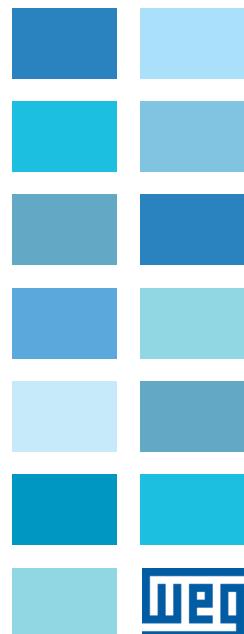


Inversor de Frequência

CFW-08

Manual do Usuário



MANUAL DO INVERSOR DE FREQÜÊNCIA

Série: CFW-08

Software: versão 5.2X

Idioma: Português

Documento: 0899.5241 / 1G

02/2009



ATENÇÃO!

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

Sumário das Revisões

A tabela abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual:

Revisão	Descrição da Revisão	Capítulo
1	Primeira Revisão	-
2	Revisão Geral	-
3	Revisão Geral	-
4	Inclusão do item 3.3 - Diretiva Européia de Compatibilidade Eletrromagnética - Requisitos para Instalações	Consulte o item 3.3
5	Inclusão HMI Remota Paralela, Kits de Fixação e Revisão Geral	Consulte o item 8.3 Consulte o item 8.18
6	Alteração do nome dos cabos da HMI Remota Paralela Retirado item 7.5 (Tabela de Materiais de Reposição) Acrescentado parâmetro P536 e revisão geral	Consulte o item 8.5 Consulte o item 6.3.5
7	Revisão Geral	-
8	Revisão Geral Inclusão dos novos modelos (22 A, 28 A e 33 A/200-240 V e 24 A e 30 A/380-480 V) Aumentadas novas funções de I/O no cartão de controle Alteração na tabela de disjuntores Alteração no capítulo 3 (Instalação e Conexão) Alteração na tabela de incompatibilidade de parâmetros Aumentados parâmetros P253, P267, e P268 e novas funções nos parâmetros P235, P239, P295 e P404 Alterado valor padrão de fábrica do parâmetro P248 Aumentado Erro 32	Consulte o item 9.1 Consulte o item 3.2.5 Consulte o item 3.2.3 Consulte o item 4.2.4 Consulte o item 6.3 Consulte o item 6.3.3 Consulte o item 7.1
9	Revisão Geral Aumentado itens na tabela de incompatibilidades de parâmetros Alterado itens de estoque WEG dos dispositivos opcionais Aumentada tabela de fluxo de ar dos ventiladores para montagem em painel Aumentado os seguintes opcionais: KRS-485-CFW08, KFB-CO-CFW08, KFB-DN-CFW08 e KAC-120-CFW08 Aumentado as versões A3 e A4 do cartão de controle	Consulte o item 4.2.4 Consulte o capítulo 8 Consulte o item 3.1.3.1 Consulte o capítulo 8 Consulte o item 2.4
10	Aumentada a função Sleep (parâmetros P212, P213 e P535) Aumentada Zona Morta nas Entradas Analógicas (P233) Aumentados os módulos opcionais KDC-24VR-CFW08 e KDC-24V-CFW08 Aumentados novos filtros de EMC Aumentadas notas das versões CFW-08 Nema 4X e linha 575 V Revisão geral	Consulte o capítulo 6 Consulte o item 8.9 e 8.10 Consulte o item 3.3.4 Consulte o item 2.4 -

**Referência Rápida dos Parâmetros,
Mensagens de Erro e Estado**

I Parâmetros	8
II Mensagens de Erro	16
III Outras Mensagens	16

CAPÍTULO 1**Instruções de Segurança**

1.1 Avisos de Segurança no Manual	17
1.2 Avisos de Segurança no Produto	17
1.3 Recomendações Preliminares	17

CAPÍTULO 2**Informações Gerais**

2.1 Sobre o Manual	19
2.2 Versão de Software	19
2.3 Sobre o CFW-08	20
2.4 Etiquetas de Identificação do CFW-08	24
2.5 Recebimento e Armazenamento	27

CAPÍTULO 3**Instalação e Conexão**

3.1 Instalação Mecânica	28
3.1.1 Ambiente	28
3.1.2 Dimensões do CFW-08	28
3.1.3 Posicionamento e Fixação	30
3.1.3.1 Montagem em Painel	32
3.1.3.2 Montagem em Superfície	32
3.2 Instalação Elétrica	33
3.2.1 Bornes de Potência e Aterramento	33
3.2.2 Localização das Conexões de Potência, Aterramento e Controle	35
3.2.3 Fiação de Potência/Aterramento e Disjuntores ..	36
3.2.4 Conexões de Potência	37
3.2.4.1 Conexões da Entrada CA	39
3.2.4.2 Conexões da Saída	40
3.2.4.3 Conexões de Aterramento	40
3.2.5 Conexões de Sinal e Controle	42
3.2.5.1 Entradas Digitais como Ativo Baixo (S1:1 em OFF)	46
3.2.5.2 Entradas Digitais como Ativo Alto (S1:1 em ON)	47
3.2.6 Acionamentos Típicos	48

Índice

3.3 Diretiva Européia de Compatibilidade	
Eletromagnética - Requisitos para Instalações	51
3.3.1 Instalação	51
3.3.2 Especificação dos Níveis de Emissão e Imunidade	52
3.3.3 Inversores e Filtros	54
3.3.4 Características dos Filtros de EMC	57

CAPÍTULO 4

Uso da HMI

4.1 Descrição da Interface Homem-Máquina	67
4.2 Uso da HMI	68
4.2.1 Uso da HMI para Operação do Inversor	69
4.2.2 Sinalizações/Indicações no Display da HMI	70
4.2.3 Parâmetros de Leitura	71
4.2.4 Visualização/Alteração de Parâmetros	71

CAPÍTULO 5

Energização/Colocação em Funcionamento

5.1 Preparação para Energização	74
5.2 Primeira Energização	74
5.3 Colocação em Funcionamento	75
5.3.1 Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: V/F Linear (P202 = 0)	76
5.3.2 Colocação em Funcionamento - Operação via Borne - Tipo de Controle: V/F Linear (P202 = 0). 77	77
5.3.3 Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: Vetorial (P202 = 2). 78	78

CAPÍTULO 6

Descrição Detalhada dos Parâmetros

6.1 Simbologia Utilizada	83
6.2 Introdução	83
6.2.1 Modos de Controle (Escalar/Vetorial)	83
6.2.2 Controle V/F (Escalar)	83
6.2.3 Controle Vetorial (VVC)	84
6.2.4 Fontes de Referência de Freqüência	85
6.2.5 Comandos	88
6.2.6 Definição das Situações de Operação Local/Remoto	88
6.3 Relação dos Parâmetros	89
6.3.1 Parâmetros de Acesso e de Leitura - P000 a P099 . 90	90
6.3.2 Parâmetros de Regulação - P100 a P199	92
6.3.3 Parâmetros de Configuração - P200 a P398 .. 102	102
6.3.4 Parâmetros do Motor - P399 a P499	128

6.3.5 Parâmetros das Funções Especiais - P500 a P599 .	131
6.3.5.1 Introdução	131
6.3.5.2 Descrição	132
6.3.5.3 Guia para Colocação em Funcionamento .	134

CAPÍTULO 7

Solução e Prevenção de Falhas

7.1 Erros e Possíveis Causas	141
7.2 Solução dos Problemas mais Freqüentes	144
7.3 Contato com a Assistência Técnica	145
7.4 Manutenção Preventiva	145
7.4.1 Instruções de Limpeza	146

CAPÍTULO 8

Dispositivos Opcionais

8.1 HMI-CFW08-P	149
8.1.1 Instruções para Inserção e Retirada da HMI-CFW08-P	149
8.2 TCL-CFW08	149
8.3 HMI-CFW08-RP	150
8.3.1 Instalação da HMI-CFW08-RP	150
8.4 MIP-CFW08-RP	151
8.5 CAB-RP-1, CAB-RP-2, CAB-RP-3, CAB-RP-5, CAB-RP-7.5, CAB-RP-10	151
8.6 HMI-CFW08-RS	151
8.6.1 Instalação da HMI-CFW08-RS	152
8.6.2 Colocação em Funcionamento da HMI-CFW08-RS	152
8.6.3 Função Copy da HMI-CFW08-RS	153
8.7 MIS-CFW08-RS	153
8.8 CAB-RS-1, CAB-RS-2, CAB-RS-3, CAB-RS-5, CAB-RS-7.5, CAB-RS-10	153
8.9 KDC-24VR-CFW08	154
8.10 KDC-24V-CFW08	155
8.11 KCS-CFW08	156
8.11.1 Instruções para Inserção e Retirada da KCS-CFW08	157
8.12 KSD-CFW08	157
8.13 KRS-485-CFW08	158
8.14 KFB-CO-CFW08	159
8.15 KFB-DN-CFW08	160
8.16 KAC-120-CFW08, KAC-120-CFW08-N1M1 KAC-120-CFW08-N1M2	162
8.17 KMD-CFW08-M1	163
8.18 KFIX-CFW08-M1, KFIX-CFW08-M2	164
8.19 KN1-CFW08-M1, KN1-CFW08-M2	165
8.20 Filtros Supressores de RFI	166

Índice

8.21 Reatância de Rede	167
8.21.1 Critérios de Uso	167
8.22 Reatância de Carga.....	170
8.23 Frenagem Reostática	171
8.23.1 Dimensionamento	171
8.23.2 Instalação	172
8.24 Comunicação Serial	173
8.24.1 Introdução	173
8.24.2 Descrição das Interfaces RS-485 e RS-232 ..	175
8.24.2.1 RS-485	175
8.24.2.2 RS-232	176
8.24.3 Definições	177
8.24.3.1 Termos Utilizados	177
8.24.3.2 Resolução dos Parâmetros/Variáveis	177
8.24.3.3 Formato dos Caracteres	177
8.24.3.4 Protocolo	178
8.24.3.5 Execução e Teste de Telegrama	180
8.24.3.6 Seqüência de Telegramas	180
8.24.3.7 Códigos de Variáveis	180
8.24.4 Exemplos de Telegramas	181
8.24.5 Variáveis e Erros da Comunicação Serial	182
8.24.5.1 Variáveis Básicas	182
8.24.5.2 Exemplos de Telegramas com Variáveis Básicas	184
8.24.5.3 Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial	185
8.24.5.4 Erros Relacionados à Comunicação Serial	186
8.24.6 Tempos para Leitura/Escrita de Telegramas ..	186
8.24.7 Conexão Física RS-232 e RS-485	187
8.25 Modbus-RTU	188
8.25.1 Introdução ao Protocolo Modbus-RTU	188
8.25.1.1 Modos de Transmissão	188
8.25.1.2 Estrutura das Mensagens no Modo RTU ..	188
8.25.2 Operação do CFW-08 na Rede Modbus-RTU ..	191
8.25.2.1 Descrição das Interfaces RS-232 e RS-485	191
8.25.2.2 Configurações do Inversor na Rede Modbus-RTU	192
8.25.2.3 Acesso aos Dados do Inversor	192
8.25.3 Descrição Detalhada das Funções	196
8.25.3.1 Função 01 - Read Coils	196
8.25.3.2 Função 03 - Read Holding Register ..	197
8.25.3.3 Função 05 - Write Single Coil	198
8.25.3.4 Função 06 - Write Single Register ..	199
8.25.3.5 Função 15 - Write Multiple Coils ..	199
8.25.3.6 Função 16 - Write Multiple Registers ..	201
8.25.3.7 Função 43 - Read Device Identification	202
8.25.4 Erros da Comunicação Modbus-RTU	203
8.25.4.1 Mensagens de Erro	204

CAPÍTULO 9

Características Técnicas

9.1 Dados da Potência	205
9.1.1 Rede 200-240 V	205
9.1.2 Rede 380-480 V	206
9.2 Dados da Eletrônica/Gerais	209
9.3 Dados dos Motores WEG Standard IV Pólos	210

CAPÍTULO 10

Garantia

Condições Gerais de Garantia para Inversores de Freqüência CFW-08	212
--	-----

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, MENSAGENS DE ERRO E ESTADO

Software: V5.2X

Aplicação:

Modelo:

N.º de série:

Responsável:

Data: / / .

I. Parâmetros

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.
P000	Parâmetro de Acesso	0 a 4 = Leitura 5 = Alteração 6 a 999 = Leitura	0	-		90
PARÂMETROS DE LEITURA - P002 a P099						
P002	Valor Proporcional à Freqüência (P208 x P005)	0 a 6553	-	-		90
P003	Corrente de Saída (Motor)	0 a $1.5xI_{nom}$	-	A		90
P004	Tensão do Circuito Intermediário	0 a 862	-	V		90
P005	Freqüência de Saída (Motor)	0.00 a 300.0	-	Hz		90
P007	Tensão de Saída (Motor)	0 a 600	-	V		90
P008	Temperatura do Dissipador	25 a 110	-	°C		91
P009 (*)	Torque do Motor	0.0 a 150.0	-	%		91
P014	Último Erro Ocorrido	00 a 41	-	-		91
P023	Versão de Software	x . y z	-	-		91
P040	Variável de Processo (PID) (Valor % x P528)	0 a 6553	-	-		91
PARÂMETROS DE REGULAÇÃO - P100 a P199						
Rampas						
P100	Tempo de Aceleração	0.1 a 999	5.0	s		92
P101	Tempo de Desaceleração	0.1 a 999	10.0	s		92
P102	Tempo de Aceleração da 2ª Rampa	0.1 a 999	5.0	s		92
P103	Tempo de Desaceleração da 2ª Rampa	0.1 a 999	10.0	s		92
P104	Rampa S	0 = Inativa 1 = 50 % 2 = 100 %	0	-		92
Referência da Freqüência						
P120	Backup da Referência Digital	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Backup por P121	1	-		93
P121	Referência de Freqüência pelas Teclas HMI	P133 a P134	3.00	Hz		93
P122	Referência JOG	0.00 a P134	5.00	Hz		94
P124	Referência 1 Multispeed	P133 a P134	3.00	Hz		94
P125	Referência 2 Multispeed	P133 a P134	10.00	Hz		94
P126	Referência 3 Multispeed	P133 a P134	20.00	Hz		94
P127	Referência 4 Multispeed	P133 a P134	30.00	Hz		95
P128	Referência 5 Multispeed	P133 a P134	40.00	Hz		95
P129	Referência 6 Multispeed	P133 a P134	50.00	Hz		95
P130	Referência 7 Multispeed	P133 a P134	60.00	Hz		95
P131	Referência 8 Multispeed	P133 a P134	66.00	Hz		95

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.
Limites de Freqüência						
P133	Freqüência Mínima (F_{min})	0.00 a P134	3.00	Hz		95
P134	Freqüência Máxima (F_{max})	P133 a 300.0	66.00	Hz		96
Controle V/F						
P136 ⁽¹⁾	Boost de Torque Manual (Compensação IxR)	0.0 a 30.0	5.0 ou 2.0 ou 1.0 ⁽¹⁾	%		96
P137 ⁽²⁾	Boost de Torque Automático (Compensação IxRAutomática)	0.00 a 1.00	0.00	-		97
P138 ⁽²⁾	Compensação de Escorregamento	0.0 a 10.0	0.0	%		97
P142 ^{(2) (3)}	Tensão de Saída Máxima	0 a 100	100	%		98
P145 ^{(2) (3)}	Freqüência de Início de Enfraquecimento de Campo (F_{nom})	P133 a P134	60.00	Hz		98
Regulação Tensão CC						
P151	Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Circuito Intermediário	Linha 200 V: 325 a 410 Linha 400 V: 564 a 820	380 780	V		99
Corrente de Sobre carga						
P156	Corrente de Sobre carga do Motor	0.2xI _{nom} a 1.3xI _{nom}	1.2xP401	A		100
Limitação de Corrente						
P169	Corrente Máxima de Saída	0.2xI _{nom} a 2.0xI _{nom}	1.5xP295	A		101
Controle de Fluxo						
P178 ⁽¹⁾	Fluxo Nominal	50.0 a 150	100	%		101
PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO - P200 a P398						
Parâmetros Genéricos						
P202 ⁽³⁾	Tipo de Controle	0 = V/F Linear (Escalar) 1 = V/F Quadrático (Escalar) 2 = Vetorial Sensorless	0	-		102
P203 ⁽³⁾	Seleção de Funções Especiais	0 = Nenhuma 1 = Regulador PID	0	-		103
P204 ⁽³⁾	Carrega Parâmetros com Padrão de Fábrica	0 a 4 = Sem Função 5 = Carrega Padrão de Fábrica	0	-		104
P205	Seleção do Parâmetro de Leitura Indicado	0 = P005 1 = P003 2 = P002 3 = P007 4, 5 = Sem Função 6 = P040	2	-		104
P206	Tempo de Auto-Reset	0 a 255	0	s		104
P208	Fator de Escala da Referência	0.00 a 99.9	1.00	-		104
P212	Freqüência para Ativar o Modo Dormir	0.00 a P134	0.00	Hz		105
P213	Intervalo de Tempo para Ativar o Modo Dormir	0.1 a 999	2.0	s		105
P215 ⁽³⁾⁽⁴⁾	Função Copy	0 = Sem Função 1 = Copy (inversor → HMI) 2 = Paste (HMI → inversor)	0	-		106
P219 ⁽³⁾	Ponto de Início da Redução da Freqüência de Chaveamento	0.00 a 25.00	6.00	Hz		107

(*) O padrão de fábrica do parâmetro P136 depende do inversor, conforme a seguir:

- modelos 1.6-2.6-4.0-7.0 A/200-240 V e 1.0-1.6-2.6-4.0 A/380-480 V: P136 = 5.0 %;
- modelos 7.3-10-16 A/200-240 V e 2.7-4.3-6.5-10 A/380-480 V: P136 = 2.0 %;
- modelos 22-28-33 A/200-240 V e 13-16-24-30 A/380-480 V: P136 = 1.0 %.

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.
Definição Local/Remoto						
P220 ⁽³⁾	Seleção da Fonte Local/Remoto	0 = Sempre Local 1 = Sempre Remoto 2 = Tecla HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP (default: local) 3 = Tecla HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP (default: remoto) 4 = DI2 a DI4 5 = Serial ou Tecla HMI-CFW08-RS (default: local) 6 = Serial ou Tecla HMI-CFW08-RS (default: remoto)	2	-		108
P221 ⁽³⁾	Seleção da Referência de Velocidade - Situação Local	0 = Teclas e HMI 1 = AI1 2, 3 = AI2 4 = E.P. 5 = Serial 6 = Multispeed 7 = Soma AI ≥ 0 8 = Soma AI	0	-		109
P222 ⁽³⁾	Seleção da Referência de Velocidade - Situação Remoto	0 = Teclas e HMI 1 = AI1 2, 3 = AI2 4 = E.P. 5 = Serial 6 = Multispeed 7 = Soma AI ≥ 0 8 = Soma AI	1	-		109
P229 ⁽³⁾	Seleção de Comandos - Situação Local	0 = Teclas HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP 1 = Bornes 2 = Serial ou Teclas HMI-CFW08-RS	0	-		109
P230 ⁽³⁾	Seleção de Comandos - Situação Remoto	0 = Teclas HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP 1 = Bornes 2 = Serial ou Teclas HMI-CFW08-RS	1	-		109
P231 ⁽³⁾	Seleção do Sentido de Giro - Local e Remoto	0 = Horário 1 = Anti-horário 2 = Comandos 3 = Dlx	2	-		110
Entrada (s) Analógica (s)						
P233	Zona Morta das Entradas Analógicas	0 = Inativa 1 = Ativa	1	-		110
P234	Ganho da Entrada Analógica AI1	0.00 a 9.99	1.00	-		111
P235 ^{(3) (5)}	Sinal da Entrada Analógica AI1	0 = (0 a 10) V/(0 a 20) mA/ (-10 a +10) V ^(*) 1 = (4 a 20) mA 2 = DI5 PNP 3 = DI5 NPN 4 = DI5 TTL 5 = PTC	0	-		112
P236	Offset da Entrada Analógica AI1	-999 a +999	0.0	%		113

(**) Somente disponível no cartão de controle A2 (consulte o item 2.4). Para programação consulte a descrição detalhada do parâmetro P235.

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.
P238⁽⁶⁾	Ganho da Entrada Analógica AI2	0.00 a 9.99	1.00	-		113
P239⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Sinal da Entrada Analógica AI2	0 = (0 a 10) V/(0 a 20) mA/ (-10 a +10) V**) 1 = (4 a 20) mA 2 = DI6 PNP 3 = DI6 NPN 4 = DI6 TTL 5 = PTC	0	-		113
P240⁽⁶⁾	Offset da Entrada Analógica AI2	-999 a +999	0.0	%		113
P248	Constante de Tempo do Filtro das Entradas Analógicas (Als)	0 a 200	10	ms		113
Saída Analógica						
P251⁽⁶⁾	Função da Saída Analógica AO	0 = Freqüência de Saída (Fs) 1 = Freqüência de Entrada (Fe) 2 = Corrente de Saída (Is) 3, 5, 8 = Sem Função 4 = Torque 6 = Variável de Processo (PID) 7 = Corrente Ativa 9 = Setpoint PID	0	-		114
P252⁽⁶⁾	Ganho da Saída Analógica AO	0.00 a 9.99	1.00	-		114
P253	Sinal da Saída Analógica AO	0 = (0 a 10) V/(0 a 20) mA 1 = (4 a 20) mA	0	-		114
Entradas Digitais						
P263⁽³⁾	Função da Entrada Digital DI1	0 = Sem Função ou Habilita Geral 1 a 7 e 10 a 12 = Habilita Geral 8 = Avanço 9 = Gira/Pára 13 = Avanço com 2ª rampa 14 = Liga	0	-		115
P264⁽³⁾	Função da Entrada Digital DI2	0 = Sentido de Giro 1 = Local/Remoto 2 a 6 e 9 a 12 = Sem Função 7 = Multispeed (MS2) 8 = Retorno 13 = Retorno com 2ª rampa 14 = Desliga	0	-		115
P265⁽³⁾⁽⁷⁾	Função da Entrada Digital DI3	0 = Sentido de Giro 1 = Local/Remoto 2 = Habilita Geral 3 = JOG 4 = Sem Erro Externo 5 = Acelera E.P. 6 = 2ª Rampa 7 = Multispeed (MS1) 8 = Sem Função ou Gira/Pára	10	-		115

(**) Somente disponível no cartão de controle A2 (consulte o item 2.4). Para programação consulte a descrição detalhada do parâmetro P235.

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.
		9 = Gira/Pára 10 = Reset 11, 12 = Sem Função 13 = Desabilita Flying Start 14 = Multispeed (MS1) com 2ª Rampa 15 = Manual/Automático (PID) 16 = Acelera E.P. com 2ª Rampa				
P266 ⁽³⁾	Função da Entrada Digital DI4	0 = Sentido de Giro 1 = Local/Remoto 2 = Habilita Geral 3 = JOG 4 = Sem Erro Externo 5 = Desacelera E.P. 6 = 2ª Rampa 7 = Multispeed (MS0) 8 = Sem Função ou Gira/Pára 9 = Gira/Pára 10 = Reset 11, 12, 14 e 15 = Sem Função 13 = Desabilita Flying Start 16 = Desacelera E.P. com 2ª Rampa	8	-		115
P267 ^{(3) (5)}	Função da Entrada Digital DI5 (Somente visível se P235 = 2,3 ou 4)	0 = Sentido de Giro 1 = Local/Remoto 2 = Habilita Geral 3 = JOG 4 = Sem Erro Externo 5 = Acelera E.P. 6 = 2ª Rampa 7 = Multispeed (MS2) 8 = Sem Função ou Gira/Pára 9 = Gira/Pára 10 = Reset 11 e 12 = Sem Função 13 = Desabilita Flying Start 14 e 15 = Sem Função 16 = Acelera E.P. com 2ª rampa	11	-		115
P268 ^{(3) (5) (6)}	Função da Entrada Digital DI6 (Somente visível se P239 = 2,3 ou 4)	0 = Sentido de Giro 1 = Local/Remoto 2 = Habilita Geral 3 = JOG 4 = Sem Erro Externo 5 = Desacelera E.P. 6 = 2ª Rampa 7 = Sem Função 8 = Sem Função ou Gira/Pára	11	-		115

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.	
		9 = Gira/Pára 10 = Reset 11 e 12 = Sem função 13 = Desabilita Flying Start 14 e 15 = Sem Função 16 = Desacelera E.P. com 2ª rampa					
Saídas Digitais							
P277⁽³⁾	Função da Saída a Relé RL1	0 = Fs > Fx 1 = Fe > Fx 2 = Fs = Fe 3 = Is > Ix 4 e 6 = Sem Função 5 = Run 7 = Sem Erro	7	-		120	
P279^{(3) (6)}	Função da Saída a Relé RL2	0 = Fs > Fx 1 = Fe > Fx 2 = Fs = Fe 3 = Is > Ix 4 e 6 = Sem Função 5 = Run 7 = Sem Erro	0	-		120	
Fx e Ix							
P288	Freqüência Fx	0.00 a P134	3.00	Hz		122	
P290	Corrente Ix	0 a 1.5xI _{nom}	1.0xP295	A		122	
Dados do Inversor							
P295⁽³⁾	Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})	300 = 1.0 A 301 = 1.6 A 302 = 2.6 A 303 = 2.7 A 304 = 4.0 A 305 = 4.3 A 306 = 6.5 A 307 = 7.0 A 308 = 7.3 A 309 = 10 A 310 = 13 A 311 = 16 A	312 = 22 A 313 = 24 A 314 = 28 A 315 = 30 A 316 = 33 A	De acordo com o modelo do inversor	-		122
P297⁽³⁾	Freqüência de Chaveamento	4 = 5.0 5 = 2.5 6 = 10 7 = 15 (*)	4	kHz		122	
Frenagem CC							
P300	Duração da Frenagem CC	0.0 a 15.0	0.0	s		124	
P301	Freqüência de Início da Frenagem CC	0.00 a 15.00	1.00	Hz		124	
P302	Corrente Aplicada na Frenagem CC	0.0 a 130	0.0	%		124	

(*) Não é possível ajustar 15 kHz quando em modo vetorial ou quando usado HMI remota serial (HMI-CFW08-RS).

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.
Frequências Evitadas						
P303	Freqüência Evitada 1	P133 a P134	20.00	Hz		125
P304	Freqüência Evitada 2	P133 a P134	30.00	Hz		125
P306	Faixa Evitada	0.00 a 25.00	0.00	Hz		125
Interface Serial I						
P308 ⁽³⁾	Endereço Serial	1 a 30 (Serial WEG) 1 a 247 (Modbus-RTU)	1	-		125
Flying Start e Ride-Through						
P310 ⁽³⁾	Flying Start e Ride-through	0 = Inativas 1 = Flying start 2 = Flying start e Ride-through 3 = Ride-through	0	-		126
P311	Rampa de Tensão	0.1 a 10.0	5.0	s		126
Interface Serial II						
P312 ⁽³⁾	Protocolo da Interface Serial	0 = Serial WEG 1 = Modbus-RTU 9600 bps sem paridade 2 = Modbus-RTU 9600 bps com paridade ímpar 3 = Modbus-RTU 9600 bps com paridade par 4 = Modbus-RTU 19200 bps sem paridade 5 = Modbus-RTU 19200 bps com paridade ímpar 6 = Modbus-RTU 19200 bps com paridade par 7 = Modbus-RTU 38400 bps sem paridade 8 = Modbus-RTU 38400 bps com paridade ímpar 9 = Modbus-RTU 38400 bps com paridade par	0	-		127
P313	Ação do Watchdog da Serial	0 = Desabilita por rampa 1 = Desabilita geral 2 = Somente indica E28 3 = Muda para modo local	2	-		127
P314	Tempo de Atuação do Watchdog da Serial	0.0 = Desabilita a função 0.1 a 99.9 = Valor ajustado	0.0	s		128
PARÂMETROS DO MOTOR - P399 a P499						
Parâmetros Nominais						
P399 ⁽¹⁾⁽³⁾	Rendimento Nominal do Motor	50.0 a 99.9	De acordo com o modelo do inversor do motor standard IV pólos 60Hz casado com inversor conforme tabela do item 9.3)	%		128
P400 ⁽¹⁾⁽³⁾	Tensão Nominal do Motor	0 a 600		V		128
P401	Corrente Nominal do Motor	0.3xP295 a 1.3xP295		A		128
P402 ⁽¹⁾	Velocidade Nominal do Motor	0 a 9999		rpm		129
P403 ⁽¹⁾⁽³⁾	Freqüência Nominal do Motor	0.00 a P134		Hz		129
P404 ⁽¹⁾⁽³⁾	Potência Nominal do Motor	0 = 0.16 CV / 0.12 kW 1 = 0.25 CV / 0.18 kW 2 = 0.33 CV / 0.25 kW 3 = 0.50 CV / 0.37 kW 4 = 0.75 CV / 0.55 kW 5 = 1 CV / 0.75 kW		-		129

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Função	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Unidade	Ajuste do Usuário	Pág.
		6 = 1.5 CV / 1.1 kW 7 = 2 CV / 1.5 kW 8 = 3 CV / 2.2 kW 9 = 4 CV / 3.0 kW 10 = 5 CV / 3.7 kW 11 = 5.5 CV / 4.0 kW 12 = 6 CV / 4.5 kW 13 = 7.5 CV / 5.5 kW 14 = 10 CV / 7.5 kW 15 = 12.5 CV / 9.2 kW 16 = 15 CV / 11.2 kW 17 = 20 CV / 15.0 kW	De acordo com o modelo do inversor (motor standard IV pólos 60 Hz casado com inversor conforme tabela do item 9.3)			
P407⁽³⁾	Fator de Potência Nominal do Motor	0.50 a 0.99		-		130
Parâmetros Medidos						
P408⁽¹⁾⁽³⁾	Auto-Ajuste	0 = Não 1 = Sim	0	-		130
P409⁽³⁾	Resistência do Estator	0.00 a 99.99	De acordo com o modelo do inversor	Ω		130
FUNÇÃO ESPECIAL - P500 a P599						
Regulador PID						
P520	Ganho Proporcional PID	0.000 a 7.999	1.000	-		138
P521	Ganho Integral PID	0.000 a 9.999	1.000	-		138
P522	Ganho Diferencial PID	0.000 a 9.999	0.000	-		138
P525	Setpoint (Via Teclas) do Regulador PID	0.00 a 100.0	0.00	%		138
P526	Filtro da Variável de Processo	0.01 a 10.00	0.10	s		138
P527	Tipo de Ação do Regulador PID	0 = Direto 1 = Reverso	0	-		138
P528	Fator de Escala da Variável de Processo	0.00 a 99.9	1.00	-		139
P535	Ero PID para Sair do Modo Dormir	0.00 a 100.00	1.00	%		139
P536	Ajuste Automático de P525	0 = Ativo 1 = Inativo	0	-		140

Notas encontradas na Referência Rápida dos Parâmetros:

- (1) Somente visível no modo vetorial (P202 = 2).
- (2) Somente visível no modo de controle V/F (escalar) P202 = 0 ou 1.
- (3) Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).
- (4) Somente acessível via HMI-CFW08-RS.
- (5) As entradas analógicas assumem valor zero quando não conectadas a um sinal externo. Quando utilizar as AI's como entrada digital com lógica NPN (P235 ou P239 = 3) é necessário utilizar um resistor de 10 kΩ do pino 7 ao pino 6 (AI1) ou 8 (AI2) do borne de controle.
- (6) Somente existentes na versão CFW-08 Plus.
- (7) O valor do parâmetro muda automaticamente quando P203 = 1.

CFW-08 - REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

II. Mensagens de Erro

Indicação	Significado	Página
E00	Sobrecorrente/Curto-circuito/Falta à terra na saída	141
E01	Sobretensão no circuito intermediário (link CC)	141
E02	Subtensão no circuito intermediário (link CC)	141
E04	Sobretemperatura no dissipador de potência ou no ar interno do inversor	142
E05	Sobrecarga na saída (função Ixt)	142
E06	Erro externo	142
E08	Erro na CPU (Watchdog)	142
E09	Erro na memória do programa (Checksum)	142
E10	Erro da função copy	142
E14	Erro na rotina de auto-ajuste (estimação dos parâmetros do motor)	142
E22, E25, E26 e E27	Falha na comunicação serial	142
E24	Erro de programação	142
E28	Erro de estouro do Watchdog da serial	143
E31	Falha de conexão da HMI-CFW08-RS	143
E32	Sobretemperatura no motor (PTC externo)	143
E41	Erro de auto-diagnose	143

III. Outras Mensagens

Indicação	Significado
rdy	Inversor pronto (ready) para ser habilitado
Sub	Inversor com tensão de rede insuficiente para operação (subtensão)
dcbr	Indicação durante atuação da frenagem CC
auto	Inversor executando rotina de auto-ajuste
copy	Função copy (somente disponível na HMI-CFW08-RS)-cópia da programação do inversor para HMI
past	Função copy (somente disponível na HMI-CFW08-RS)-cópia da programação da HMI para o inversor
Srdy	Inversor no modo sleep rdy

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do inversor de freqüência CFW-08.

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

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:



PERIGO!

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 o 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 eletrostática.
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-08 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.

CAPÍTULO 1 - INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA



NOTA!

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

1. Instalar, aterrarr, energizar e operar o CFW-08 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes;
2. Usar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas;
3. Prestar serviços de primeiros socorros.



PERIGO!

O circuito de controle do inversor (ECC3, DSP) e a HMI-CFW08-P (conectada diretamente ao inversor) estão em alta tensão e não são aterrados.



PERIGO!

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

Muitos componentes podem permanecer carregados com altas tensões e/ou em movimento (ventiladores), mesmo depois que a entrada de alimentação CA foi desconectada ou desligada. Espere pelo menos 10 minutos para garantir a total descarga dos capacitores.

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



ATENÇÃO!

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

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao inversor!
Caso seja necessário consulte a WEG.



NOTA!

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



NOTA!

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

INFORMAÇÕES GERAIS

Este capítulo fornece informações sobre o conteúdo deste manual e o seu propósito. Descreve as principais características do inversor CFW-08 e como identificá-lo. Adicionalmente, informações sobre recebimento e armazenamento são fornecidas.

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual tem 10 capítulos que orientam o usuário no recebimento, instalação, programação e operação do CFW-08.

- Cap. 1 - Informações sobre segurança.
- Cap. 2 - Informações gerais e recebimento.
- Cap. 3 - Informações sobre como fazer instalação mecânica e elétrica do CFW-08 e filtros de RFI.
- Cap. 4 - Informações sobre como usar a HMI (Interface Homem- Máquina/teclado e display).
- Cap. 5 - Informações sobre a colocação em funcionamento e os passos a serem seguidos.
- Cap. 6 - Descrição detalhada de todos os parâmetros de programação e leitura.
- 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-08.
- Cap. 9 - Tabelas e informações técnicas sobre a linha de potências do CFW-08.
- Cap.10 - Informações sobre a garantia do CFW-08.

O propósito deste manual é fornecer as informações mínimas necessárias para o bom uso do CFW-08. 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-08, nem a WEG pode assumir qualquer responsabilidade pelo uso do CFW-08 que não seja 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-08 é importante porque é o software que define as funções e os parâmetros de programação. Este manual refere-se à versão de software conforme indicado na contra-capa. Por exemplo, a versão 3.0X significa de 3.00 a 3.09, onde "X" representa evoluções no software que não afetam o conteúdo deste manual.

A versão de software pode ser lida no parâmetro P023.

CAPÍTULO 2 - INFORMAÇÕES GERAIS

2.3 SOBRE O CFW-08

O inversor de freqüência CFW-08 proporciona ao usuário as opções de controle vetorial (VVC: *voltage vector control*) ou V/F (escalar), ambos programáveis de acordo com a aplicação.

No modo vetorial a operação é otimizada para o motor em uso, obtendo-se um melhor desempenho em termos de torque e regulação de velocidade. A função de “Auto-Ajuste”, disponível para o controle vetorial, permite o ajuste automático dos parâmetros do inversor a partir da identificação (também automática) dos parâmetros do motor conectado à saída do inversor.

O modo V/F (escalar) é recomendado para aplicações mais simples como o acionamento da maioria das bombas e ventiladores. Nestes casos é possível reduzir as perdas no motor e no inversor utilizando a opção “V/F Quadrática”, o que resulta em economia de energia. O modo V/F também é utilizado quando mais de um motor é acionado por um inversor simultaneamente (aplicações multimotores).

A linha de potências e demais informações técnicas sobre o CFW-08 estão no Capítulo 9 deste manual.

O blocodiagrama a seguir proporciona uma visão de conjunto do CFW-08.

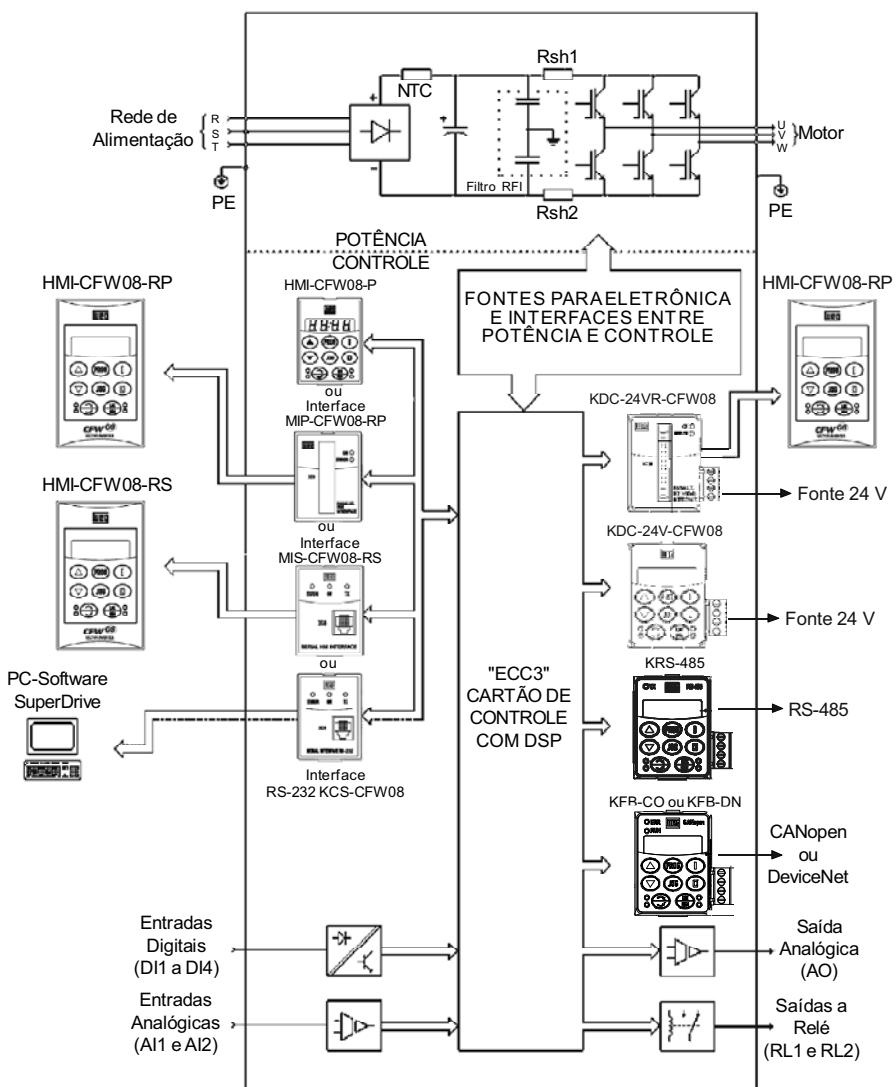


Figura 2.1 - Diagrama de blocos para os modelos:
1.6-2.6-4.0-7.0 A/200-240 V e 1.0-1.6-2.6-4.0 A/380-480 V

CAPÍTULO 2 - INFORMAÇÕES GERAIS

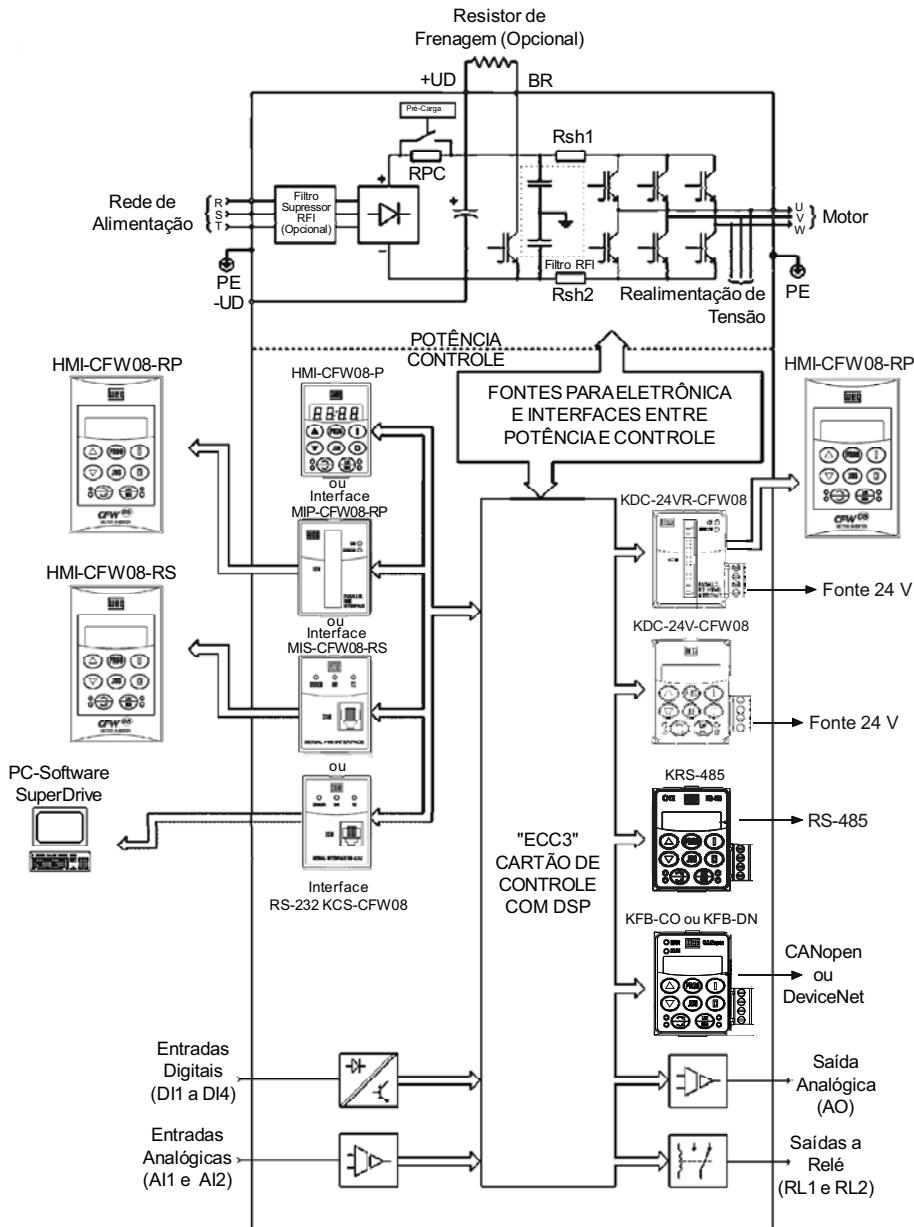


Figura 2.2 - Diagrama de blocos para os modelos:

7.3-10-16-22 A/200-240 V e 2.7-4.3-6.5-10-13-16 A/380-480 V

Obs.: os modelos 16 A e 22 A/200-240 V não possuem Filtro Supressor de RFI opcional.

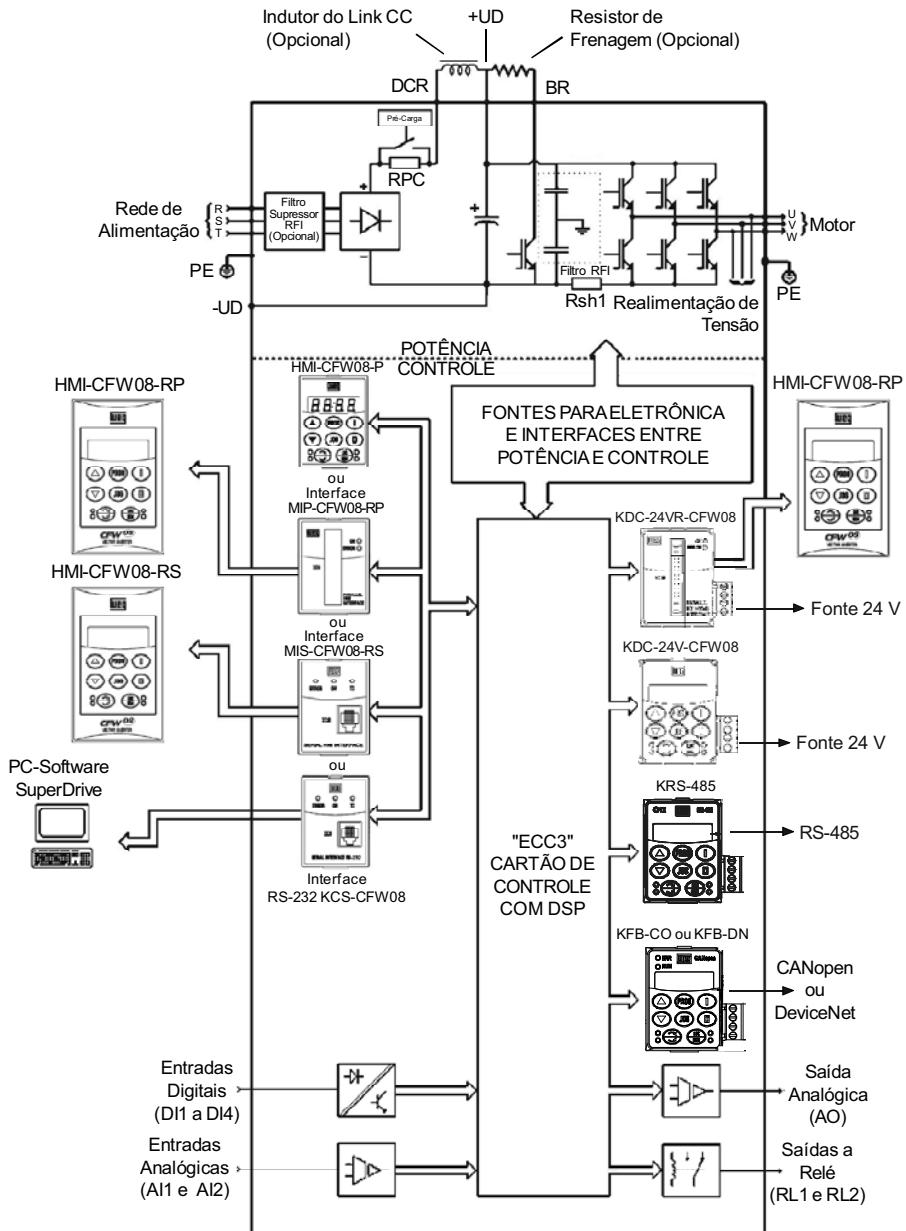


Figura 2.3 - Diagrama de blocos para os modelos:

28-33 A/200-240 V e 24-30 A/380-480 V

Obs.: os modelos 28 A e 33 A/200-240 V não possuem Filtro Supressor de RFI opcional.

CAPÍTULO 2 - INFORMAÇÕES GERAIS

2.4 ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DO CFW-08

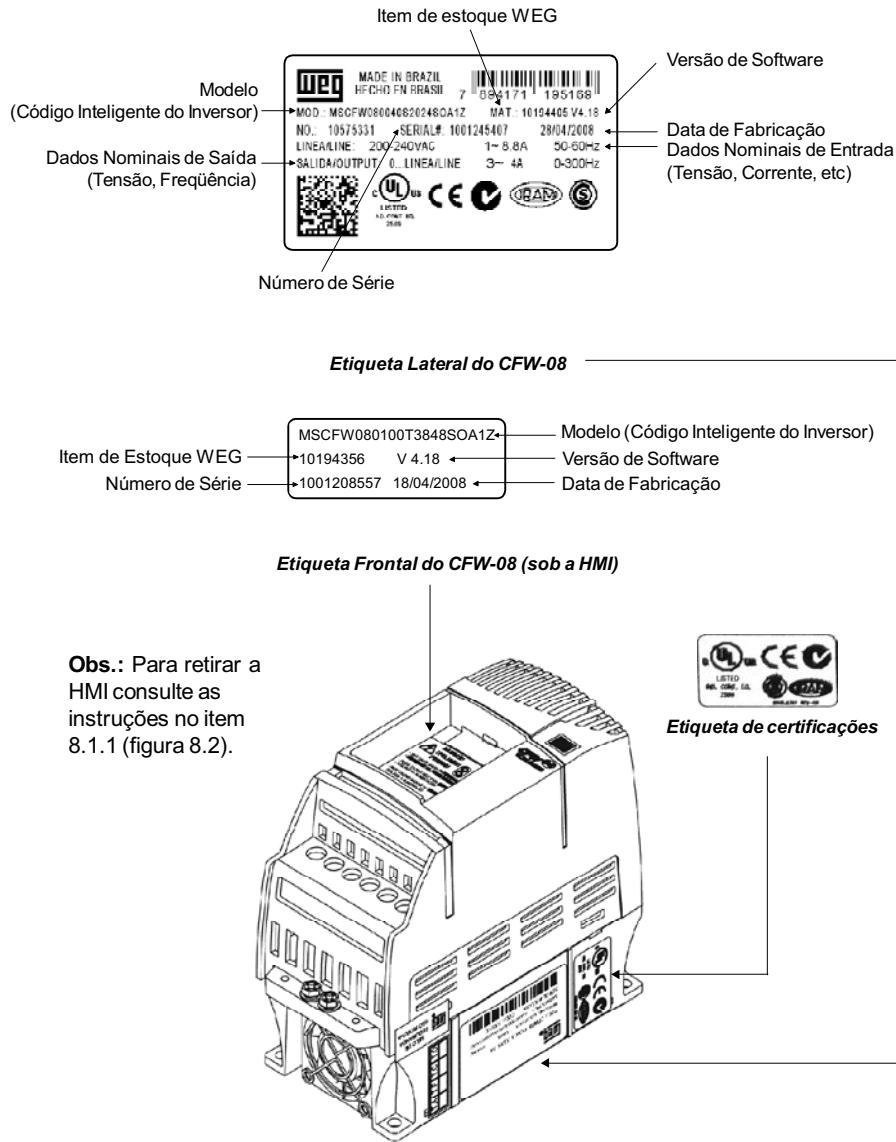


Figura 2.4 - Descrição e localização das etiquetas de identificação no CFW-08

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO CFW-08:

	CFW-08	0040	B	2024	P	O	—	—	—	—	—	—	—	Z
Inversor de Freqüência WEG Série 08	Corrente Nominal de Saída para 220 a 240 V:	Número de fases na alimentação: S = monofásico T = trifásico B = monofásico ou trifásico	Tensão de Alimentação: 200-240 V 380-480 V 5060 (*) = 500-600 V	Língua do Manual: P = português E = inglês S = espanhol	Opcionais: S = standard O = com opcionais	Grau de Proteção: Em branco = standard N1 = Nema 1 N4 = Nema 4X (*)	Interface Homem Máquina: Em branco = standard SI = sem interface (tampa cega)	Cartão de Controle: Em branco = controle padrão (standard) A1 = controle 1 (versão Plus) A2 = controle 2 (versão Plus com AIS +/- 10 V) A3 = controle 3 (versão Plus com protocolo CANopen) (*) A4 = controle 4 (versão Plus com protocolo DeviceNet) (*)	Filtro Supressor deRFI: Em branco = standard FA = filtro supressor deRFI-Categoria C2 (inénero ou footprint)	Hardware Especial: Em branco = standard	Software Especial: Em branco = standard	Final do Código		
	0016 = 1,6 A 0028 = 2,6 A 0040 = 4,0 A 0070 = 7,0 A 0073 = 7,3 A 0100 = 10 A 0160 = 16 A 0220 = 22 A 0280 = 28 A 0330 = 33 A	0010 = 1,0 A 0016 = 1,6 A 0026 = 2,6 A 0027 = 2,7 A 0040 = 4,0 A 0043 = 4,3 A 0065 = 6,5 A 0100 = 10 A 0130 = 13 A 0160 = 16 A 0240 = 24 A 0300 = 30 A												
	380 a 480 V:													
	0010 = 1,0 A 0016 = 1,6 A 0026 = 2,6 A 0027 = 2,7 A 0040 = 4,0 A 0043 = 4,3 A 0065 = 6,5 A 0100 = 10 A 0130 = 13 A 0160 = 16 A 0240 = 24 A 0300 = 30 A													

(*) Os cartões de controle A3 e A4 somente devem ser usados com KFB-CO-CFW08 e KFB-DN-CFW08 respectivamente (consulte os itens 8.14 e 8.15). Quando utilizadas essas versões do cartão de controle, não é possível utilizar HMI paralela, HMI remota serial, Modbus e protocolos serial (Modbus e WEG).

NOTA!

O campo Opcionais (S ou O) define se o CFW-08 será na versão standard ou se terá opcionais. Se for standard, aqui termina o código. Colocar sempre a letra Z no final. Por exemplo:

CFW080040S2024PSZ = inversor CFW-08 standard de 4.0 A, entrada monofásica 200-240 V com manual em português.

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

Por exemplo, se quisermos o produto do exemplo acima com grau de proteção Nema 1:

CFW080040S2024EON1Z = inversor CFW-08 standard de 4.0 A, entrada monofásica 200-240 V com manual em inglês e com kit para grau de proteção Nema 1.

CAPÍTULO 2 - INFORMAÇÕES GERAIS

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

- CFW-08 com cartão de controle padrão.
 - Grau de proteção: Nema 1 nos modelos 22 A, 28 A e 33 A/200-400 V e também 13 A, 16 A, 24 A e 30 A/380-480 V; IP20 nos demais modelos.
- CFW-08 Plus - A1 é formado pelo inversor e cartão de controle 1. Exemplo: CFW080040S2024POA1Z.
- CFW-08 Plus - A2 é formado pelo inversor e cartão de controle 2. Exemplo: CFW080040S2024POA2Z.
Esses modelos possuem programação de fábrica para entradas analógicas bipolares (-10 a +10) V.
Esta configuração é desprogramada ao carregar parâmetros com padrão de fábrica (P204 = 5). Para mais informações consulte a descrição detalhada dos parâmetros P204 e P235.
- CFW-08 Plus - A3 é formado pelo inversor, Kit KFB-CO-CFW08 e protocolo de comunicação CANopen.
Exemplo: CFW080040S2024POA3Z.
- CFW-08 Plus - A4 é formado pelo inversor, Kit KFB-DN-CFW08 e protocolo de comunicação DeviceNet.
Exemplo: CFW080040S2024POA4Z.
- CFW-08 Multibombas - A5 é formado pelo inversor e o cartão de controle 5, utilizado para aplicações em sistemas multibombas.
- Tensão de alimentação somente trifásica para os modelos de 7.0 A, 16.0 A, 22 A, 28 A e 33 A/200-240 V e para todos os modelos da linha 380-480 V.
- Um filtro RFI Categoria C2 (opcional) pode ser instalado internamente ao inversor nos modelos 7.3 A e 10 A/200-240 V (entrada monofásica) e 2.7 A, 4.3 A, 6.5 A, 10 A, 13 A, 16 A, 24 A e 30 A/380-480 V. Os modelos 1.6 A, 2.6 A e 4.0 A/200-240 V (entrada monofásica) e 1.0 A, 1.6 A, 2.6 A e 4.0 A/380-480 V podem ser fornecidos montados sobre um filtro footprint Categoria C2 (opcional).

A relação dos modelos existentes (tensão/corrente) é apresentada no item 9.1.

**2.5 RECEBIMENTO E
ARMAZENAMENTO**

O CFW-08 é fornecido embalado em caixa de papelão. Na parte externa desta embalagem existe uma etiqueta de identificação que é a mesma que está afixada na lateral do inversor.

Favor verificar o conteúdo desta etiqueta com o pedido de compra. Verifique se:

- A etiqueta de identificação de CFW-08 corresponde ao modelo comprado.
- Não ocorreram danos durante o transporte.

Caso for detectado algum problema, contate imediatamente a transportadora.

Se o CFW-08 não for logo instalado, armazene-o em um lugar limpo e seco (temperatura entre -25 °C e 60 °C) com uma cobertura para não sujar com pó.



ATENÇÃO!

Quando o inversor for armazenado por longos períodos de tempo, recomenda-se energizá-lo por 1 hora, a cada intervalo de 1 ano. Para todos os modelos (200-240 V ou 380-480 V) utilizar: tensão de alimentação de aproximadamente 220 V, entrada trifásica ou monofásica, 50 Hz ou 60 Hz, sem conectar o motor à sua saída. Após essa energização manter o inversor em repouso durante 24 horas antes de utilizá-lo.

INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação elétrica e mecânica do CFW-08. 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 e/ou corrosivos;
- Vibração excessiva, poeira ou partículas metálicas/óleos suspensos no ar.

Condições ambientais permitidas:

- Temperatura: 0 °C a 40 °C - condições nominais.
De 40 °C a 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: 1000 m - condições nominais.
De 1000 m a 4000 m - redução da corrente de 1 % para cada 100 m acima de 1000 m.
De 2000 m a 4000 m - redução da tensão de 1.1 % para cada 100 m acima de 2000 m.
- Grau de poluição: 2 (conforme EN50178 e UL508C)

3.1.2 Dimensões do CFW-08 A figura 3.1, em conjunto com a tabela 3.1, trazem as dimensões externas e de furação para fixação do CFW-08.

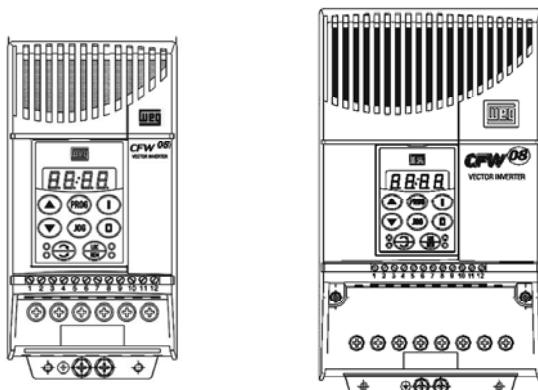


Figura 3.1 - Dimensional do CFW-08

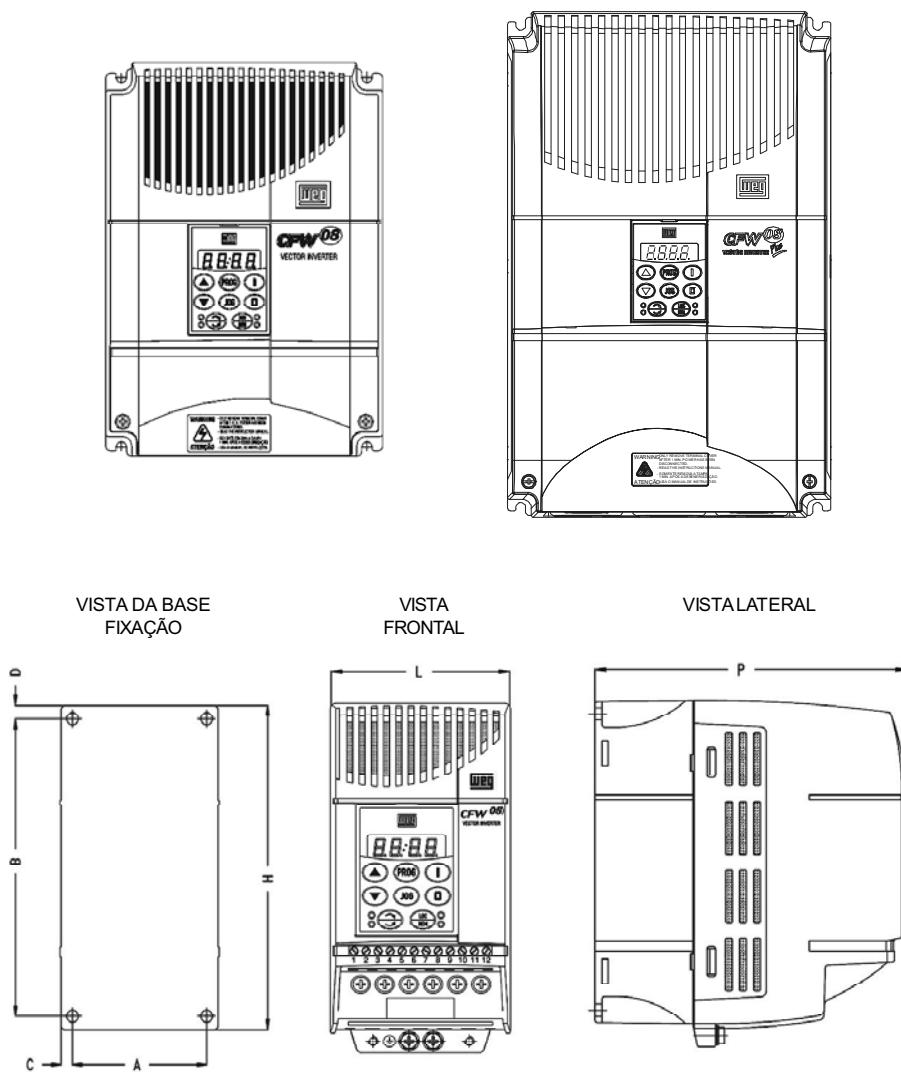


Figura 3.1 (cont.) - Dimensional do CFW-08

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Modelo	Dimensional			Base de Fixação				Parafuso para Fixação	Peso [kg]	Grau de Proteção
	Largura L [mm]	Altura H [mm]	Profundida-de P [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]			
1,6 A/200-240 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
2,6 A/200-240 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
4,0 A/200-240 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
7,0 A/200-240 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
7,3 A/200-240 V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20/Nema1 ^(*)
10 A/200-240 V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20/Nema1 ^(*)
16 A/200-240 V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20/Nema1 ^(*)
22 A/200-240 V	143	203	165	121	180	11	10	M5	2,5	IP20/Nema1
28 A/200-240 V	182	290	196	161	260	11	10	M5	6	IP20/Nema1
33 A/200-240 V	182	290	196	161	260	11	10	M5	6	IP20/Nema1
1,0 A/380-480 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
1,6 A/380-480 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
2,6 A/380-480 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
2,7 A/380-480 V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20/Nema1 ^(*)
4,0 A/380-480 V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20/Nema1 ^(*)
4,3 A/380-480 V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20/Nema1 ^(*)
6,5 A/380-480 V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20/Nema1 ^(*)
10 A/380-480 V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20/Nema1 ^(*)
13 A/380-480 V	143	203	165	121	180	11	10	M5	2,5	IP20/Nema1
16 A/380-480 V	143	203	165	121	180	11	10	M5	2,5	IP20/Nema1
24 A/380-480 V	182	290	196	161	260	11	10	M5	6	IP20/Nema1
30 A/380-480 V	182	290	196	161	260	11	10	M5	6	IP20/Nema1

(*) Esses modelos são Nema 1 somente com opcional KN1-CFW08-MX.

Tabela 3.1 - Dimensões do CFW-08 para instalação mecânica dos diversos modelos

3.1.3 Posicionamento e Fixação

Para a instalação do CFW-08 deve-se deixar no mínimo os espaços livres ao redor do inversor conforme figura 3.2 a seguir. As dimensões de cada espaçamento estão descritas na tabela 3.2.

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

- 1) Instale o inversor em uma superfície plana;
- 2) Não coloque componentes sensíveis ao calor logo acima do inversor.



ATENÇÃO!

Se os inversores forem montados um ao lado do outro, usar a distância mínima B.

Quando um inversor for montado em cima do outro, usar a distância mínima A+C e desviar do inversor superior o ar quente que vem do inversor de baixo.



ATENÇÃO!

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

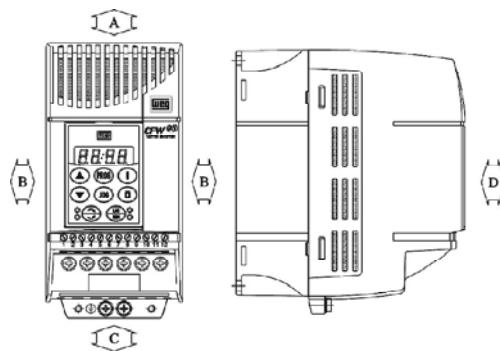


Figura 3.2 - Espaços livres para ventilação

Modelo CFW-08	A	B	C	D
1,6 A/200-240 V				
2,6 A/200-240 V				
4,0 A/200-240 V				
7,0 A/200-240 V				
1,0 A/380-480 V	30 mm	1,18 in	5 mm	0,20 in
1,6 A/380-480 V				50 mm
2,6 A/380-480 V				2 in
4,0 A/380-480 V				50 mm
7,3 A/200-240 V				2 in
10 A/200-240 V				
16 A/200-240 V				
2,7 A/380-480 V	35 mm	1,38 in	15 mm	0,59 in
4,3 A/380-480 V				50 mm
6,5 A/380-480 V				2 in
10 A/380-480 V				50 mm
22 A/200-240 V				2 in
13 A/380-480 V	40 mm	1,57 in	30 mm	1,18 in
16 A/380-480 V				50 mm
28 A/200-240 V				2 in
33 A/200-240 V	50 mm	2 in	40 mm	1,57 in
24 A/380-480 V				60 mm
30 A/380-480 V				2,36 in

Tabela 3.2 - Espaços livres recomendados

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.1.3.1 Montagem em Painel

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

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

Método de Refrigeração: ventilador interno com fluxo do ar de baixo para cima.

Modelo CFW-08	CFM	l/s	m ³ /min
4.0 A, 7.0 A/200 V	6.0	2.8	0.17
2.6 A, 4.0 A/400 V			
7.3 A, 10 A, 16 A/200 V	18.0	8.5	0.51
6.5 A, 10 A/400 V			
13 A, 16 A/400 V	18.0	8.5	0.51
22 A/200 V	22.0	10.4	0.62
28 A/200 V	36.0	17.0	1.02
24 A/400 V			
33 A/200 V	44.0	20.8	1.25
30 A/400 V			

Tabela 3.3 - Fluxo de ar do ventilador interno

3.1.3.2 Montagem em Superfície

A figura 3.3 ilustra o procedimento de instalação do CFW-08 na superfície de montagem.

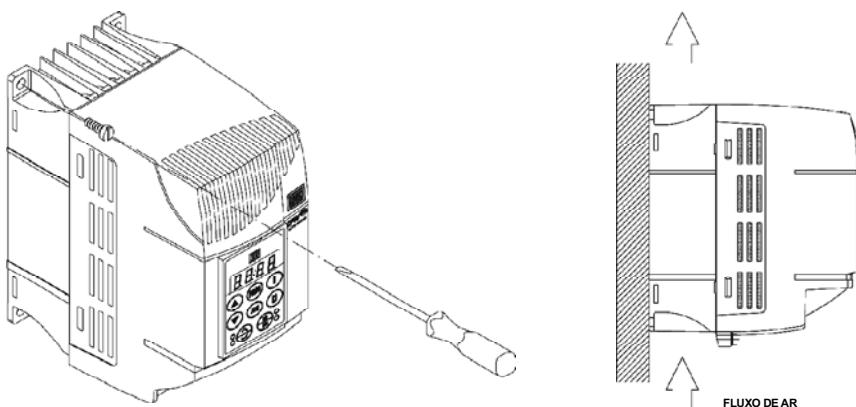


Figura 3.3 - Procedimento de instalação do CFW-08

3.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA



PERIGO!

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



PERIGO!

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



PERIGO!

O CFW-08 não deve ser utilizado como mecanismo para parada de emergência. Prever outros mecanismos adicionais para este fim.

3.2.1 Bornes de Potência e Aterramento

Os bornes de potência podem ser de diferentes tamanhos e configurações, dependendo do modelo do inversor, conforme figura 3.4.

Descrição dos bornes de potência:

- L/L1, N/L2 e L3 (R, S, T): rede de alimentação CA. Os modelos da linha de tensão 200-240 V (exceto 7,0 A, 16 A, 22 A, 28 A, e 33 A) 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, W: conexão para o motor.

- UD: pólo negativo da tensão do circuito intermediário (link CC).

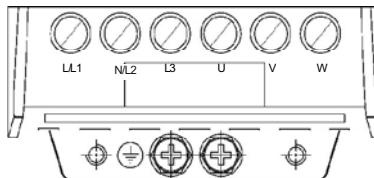
Não disponível nos modelos 1,6-2,6-4,0-7,0 A/200-240 V e nos modelos 1,0-1,6-2,6-4,0 A/380-480 V. É utilizado quando se deseja alimentar o inversor com tensão CC (juntamente com o borne +UD).

Para evitar conexão incorreta do resistor de frenagem (montado externamente ao inversor), há uma borracha de proteção nesse borne, a qual precisa ser retirada quando for necessário utilizar o borne -UD.

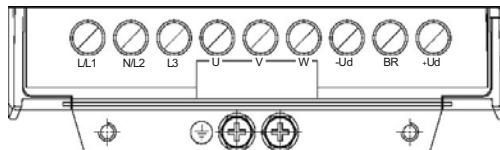
CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

- BR: conexão para resistor de frenagem.
Não disponível nos modelos 1,6-2,6-4,0-7,0 A/200-240 V e nos modelos 1,0-1,6-2,6-4,0 A/380-480 V.
- +UD: pólo positivo da tensão do circuito intermediário (link CC).
Não disponível nos modelos 1,6-2,6-4,0-7,0 A/200-240 V e nos modelos 1,0-1,6-2,6-4,0 A/380-480 V. É utilizado para conectar o resistor de frenagem (juntamente com o borne BR) ou quando se deseja alimentar o inversor com tensão CC (juntamente com o borne -UD).
- DCR: conexão para indutor do link CC externo (opcional). Somente disponível nos modelos 28 A e 33 A/200-240 V e nos modelos 24 A e 30 A/380-480 V.

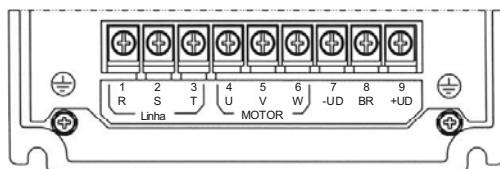
a) Modelos 1,6-2,6-4,0-7,0 A/200-240 V e 1,0-1,6-2,6-4,0 A/380-480 V



b) Modelos 7,3-10-16 A/200-240 V e 2,7-4,3-6,5-10 A/380-480 V



c) Modelos 22 A/200-240 V e 13-16 A/380-480 V



d) Modelos 28-33 A/200-240 V e 24-30 A/380-480 V

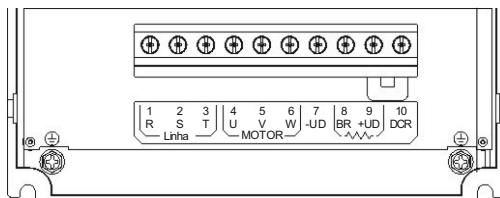
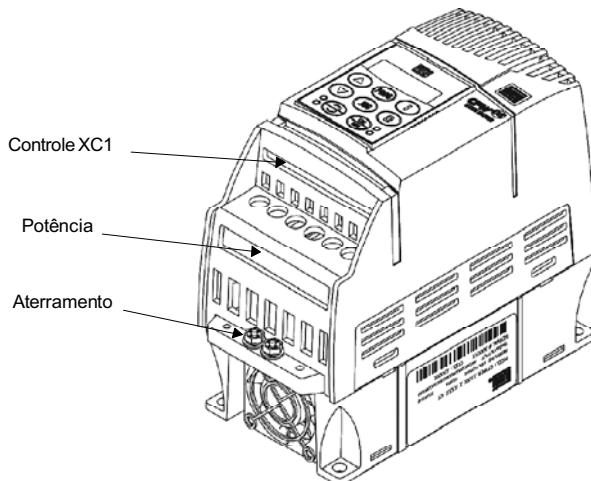


Figura 3.4 a) a d) - Bornes da potência

3.2.2 Localização das Conexões de Potência, Aterramento e Controle

a) Modelos 1,6-2,6-4,0-7,0-7,3-10-16A/200-240 V e 1,0-1,6-2,6-2,7-4,0-4,3-6,5-10A/380-480 V



b) Modelos 22-28-33 A/200-240 V e 13-16-24-30 A/380-480 V

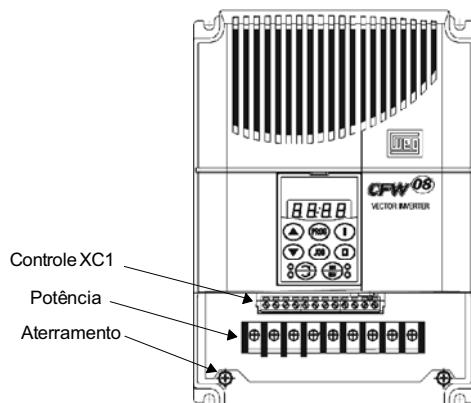


Figura 3.5 a) e b) - Localização das conexões de potência, aterrramento e controle

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.2.3 Fiação de Potência/ Aterramento e Disjuntores



ATENÇÃO!

Afastar os equipamentos e fiações sensíveis em 0,25 m do inversor e dos cabos de ligação entre inversor e motor.

Exemplo: CLPs, controladores de temperatura, cabos de termopar, etc.

Utilizar no mínimo as bitolas de fiação e os disjuntores recomendados na tabela 3.4. Use somente fiação de cobre (70 °C).

Corrente Nominal do Inversor [A]	Fiação de Potência [mm ²]	Fiação de Aterramento [mm ²]	Máxima Fiação de Potência [mm ²]	Máxima Fiação de Aterramento [mm ²]	Disjuntor	
					Corrente	Modelo WEG
Monofásico (modelos 200-240 V)						
1,6	1,5	2,5	4,0	4,0	5,5	MPW25-6,3
2,6	1,5	2,5	4,0	4,0	9,0	MPW25-10
4,0	1,5	2,5	4,0	4,0	13,5	MPW25-16
7,3	4,0	4,0	4,0	4,0	25,0	MPW25-25
10,0	4,0	4,0	4,0	4,0	32,0	MPW25-32
Trifásico (modelos 200-240 V e 380-480 V)						
1,0	1,5	2,5	2,5	4,0	1,6	MPW25-1,6
1,6	1,5	2,5	2,5	4,0	2,5	MPW25-2,5
2,6	1,5	2,5	2,5	4,0	4,0	MPW25-4,0
2,7	1,5	2,5	4,0	4,0	4,0	MPW25-4,0
4,0	1,5	2,5	2,5	4,0	6,3	MPW25-6,3
1,3	1,5	2,5	1,0	1,0	6,3	MPW25-6,3
6,5	2,5	4,0	4,0	4,0	10,0	MPW25-10
7,0	2,5	4,0	4,0	4,0	12,0	MPW25-16
7,3	4,0	4,0	4,0	4,0	12,0	MPW25-16
10,0	4,0	4,0	4,0	4,0	16,0	MPW25-16
13,0	4,0	4,0	4,0	4,0	20,0	MPW25-20
16,0	4,0	4,0	4,0	4,0	25,0	MPW25-25
22,0	4,0	4,0	4,0	4,0	40,0	DW125H-40
24,0	4,0	4,0	10,0	6,0	40,0	DW125H-40
28,0	6,0	6,0	10,0	6,0	50,0	DW125H-50
30,0	6,0	6,0	10,0	6,0	50,0	DW125H-50
33,0	6,0	6,0	10,0	6,0	63,0	DW125H-63

Tabela 3.4 - Fiação e disjuntores recomendados - usar fiação de cobre (70 °C) somente



NOTA!

Os valores das bitolas da tabela 3.4 são apenas orientativos. Para o correto dimensionamento da fiação levar em conta as condições de instalação e a máxima queda de tensão permitida.

O torque de aperto do conector é indicado na tabela 3.5.



ATENÇÃO!

Não é recomendável utilizar os mini disjuntores (MDU), devido ao nível de atuação do magnético.

Modelo	Fixação de Aterramento		Fixação de Potência		Tipo de Chave para Borne de Potência
	N.m	Lbf.in	N.m	Lbf.in	
1,6 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,0	8,68	Philips N° PH2/fenda
2,6 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,0	8,68	Philips N° PH2/fenda
4,0 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,0	8,68	Philips N° PH2/fenda
7,0 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,0	8,68	Philips N° PH2/fenda
7,3 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
10,0 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
16,0 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
22,0 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
28,0 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Pozidriv N° PZ2/fenda
33,0 A / 200-240 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Pozidriv N° PZ2/fenda
1,0 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,2	10,0	Philips N° PH2/fenda
1,6 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,2	10,0	Philips N° PH2/fenda
2,6 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,2	10,0	Philips N° PH2/fenda
2,7 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
4,0 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,2	10,0	Philips N° PH2/fenda
4,3 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
6,5 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
10,0 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
13,0 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
16,0 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Philips N° PH2/fenda
24,0 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Pozidriv N° PZ2/fenda
30,0 A / 380-480 V	0,5	4,34	1,76	15,62	Pozidriv N° PZ2/fenda

Tabela 3.5 - Torque de aperto recomendado para as conexões de potência e aterramento

3.2.4 Conexões de Potência

a) Modelos 1,6-2,6-4,0-7,0 A/200-240 V e 1,0-1,6-2,6-4,0 A/380-480 V - Alimentação trifásica

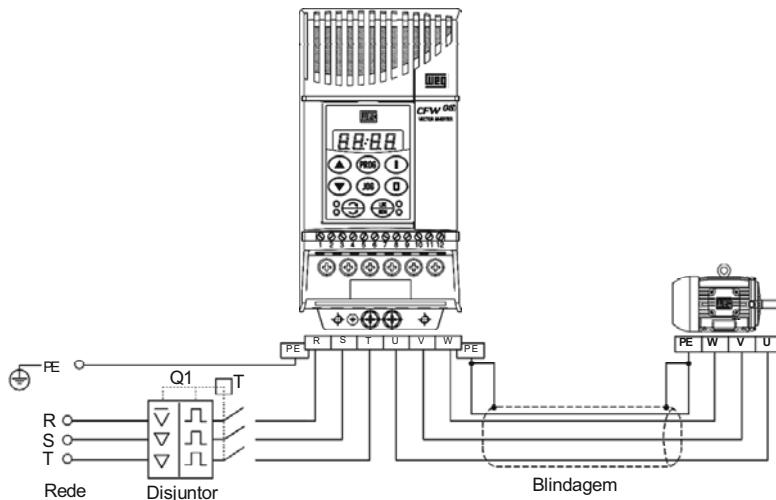
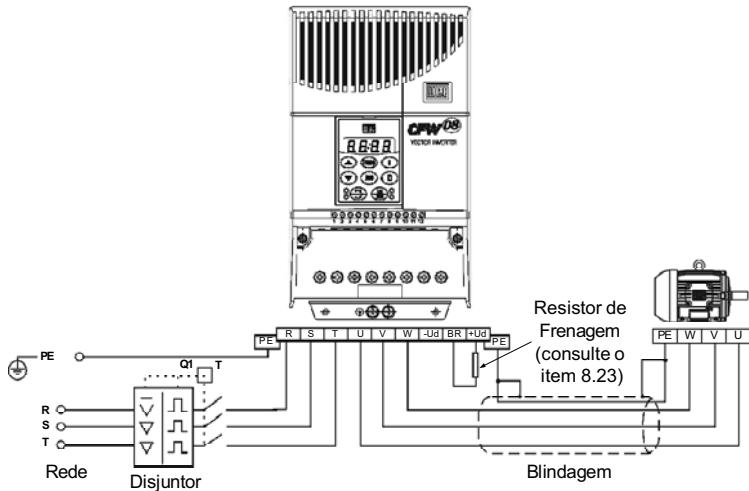


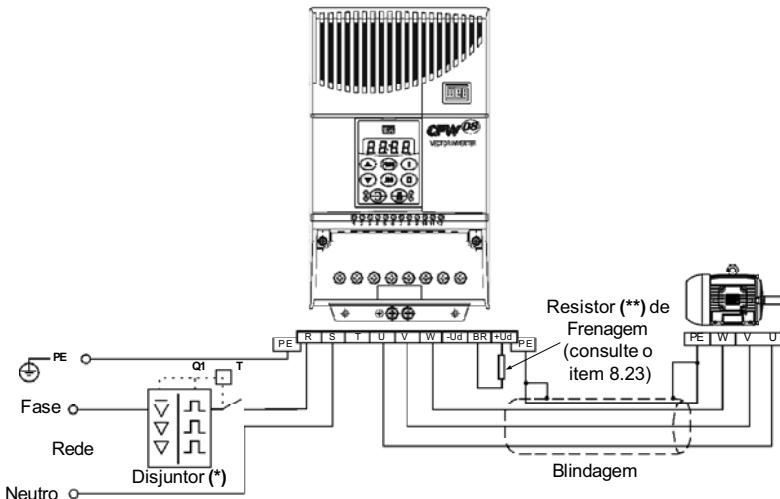
Figura 3.6 a) - Conexões de potência e aterramento

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

b) Modelos 7,3-10-16-22 A / 200-240 V e 2,7-4,3-6,5-10-13-16 A / 380-480 V - Alimentação trifásica



c) Modelos 1,6-2,6-4,0-7,3- 10A/ 200-240 V - Alimentação monofásica



(*) No caso de alimentação monofásica com fase e neutro, somente passar a fase pelo disjuntor.

(**) Nos modelos 1,6A-2,6A e 4,0A os terminais para conexão do resistor de frenagem não estão disponíveis.

Figura 3.6 b) e c) - Conexões de potência e aterrramento

d) Modelos 28-33 A / 200-240 V e 24-30 A / 380-480 V - Alimentação trifásica

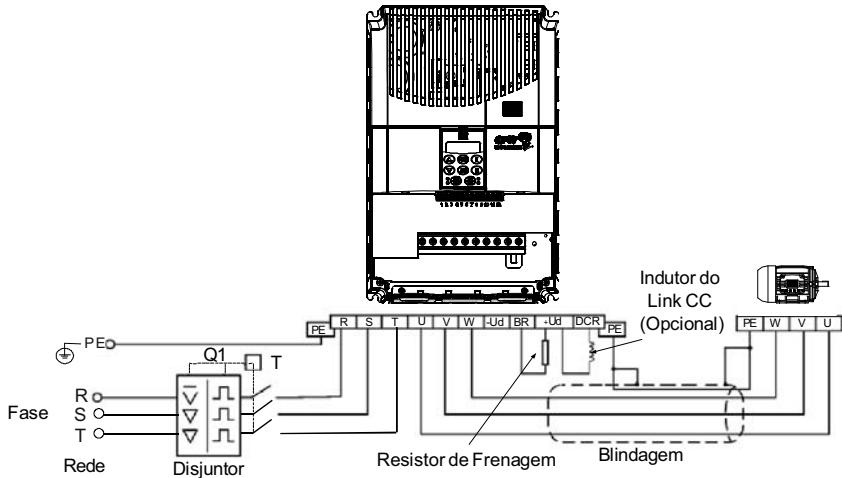


Figura 3.6 d) - Conexões de potência e aterramento

3.2.4.1 Conexões da Entrada CA



PERIGO!

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



ATENÇÃO!

Um contator ou outro dispositivo que continuamente seccione a alimentação do inversor para acionar e parar o motor pode causar danos ao circuito de potência do inversor. O inversor é projetado para usar sinais de controle para acionar e parar o motor. Se utilizado para esse fim, esse dispositivo na entrada não pode exceder uma operação a cada 6 minutos ou o inversor pode ser danificado.



ATENÇÃO!

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



NOTA!

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

Capacidade da rede de alimentação

- 30 kA rms simétricos (máximo 200-480 Vac), quando protegido por fusíveis especificados no máximo em 200 % da corrente de entrada do equipamento. A tensão é a mesma que a máxima tensão de entrada do equipamento. Para conformidade com a norma UL, devem ser utilizados fusíveis reconhecidos pela UL.
- Caso o CFW-08 seja instalado em redes com capacidade de corrente maior que 30.000 A rms faz-se necessário circuitos de proteções adequados como fusíveis ou disjuntores.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Indutor do link CC/ Reatância da rede

A necessidade do uso de reatância de rede ou indutor do link CC depende de vários fatores. Consulte o item 8.21 deste manual.



NOTA!

Capacitores de correção do fator de potência não são necessários na entrada (L/L1, N/L2, L3 ou R, S, T) e não devem ser conectados na saída (U, V, W).

3.2.4.2 Conexões da Saída

O inversor possui proteção eletrônica de sobrecarga do motor, que deve ser ajustada de acordo com o motor específico. Quando diversos motores forem conectados ao mesmo inversor utilize relés de sobrecarga individuais para cada motor.

Manter a continuidade elétrica da blindagem dos cabos do motor.



ATENÇÃO!

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

Frenagem reostática

Para os inversores com opção de frenagem reostática o resistor de frenagem deve ser montado externamente. Consulte como conectá-lo na figura 8.31. Dimensionar de acordo com a aplicação respeitando a corrente máxima do circuito de frenagem. Utilizar cabo trançado para a conexão entre inversor e 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 no dimensionamento da ventilação do painel.

3.2.4.3 Conexões de Aterramento



PERIGO!

Os inversores devem ser obrigatoriamente aterrados a um terra de proteção (PE).

A conexão de aterramento deve seguir as normas locais. Utilize no mínimo a fiação com a bitola indicada na tabela 3.4. Conecte a uma haste de aterramento específica ou ao ponto de aterramento geral (resistência ≤ 10 ohms).



PERIGO!

Não compartilhe a fiação de aterramento com outros equipamentos que operem com altas correntes (ex.: motores de alta potência, máquinas de solda, etc). Quando vários inversores forem utilizados observar a figura 3.7.

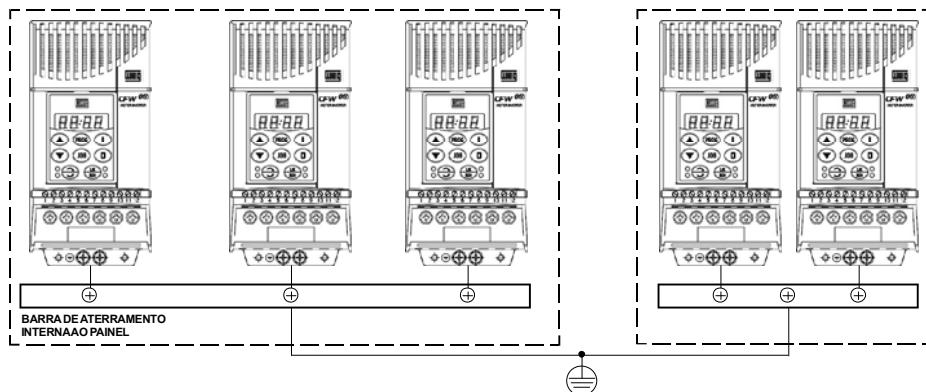


Figura 3.7 - Conexões de aterramento para mais de um inversor



ATENÇÃO!

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

EMI – Interferência eletromagnética

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

Carcaça do motor

Sempre aterravar 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.



NOTA!

Não utilize o neutro para aterramento.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.2.5 Conexões de Sinal e Controle

As conexões de sinal (entradas e saídas analógicas) e controle (entradas digitais e saídas a relé) são feitas no conector XC1 do cartão eletrônico de controle (consulte o posicionamento na figura 3.5, item 3.2.2).

Existem duas configurações para o cartão de controle, a versão standard (linha CFW-08) e a versão Plus (linha CFW-08 Plus), ambas são apresentadas a seguir:

Conector XC1		Descrição Função Padrão de Fábrica	Especificações
1	DI1	Entrada Digital 1 Habilita Geral	4 entradas digitais isoladas - Lógica NPN
2	DI2	Entrada Digital 2 Sentido de Giro	Nível alto mínimo: 10 Vcc Nível alto máximo: 30 Vcc
3	DI3	Entrada Digital 3 Reset	Nível baixo máximo: 3 Vcc - Lógica PNP
4	DI4	Entrada Digital 4 Gira/Pára	Nível baixo máximo: 10 Vcc Nível alto mínimo: 21,5 Vcc Nível alto máximo: 30 Vcc Corrente de Entrada: -11 mA Corrente de Entrada Máxima: -20 mA
5	GND	Referência 0 V	Não interligada com o PE
6	AI1 ou DI5 ou PTC1	Entrada Analógica 1 ou Entrada Digital 5 ou Entrada PTC Referência de Freqüência (remoto)	(0 a 10) Vcc, (0 a 20) mA e (4 a 20) mA (figura 3.10). Impedância: 100 kΩ (entrada em tensão) e 500 Ω (entrada em corren- te). Erro de linearidade < 0,25 % Tensão máxima de entrada: 30 Vcc Consulte a descrição detalhada do parâmetro P235
7	+10 V	Referência para o Potenciômetro	+10 Vcc, ± 5 %, capacidade: 2 mA
8	GND	Referência 0 V	
9		Sem Função	
10	NF	Contato NF do Relé 1 Sem Erro (P277 = 7)	
11	Comum	Ponto Comum do Relé 1	
12	NA	Contato NA do Relé 1 Sem Erro (P277 = 7)	Relé 1 Capacidade dos contatos: 0,5 A / 250 Vca

Figura 3.8 - Descrição do conector XC1 do cartão de controle standard (CFW-08)

Conector XC1		Descrição Função Padrão de Fábrica	Especificações
1	DI1	Entrada Digital 1 Sem Função ou Habilita Geral	4 entradas digitais isoladas - Lógica NPN Nível alto mínimo: 10 Vcc Nível alto máximo: 30 Vcc Nível baixo máximo: 3 Vcc
2	DI2	Entrada Digital 2 Sentido de Giro	- Lógica PNP Nível baixo máximo: 10 Vcc Nível alto mínimo: 21,5 Vcc Nível alto máximo: 30 Vcc
3	DI3	Entrada Digital 3 Reset	- Lógica PNP Nível baixo máximo: 10 Vcc Corrente de Entrada: -11 mA Corrente de Entrada Máxima: -20 mA
4	DI4	Entrada Digital 4 Sem Função ou Gira/Pára	Nível baixo máximo: 10 Vcc Nível alto mínimo: 21,5 Vcc Nível alto máximo: 30 Vcc Corrente de Entrada: -11 mA Corrente de Entrada Máxima: -20 mA
5	GND	Referência 0 V	Não Interligada com o PE
6	AI1 ou DI5 ou PTC1	Entrada Analógica 1 ou Entrada Digital 5 ou Entrada PTC Referência de freqüência (remoto)	(0 a 10) Vcc ou (0 a 20) mAou (4 a 20) mA e (-10 a +10) Vcc(*) (figura 3.10) Impedância: 100 kΩ (entrada em tensão) e 500 Ω (entrada em corrente) Erro de linearidade < 0,25 %. Tensão máxima de entrada: 30 Vcc. Consulte a descrição detalhada do parâmetro P235
7	+10 V	Referência para o potenciômetro	+10 Vcc ± 5 %, capacidade: 2 mA
8	AI2 ou DI6 ou PTC2	Entrada Analógica 2 ou Entrada Digital 6 ou Entrada PTC2 Sem Função	(0 a 10) Vcc ou (0 a 20) mAou (4 a 20) mA e (-10 a +10) Vcc(*) (figura 3.10) Impedância: 100 kΩ (entrada em tensão) e 500 Ω (entrada em corrente) Erro de linearidade < 0,25 %. Tensão máxima de entrada: 30 Vcc. Consulte a descrição detalhada do parâmetro P239
9	AO	Saída Analógica Frequência de Saída (Fs)	(0 a 10) Vccou (0 a 20) mAou (4 a 20) mA, RL ≥ 10 kΩ Resolução: 8bits Erro de linearidade < 0,25 %
10	NF	Contato NF do Relé 2 Fs > Fx (P279 = 0)	
11	Comum	Ponto Comum dos Relés	
12	NA	Contato NA do Relé 1 Sem Erro (P277 = 7)	Relé 1 12 11 10 Relé 2 Capacidade dos contatos: 0,5 A / 250 Vca

(*) Somente disponível no cartão de controle A2 (consulte o item 2.4). Nesta versão o erro de linearidade é menor que 0,50 %.

Figura 3.9 - Descrição do conector XC1 do cartão de controle A1 (CFW-08 Plus), cartão de controle A2 (CFW-08 Plus com Ais -10 V a +10 V), cartão de controle A3 (CFW-08 Plus com protocolo CANopen) e cartão de controle A4 (CFW-08 Plus com protocolo DeviceNet)

Para mais informações sobre esses cartões de controle consulte o item 2.4.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

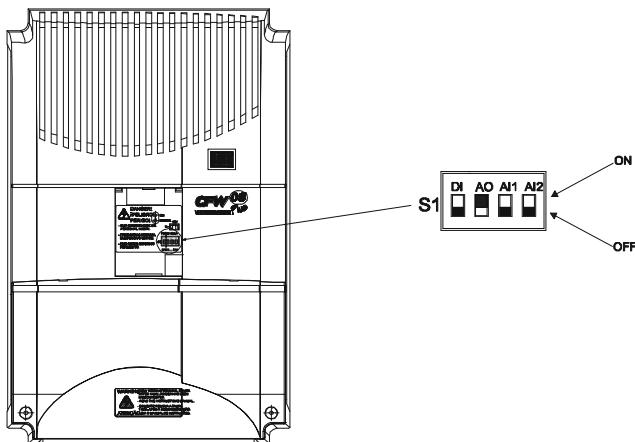


Figura 3.10 - Posição dos jumpers para seleção das entradas e saídas analógicas em tensão (0 a 10) Vcc ou em corrente (0 a 20) mA / (4 a 20) mA e seleção das entradas digitais como ativo alto (PNP) ou ativo baixo (NPN) (consulte a definição da lógica das entradas digitais no item 3.2.5.1 e 3.2.5.2)

Como padrão de fábrica as entradas e as saídas analógicas estão selecionadas para (0 a 10) Vcc e as entradas digitais estão selecionadas como ativo baixo (lógica NPN). Isto pode ser mudado usando o jumper S1 (mostrado na figura 3.10) e alterando os parâmetros P235, P239 e P253 (consulte a tabela 3.6).

I/O	Ajuste de Fábrica	Chave de Ajuste	Seleção
DI1 a DI4	Consulte os parâmetros P263, P264, P265 e P266	S1:1	OFF: entradas digitais como ativo baixo (NPN) ON: entradas digitais como ativo alto (PNP)
AO	Frequência de Saída	S1:2	ON: (0 a 10) Vcc OFF: (4 a 20) mA ou (0 a 20) mA
AI1	Referência de Freqüência (modo remoto)	S1:3	OFF: (0 a 10) Vcc ou DI5 ON: (4 a 20) mA ou (0 a 20) mA ou PTC
AI2	Sem Função	S1:4	OFF: (0 a 10) Vcc ou DI6 ON: (4 a 20) mA ou (0 a 20) mA ou PTC

Tabela 3.6 - Configuração dos jumpers de seleção para I/O (entradas e saídas)



NOTA!

- ☒ Se for utilizado entrada ou saída analógica em corrente no padrão (4 a 20) mA, lembrar de ajustar também os parâmetros P235, P239 e P253 os quais definem o tipo do sinal em AI1, AI2 e AO respectivamente.
- ☒ Os parâmetros relacionados com as entradas e saídas analógicas são: P221, P222, P234, P235, P236, P238, P239, P240, P251, P252, P253. Consulte o capítulo 6 para uma descrição mais detalhada.

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

- 1) Bitola dos cabos 0,5 a 1,5 mm².
- 2) Torque máximo: 0,50 N.m (4,50 lbf.in). Para bornes de controle utilizar chave fenda.
- 3) As fiações em XC1 devem ser feitas com cabo blindado e separadas das demais fiações (potência, comando em 110/220 V, etc.) em no mínimo 10 cm para fiações de até 100 m e, em no mínimo 25 cm para fiações acima de 100 m de comprimento total. 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:

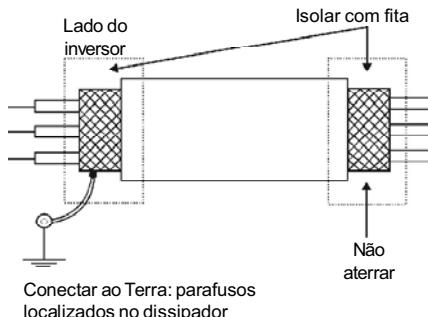


Figura 3.11 - Conexão da blindagem

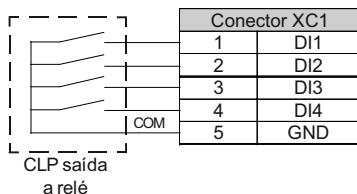
- 4) Para distâncias de fiação maiores que 50 metros é necessário o uso de isoladores galvânicos para os sinais XC1:5 a 9.
- 5) Relés, contatores, solenóides ou bobinas de freios eletromecânicos instalados próximos aos inversores podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para 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) Na utilização da HMI externa (consulte o capítulo 8), deve-se ter o cuidado de separar o cabo que a conecta ao inversor dos demais cabos existentes na instalação mantendo uma distância mínima de 10 cm.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

- 7) Quando utilizada referência analógica (AI1 ou AI2) e a freqüência oscilar (problema de interferência eletromagnética), interligar XC1:5 ao dissipador do inversor.

3.2.5.1 Entradas Digitais Essa opção pode ser selecionada quando utilizado CLP com como Ativo Baixo saída a relé ou saída a transistor NPN (nível lógico baixo para acionar a DI).

a) Conexão com CLP de saída a relé



b) Conexão com CLP de saída NPN

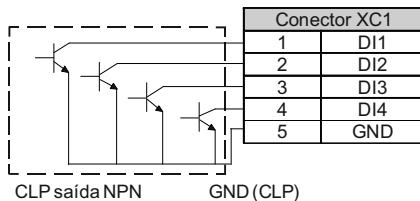


Figura 3.12 a) e b) - Configuração das DIs ativas em nível lógico baixo

Nessas opções, o circuito equivalente do lado do inversor é mostrado na figura 3.13.

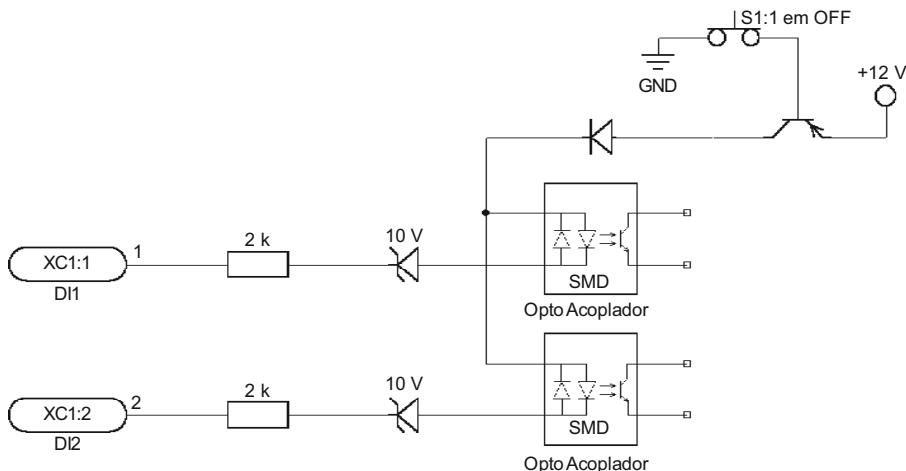
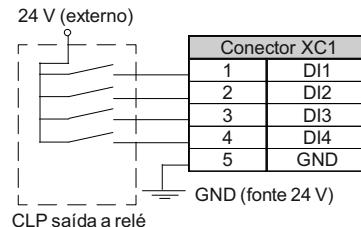


Figura 3.13 - Circuito equivalente - DIs ativas em nível baixo

3.2.5.2 Entradas Digitais como Ativo Alto (S1:1 em ON)

Esta opção pode ser selecionada quando utilizado CLP com saída a transistor PNP (nível lógico alto para acionar a DI) ou CLP com saída a relé. Nesta última alternativa é necessária uma fonte externa 24 V ± 10 %.

a) Conexão com CLP de saída a relé



b) Conexão com CLP de saída a PNP

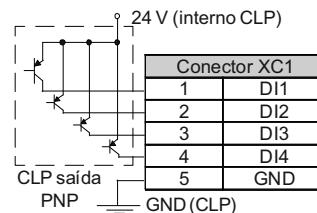


Figura 3.14 a) e b) - Configuração das DIs ativas em nível lógico alto

Nesta opção o circuito equivalente do lado do inversor é mostrado na figura 3.15

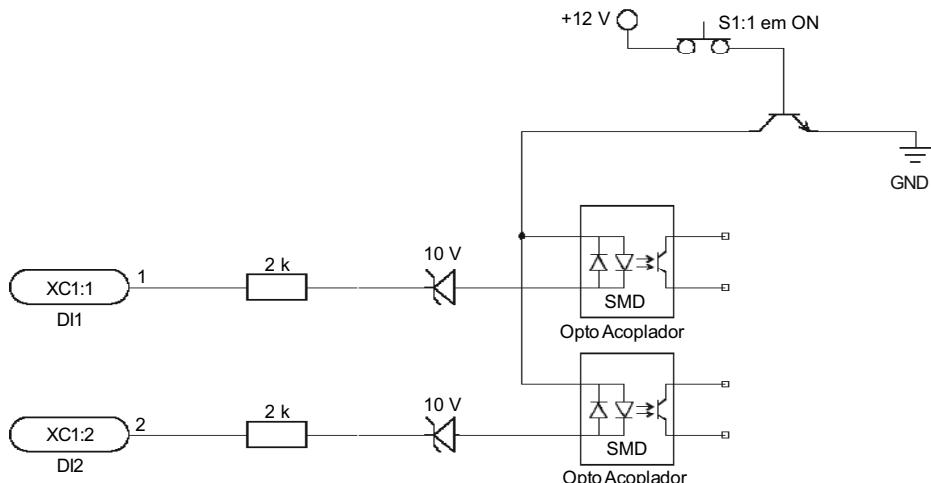


Figura 3.15 - Circuito equivalente - DIs ativas em nível alto



NOTAS!

- O inversor sai de fábrica com as entradas digitais ativas em nível baixo (S1:1 em OFF). Quando as entradas digitais forem utilizadas ativas em nível alto, lembrar de ajustar o jumper S1:1 para posição ON.
- O jumper S1:1 seleciona ativo em nível alto ou ativo em nível baixo para todas as 4 entradas digitais. Não é possível selecioná-las separadamente.

3.2.6 Acionamentos Típicos

Acionamento 1 - Gira/Pára via HMI (modo local):

Com a programação padrão de fábrica é possível a operação do inversor no modo local com as conexões mínimas da figura 3.6 (Potência) e sem conexões no controle. Recomenda-se este modo de operação para usuários que estejam operando o inversor pela primeira vez, como forma de aprendizado inicial. Note que não é necessária nenhuma conexão nos bornes de controle.

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

Acionamento 2 - Gira/Pára via bornes (modo remoto):

Válido para a 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).

A figura 3.16 a seguir representa a conexão nos bornes do inversor para este tipo de acionamento.

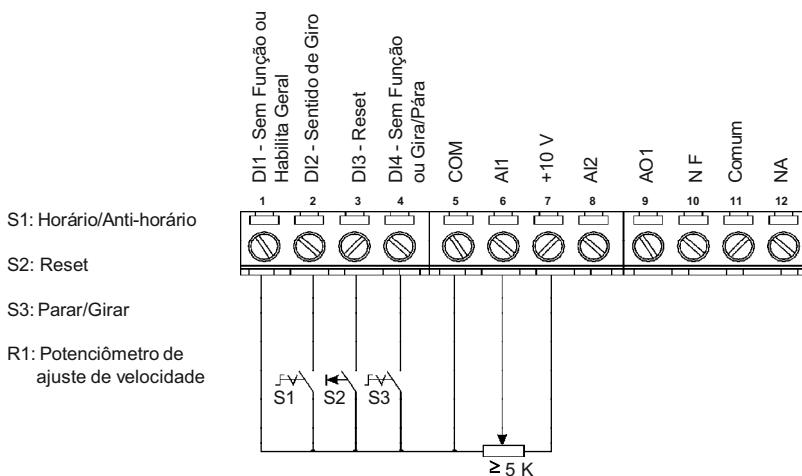


Figura 3.16 - Conexão do controle para acionamento 2

**NOTAS!**

- Para o correto funcionamento do acionamento 2 deve-se conectar o borne 5 com o borne 1 (habilita geral).
- A referência de freqüência pode ser via entrada analógica AI1 (como mostrado na figura 3.16), via HMI-CFW08-P, ou qualquer outra fonte (consulte a descrição dos parâmetros P221 e P222).
- Para este modo de acionamento, caso ocorrer uma falha da rede com a chave S3 na posição “GIRAR”, no momento em que a rede voltar o motor é habilitado automaticamente.

Acionamento 3 - Liga/Desliga:

Habilitação da função Liga / Desliga (comando a três fios):

Programar DI1 para Liga: P263 = 14

Programar DI2 para Desliga: P264 = 14

Programar P229 = 1 (comandos via bornes) no caso em que deseja-se o comando a 3 fios no modo local, ou

Programar P230 = 1 (comandos via bornes) no caso em que deseja-se o comando a 3 fios no modo remoto.

A figura 3.17 a seguir representa a conexão nos bornes do inversor para este tipo de acionamento.

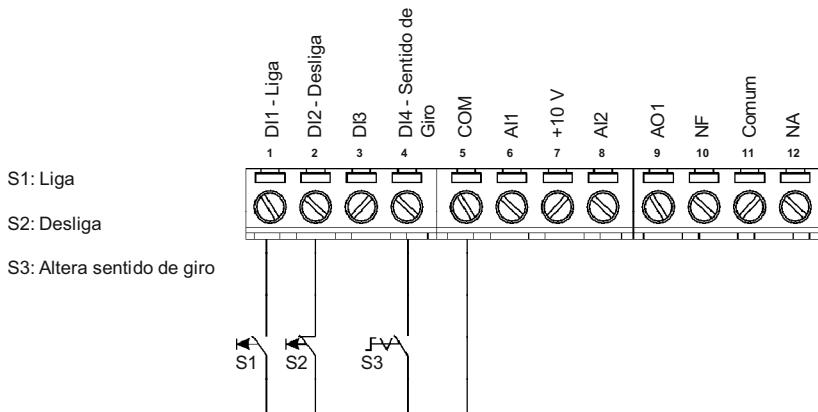


Figura 3.17 - Conexão do controle para acionamento 3

**NOTAS!**

- Neste exemplo S1 e S2 devem ser botoeiras pulsantes, liga (contato NA) e desliga (contato NF) respectivamente.
- A referência de freqüência pode ser via entrada analógica AI1 (como mostrado no Acionamento 2), via HMI-CFW08-P, ou qualquer outra fonte (consulte a descrição dos parâmetros P221 e P222).

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

- Para este modo de acionamento, caso ocorrer uma falha da rede com o inversor habilitado (motor girando) e as chaves S1 e S2 estiverem na posição de descanso (S1 aberta e S2 fechada), no momento em que a rede voltar, o inversor não será habilitado automaticamente somente se a chave S1 for fechada (pulso na entrada digital liga).
- A função Liga/Desliga é descrita no capítulo 6 deste manual.

Acionamento 4 - Função Avanço/Retorno:

Habilitação da função Avanço/Retorno:

Programar D11 para Avanço: P263 = 8

Programar D12 para Retorno: P264 = 8

Fazer com que a fonte dos comandos do inversor seja via bornes, ou seja, fazer P229 = 1 para o modo local ou P230 = 1 para o modo remoto.

A figura 3.18 a seguir representa a conexão nos bornes do inversor para este tipo de acionamento.

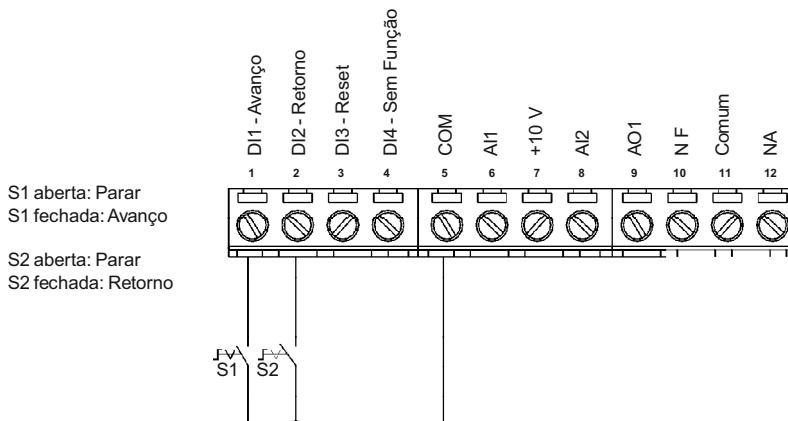


Figura 3.18 - Conexão do controle para acionamento 4



NOTAS!

- Para o correto funcionamento do acionamento 4 deve-se programar P266 para "Sem Função".
- A referência de freqüência pode ser via entrada analógica AI1 (como mostrado no acionamento 2), via HMI-CFW08-P, ou qualquer outra fonte (consulte a descrição dos parâmetros P221 e P222).
- Para este modo de acionamento, caso ocorrer uma falha da rede com a chave S1 ou S2 fechada, no momento em que a rede voltar o motor é habilitado automaticamente.

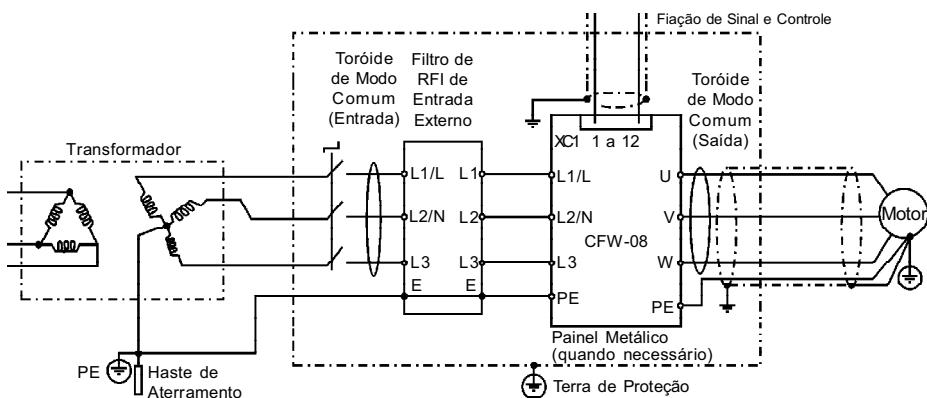
3.3 DIRETIVA EUROPÉIA DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA - REQUISITOS PARA INSTALAÇÕES

Os inversores da série CFW-08 foram projetados considerando todos os aspectos de segurança e de compatibilidade eletromagnética (EMC).

Os inversores CFW-08 não possuem nenhuma função intrínseca quando não ligados com outros componentes (por exemplo, um motor). Por essa razão, o produto básico não possui a certificação CE para indicar a conformidade com a diretiva de compatibilidade eletromagnética. O usuário final assume a responsabilidade pela compatibilidade eletromagnética da instalação completa. No entanto, quando for instalado conforme as recomendações descritas no manual do produto, incluindo os filtros e as medidas de EMC sugeridos, o CFW-08 atende a todos os requisitos da Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética (EMC Directive 89/336/EEC), conforme definido pela norma de produto **EN61800-3 - "Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems"**, norma específica para acionamentos de velocidade variável. A conformidade de toda a série CFW-08 está baseada em testes dos modelos representativos. Um arquivo técnico de construção (TCF - "Technical Construction File") foi elaborado, checado e aprovado por uma entidade competente ("Competent Body").

3.3.1 Instalação

A figura 3.19 mostra a conexão dos filtros de EMC ao inverter.



Obs.: Modelos de entrada monofásica usam filtros monofásicos. Neste caso apenas L1/L e L2/N são utilizados.

Figura 3.19 - Conexão dos filtros de EMC - condição geral

Os itens a seguir são necessários para ter uma instalação correta:

- O cabo do motor deve ser blindado ou instalado dentro de um conduíte (eletroduto) ou canaleta metálica de atenuação equivalente. Atere a malha do cabo blindado/conduíte me-

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

tálico nos dois lados (inversor e motor).

- 2) Os cabos de controle e sinal devem ser blindados ou instalados dentro de um conduíte (eletroduto) ou canaleta metálica de atenuação equivalente.
- 3) O inversor e o filtro externo devem ser montados próximos sobre uma chapa metálica comum. Garanta uma boa conexão elétrica entre o dissipador do inversor, a carcaça metálica do filtro e a chapa de montagem.
- 4) A fiação entre filtro e inversor deve ser a mais curta possível.
- 5) A blindagem dos cabos (motor e controle) deve ser solidamente conectada à chapa de montagem, utilizando braçadeiras metálicas.
- 6) O aterramento deve ser feito conforme recomendado neste manual.
- 7) Use fiação curta para aterramento do filtro externo ou inversor. Quando for utilizado filtro externo, aterre apenas o filtro (entrada) - a conexão do terra do inversor é feita pela chapa de montagem.
- 8) Aterre a chapa de montagem utilizando uma cordalha, a mais curta possível. Condutores planos (exemplo: cordoalhas ou braçadeiras) têm impedância menor em altas freqüências.
- 9) Use luvas para conduítes (eletrodutos) sempre que possível.

3.3.2 Especificação dos Níveis de Emissão e Imunidade

Fenômeno de EMC	Norma Básica para Método de Teste	Nível
Emissão:		
Emissão Conduzida ("Mains Terminal Disturbance Voltage" - Faixa de Freqüência: de 150 kHz a 30 MHz)	IEC/EN61800-3	"First environment" ⁽¹⁾ , distribuição irrestrita ⁽³⁾ Categoria C1, ou; "First environment" ⁽¹⁾ , distribuição restrita ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ Categoria C2, ou; "Second environment" ⁽²⁾ , distribuição irrestrita ⁽³⁾⁽⁶⁾ Categoria C3
Emissão Radiada ("Electromagnetic Radiation Disturbance" - Faixa de Freqüência: 30 MHz a 1000 MHz)		"First environment" ⁽¹⁾ , distribuição restrita ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ "Second environment" ⁽²⁾ , distribuição irrestrita ⁽³⁾
Imunidade:		
Descarga Eletrostática (ESD)	IEC 61000-4-2	6 kV descarga por contato
Transientes Rápidos ("Fast Transient-Burst")	IEC 61000-4-4	4 kV/2.5 kHz (ponteira capacitiva) cabos de entrada; 2 kV/5 kHz cabos de controle; 2 kV/5 kHz (ponteira capacitiva) cabo do motor; 1 kV/5 kHz (ponteira capacitiva) cabo da HMI remota
Imunidade Conduzida ("Conducted Radio-Frequency Common Mode")	IEC 61000-4-6	0.15 a 80 MHz; 10 V; 80 % AM (1 kHz) - cabos do motor, de controle e da HMI remota 1.2/50 µs, 8/20 µs
Surtos	IEC 61000-4-5	1 kV acoplamento linha-linha; 2 kV acoplamento linha-terra
Campo Eletromagnético de Rádio Freqüência	IEC 61000-4-3	80 to 1000 MHz; 10 V/m; 80 % AM (1 kHz)

Tabela 3.7 - Especificação dos níveis de emissão e imunidade

Observações:

- (1) “First environment” ou ambiente doméstico: inclui estabelecimentos diretamente conectados (sem transformadores intermediários) à rede pública de baixa tensão, a qual alimenta locais utilizados para finalidades domésticas.
- (2) “Second environment” ou ambiente industrial: inclui todos os estabelecimentos não conectados diretamente à rede pública de baixa tensão. Alimenta locais usados para finalidades industriais.
- (3) Distribuição irrestrita: modo de distribuição (venda) no qual o fornecimento do equipamento não depende da competência em EMC do usuário para aplicação de drives.
- (4) Distribuição restrita: modo de distribuição (venda) no qual o fabricante restringe o fornecimento do equipamento a distribuidores, clientes e usuários que, isoladamente ou em conjunto, tenham competência técnica nos requisitos de EMC para aplicações de drives.

(fonte: essas definições foram extraídas da norma de produto IEC/EN61800-3 (1996) + A11 (2000))

- (5) Para instalações em ambientes residenciais com nível de emissão conduzida Categoria C2, conforme a tabela 3.7, considerar:
Esse é um produto de classe de distribuição de vendas restrita, conforme a norma de produto IEC/EN61800-3 (1996) + A11 (2000). Na aplicação em áreas residenciais, este produto pode causar radio interferência, e neste caso poderá ser necessário que o usuário tome medidas adequadas.
- (6) Para as instalações com inversores que atenderem o nível de emissão conduzida Categoria C3, ou seja, para ambiente industrial e distribuição irrestrita, observe a tabela 3.7.
Esse produto foi projetado especificamente para uso em linhas de alimentação industrial de baixa tensão (linha de alimentação pública), a qual não seja construída para uso doméstico. Se este produto for utilizado em redes de uso doméstico, existe a possibilidade de interferências de rádio freqüência.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.3.3 Inversores e Filtros

A tabela 3.8 abaixo apresenta os modelos de inversores, seus respectivos filtros e a categoria EMC em que se enquadram. A descrição de cada uma das categorias EMC é apresentada no item 3.3.2 e as características dos filtros footprint e externos são apresentadas no item 3.3.4.

Nº	Modelo do Inversor	Filtro RFI de Entrada	Níveis de Emissão Conduzida	Níveis de Emissão Radiada
1	CFW080016S2024...FAZ			
2	CFW080026S2024...FAZ			
3	CFW080040S2024...FAZ			
4	CFW080016B2024...FAZ (entrada monofásica)	FEX1-CFW08 (filtro footprint)		
5	CFW080026B2024...FAZ (entrada monofásica)		Categoria C2 ou Categoria C3	Categoria C3
6	CFW080040B2024...FAZ (entrada monofásica)			
7	CFW080073B2024...FAZ (entrada monofásica)	Filtro Interno		
8	CFW080100B2024...FAZ (entrada monofásica)			
9	CFW080016S2024...			
10	CFW080026S2024...			
11	CFW080040S2024...			
12	CFW080016B2024... (entrada monofásica)	FS6007-16-06 ou B84142-A30-R122 (filtro externo)		
13	CFW080026B2024... (entrada monofásica)			
14	CFW080040B2024... (entrada monofásica)			
15	CFW080016B2024... (entrada trifásica)	FN3258-7-45 ou B84143-B8-R110 (filtro externo)		
16	CFW080026B2024... (entrada trifásica)			
17	CFW080040B2024... (entrada trifásica)			
18	CFW080070T2024...	FN3258-16-45 ou B84143-B16-R110 (filtro externo)	Categoria C1	Categoria C2
19	CFW080073B2024... (entrada monofásica)	FS6007-25-08 ou B84142-A30-R122 (filtro externo)		
20	CFW080073B2024... (entrada trifásica)	FN3258-16-45 ou B84143-B25-R110 (filtro externo)		
21	CFW080100B2024... (entrada monofásica)	FS6007-36-08 ou B84142-A30-R122 (filtro externo)		
22	CFW080100B2024... (entrada trifásica)	FN3258-16-45 ou B84143-B25-R110 (filtro externo)		
23	CFW080160T2024...	FN3258-30-47 ou B84143-B36-R110 (filtro externo)		

Tabela 3.8 - Relação dos modelos de inversor, filtros e categorias EMC

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Nº	Modelo do Inversor	Filtro RFI de Entrada	Níveis de Emissão Conduzida	Níveis de Emissão Radiadas
24	CFW080220T2024...	B84143-B36-R110 (filtro externo)	Categoria C1	Categoria C2
25	CFW080280T2024...	B84143-B50-R110 (filtro externo)		
26	CFW080330T2024...	B84143-B50-R110 (filtro externo)		
27	CFW080010T3848...FAZ	FEX2-CFW08 (filtro footprint)	Categoria C2 ou Categoria C3	Categoria C3
28	CFW080016T3848...FAZ			
29	CFW080026T3848...FAZ			
30	CFW080040T3848...FAZ			
31	CFW080027T3848...FAZ			
32	CFW080043T3848...FAZ			
33	CFW080065T3848...FAZ			
34	CFW080100T3848...FAZ			
35	CFW080130T3848...FAZ			
36	CFW080160T3848...FAZ			
37	CFW080010T3848...	FN3258-7-45 ou B84143-B8-R110 (filtro externo)	Categoria C1	Categoria C2
38	CFW080016T3848...			
39	CFW080026T3848...			
40	CFW080040T3848...			
41	CFW080027T3848...			
42	CFW080043T3848...			
43	CFW080065T3848...			
44	CFW080100T3848...			
45	CFW080130T3848...			
46	CFW080160T3848...			
47	CFW080240T3848...	FN-3258-30-47 ou B84143-B50-R110 (filtro externo)	Categoria C1	Categoria C3
48	CFW080300T3848...			
49	CFW080240T3848...FAZ	Filtro interno	Categoria C3	Categoria C3
50	CFW080300T3848...FAZ			

Tabela 3.8 (cont.) - Relação dos modelos de inversor, filtros e categorias EMC

Para os modelos apresentados na tabela 3.8, seguem as seguintes observações:

- 1) Os inversores com nível de emissão conduzida Categoria C1 devem ser montados dentro de painel metálico de modo que as emissões radiadas estejam dentro dos limites para ambiente residencial ("first environment") e distribuição restrita (consulte o item 3.3.2). Os inversores com nível de emissão conduzida Categoria C2 não requerem o painel metálico. Exceção: modelos 7 e 8, que precisam ser montados dentro de painel para passar no teste de emissão radiada para ambiente industrial ("second environment") e distribuição irrestrita

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

(consulte o item 3.3.2). Quando for necessário utilizar painel metálico, o máximo comprimento do cabo da HMI remota é 3 m. Nesse caso, a HMI remota e a fiação de controle e sinal devem estar contidos dentro do painel (HMI pode estar na porta do painel conforme descrito nos itens 8.6.1 e 8.8).

- 2) A máxima freqüência de chaveamento é 10 kHz. Exceção: 5 kHz para os modelos 27 até 36 e modelos 47 a 50. Para sistemas Categoria C2 consulte também a nota 7 a seguir.
- 3) O comprimento máximo do cabo de ligação do motor é 50 m para os modelos 49 e 50, 20 m para os modelos de 9 a 26, 37 a 40, 47 e 48, 10 m para os modelos de 1 a 8, 27 a 30 e 41 a 46 e 5 m para os modelos de 31 a 36. Para sistemas da Categoria C2 consulte também a nota 7 a seguir.
- 4) Nos modelos de 31 a 34 (consulte também a nota 7), um indutor de modo comum (“CM choke”) na saída do inversor é necessário: TOR1-CFW08, 1 espira. O toróide é montado dentro do kit N1, o qual é fornecido com esses modelos. Para instalação consulte a figura 3.19.
- 5) Nos modelos de 41 a 46 um indutor de modo comum (“CM choke”) na entrada do filtro é necessário: TOR2-CFW08, 3 espiras. Para instalação consulte a figura 3.19.
- 6) Nos modelos de 41 a 44 é necessário usar um cabo blindado entre o filtro externo e o inversor.
- 7) Os inversores com nível de emissão conduzida Categoria C2 também foram testados usando os limites de emissão conduzida para ambiente industrial (“second environment”) e distribuição irrestrita, ou seja, Categoria C3, (para definições consulte as notas 2 e 3 do item 3.3.2).
Neste caso:
 - O comprimento máximo do cabo do motor é 30 m para os modelos de 1 a 8, 35 e 36 e 20 m para os modelos de 27 a 34;
 - A máxima freqüência de chaveamento é 10 kHz para os modelos de 31 a 34 e 5 kHz para os modelos de 1 a 8, 27 a 30, 35 e 36;
 - Os modelos de 31 a 34 não necessitam de indutor de modo comum (“CM choke”) na saída do inversor (como comentado na nota 4).

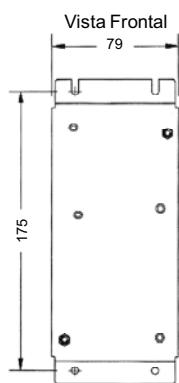
3.3.4 Características dos Filtros de EMC

Filtro	Fabricante	Item de Estoque WEG	Corrente Nominal	Peso	Dimensões (Largura x Altura x Profundidade)	Desenhos
FEX1-CFW08	WEG	417118238	10 A	0.6 kg	79x190x51 mm	Fig. 3.20
FEX2-CFW08		417118239	5 A			
FS6007-16-06	Schaffner	0208.2072	16 A	0.9 kg	85.5x119x57.6 mm	Fig. 3.21
FS6007-25-08		0208.2073	25 A	1.0 kg	85.5x119x57.6 mm	Fig. 3.22
FS6007-36-08		0208.2074	36 A	1.0 kg		
FN3258-7-45		0208.2075	7 A	0.5 kg	40x190x70 mm	Fig. 3.23
FN3258-16-45		0208.2076	16 A	0.8 kg	45x250x70 mm	
FN3258-30-47		0208.2077	30 A	1.2 kg	50x270x85 mm	
FN3258-55-52		0208.2078	55 A	1.8 kg	85x250x90 mm	
TOR1-CFW08	Thornton	417100895	-	80 g	fe = 35 mm, h = 22 mm	Fig. 3.24
TOR2-CFW08		47100896	-	125 g	fe = 52 mm, h = 22 mm	Fig. 3.25
B84142-A16-R122	EPCOS	10951110	16 A	1.1 kg	46,4x231x70 mm	Fig. 3.26
B84142-A30-R122	EPCOS	10951111	30 A	1.7 kg	58x265x90 mm	Fig. 3.27
B84143-B16-R110	EPCOS	10951374	16 A	1.5 kg	46x230x80 mm	Fig. 3.28
B84143-A16-R105	EPCOS	0208.2127	16 A	0.90 kg	46,4x231x70 mm	Fig. 3.29
B84143-B36-R110	EPCOS	10951375	36 A	3.2 kg	56x280x150 mm	Fig. 3.30
B84143-A36-R105	EPCOS	0208.2129	36 A	1.75 kg	58x265x90 mm	Fig. 3.31
B84143-B50-R110	EPCOS	10951401	50 A	3.7 kg	56x330x150 mm	Fig. 3.32
B84143-A50-R105	EPCOS	0208.2130	50 A	1.75 kg	58x265x90 mm	Fig. 3.33
B84143-B8-R110	EPCOS	10951398	8 A	1.5 kg	46x230x80 mm	Fig. 3.34
B84143-B25-R110	EPCOS	10951404	25 A	2.7 kg	56x280x150 mm	Fig. 3.35
B84143-G36-R110	EPCOS	10951437	36 A	2.8 kg	56x280x150 mm	Fig. 3.36

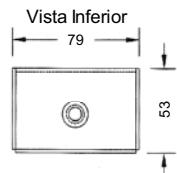
Tabela 3.9 - Características dos filtros de EMC

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

a) Filtro Footprint



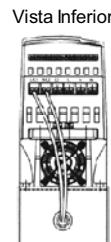
Vista Frontal



Vista Inferior

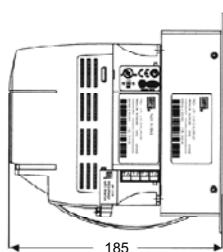
Conector para fio flexível
ou sólido de 4 mm² ou
AWG 10.
Max. torque: 0.8 Nm

b) Filtro e Inversor



Vista Inferior

Vista Lateral Direita

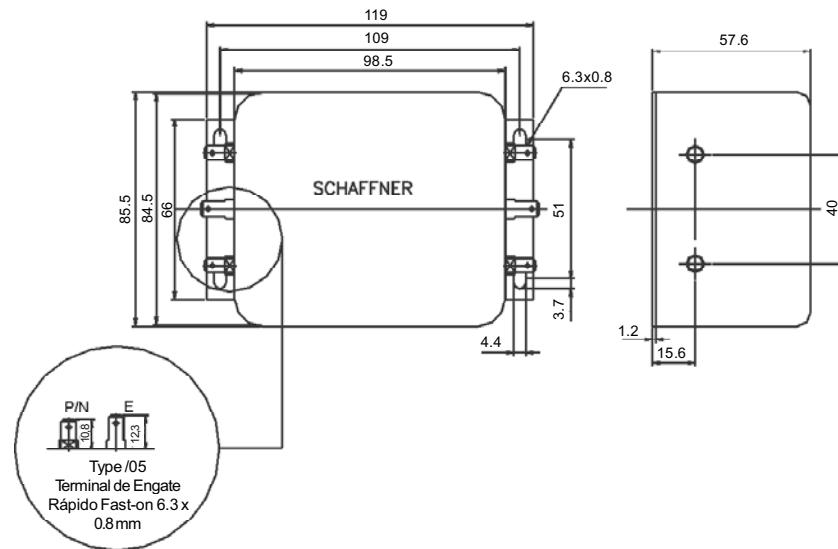


Vista Frontal

175
190
79

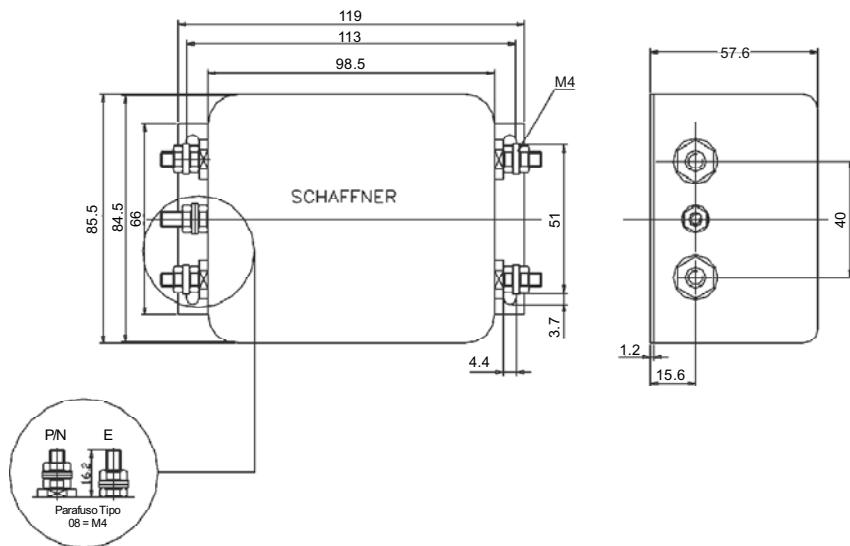
Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.20 a) e b) - Desenhos dos filtros footprint FEX1-CFW08 e FEX2-CFW08



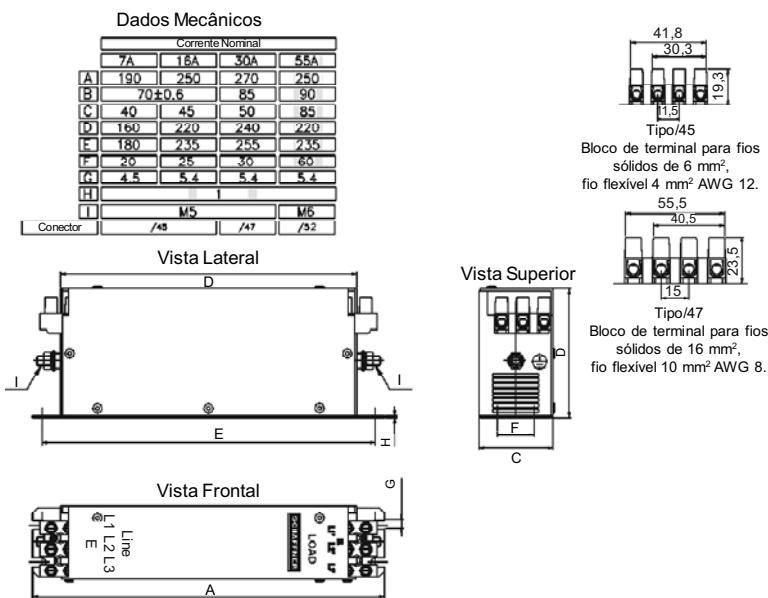
Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.21 - Desenho do filtro externo FS6007-16-06



Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.22 - Desenho dos filtros externos FS6007-25-08 e FS6007-36-08

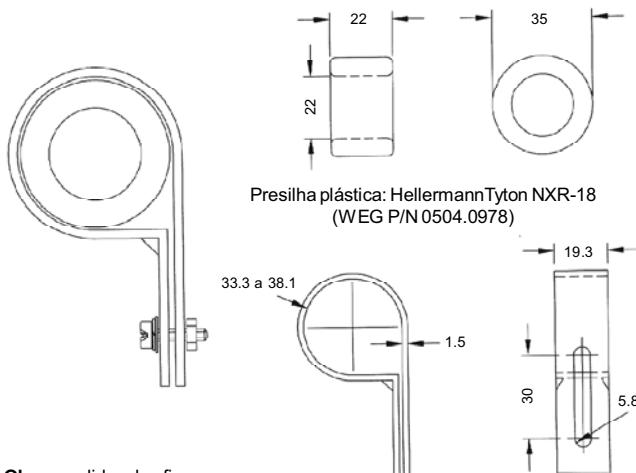


Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.23 - Desenho dos filtros externos FN3258-7-45, FN3258-16-45, FN3258-30-47 e FN3258-55-52

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

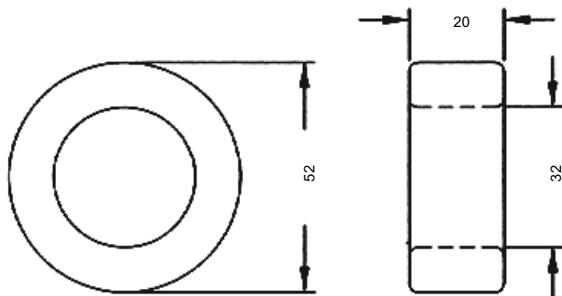
Toróide: Thornton NT35/22/22-4100-IP12R
(WEG P/N 0208.2102)



Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.24 - Desenho do kit TOR1-CFW08

Toróide: Thornton NT52/32/20-4400-IP12E
(WEG P/N 0208.2103)



Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.25 - Desenho do toróide TOR2-CFW08

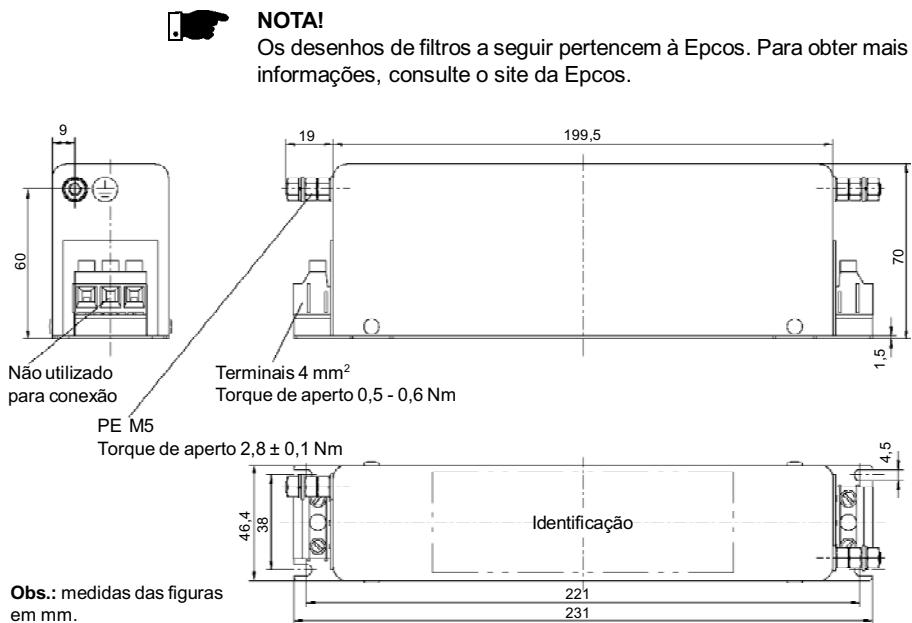


Figura 3.26 - Desenho do filtro externo B84142-A16-R122

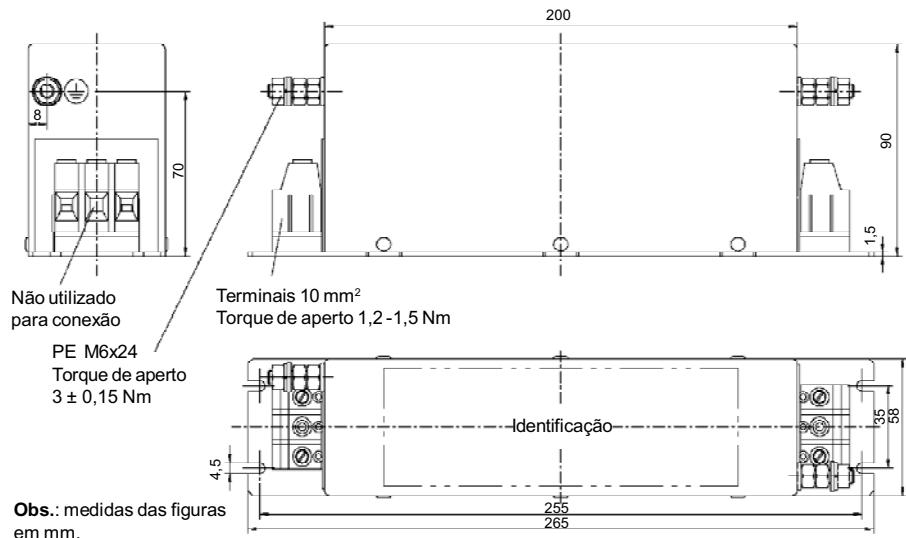


Figura 3.27 - Desenho do filtro externo B84142-A30-R122

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO

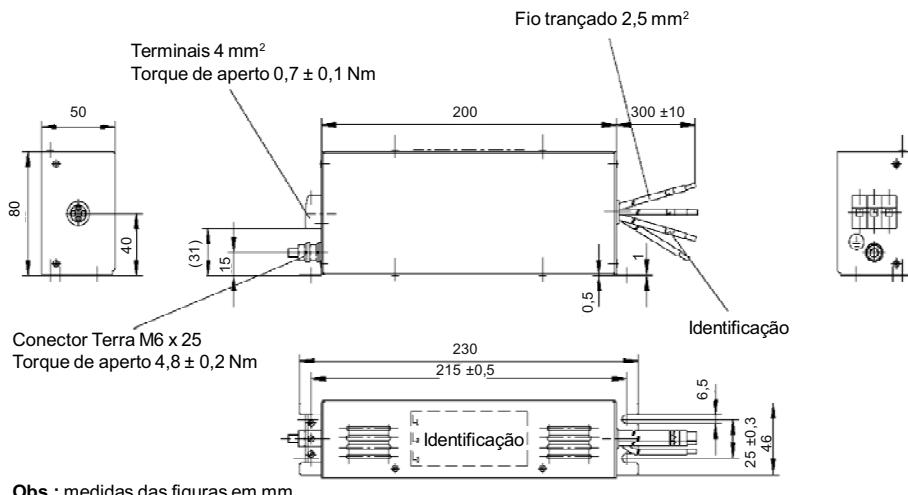


Figura 3.28 - Desenho do filtro externo B84143-B16-R110

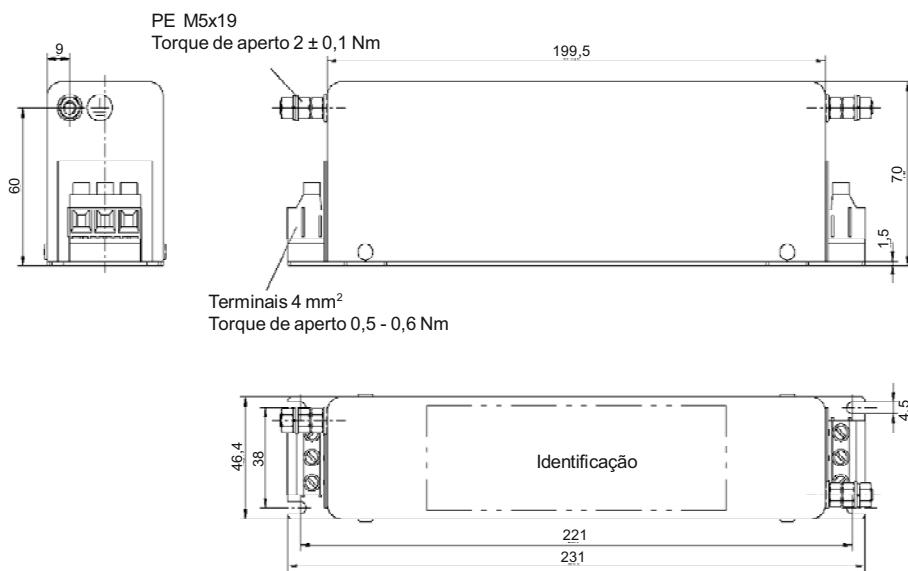
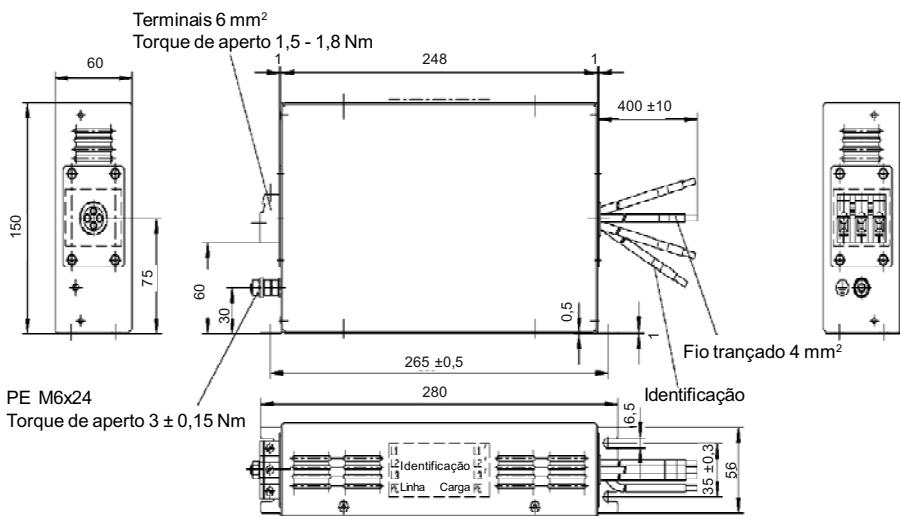


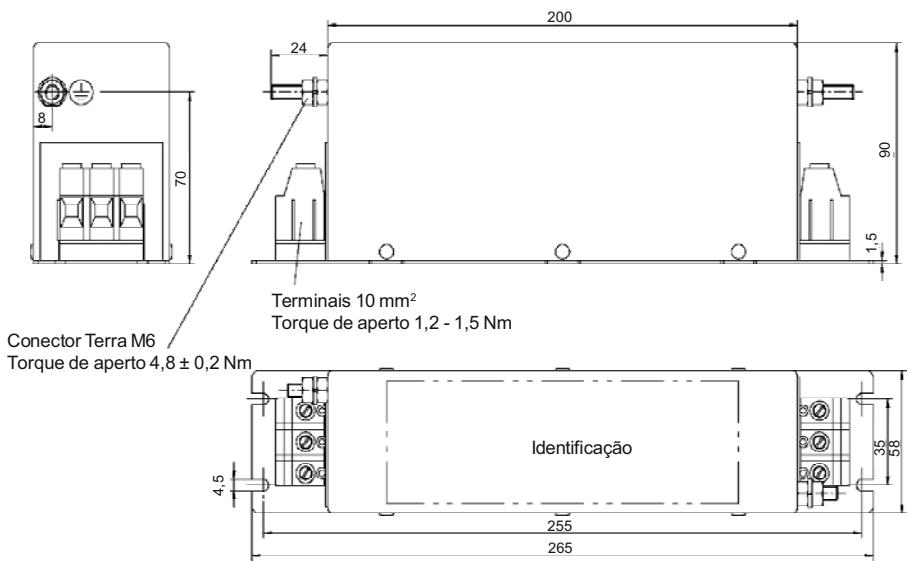
Figura 3.29 - Desenho do filtro externo B84143-A16-R105

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO



Obs.: medidas das figuras em mm.

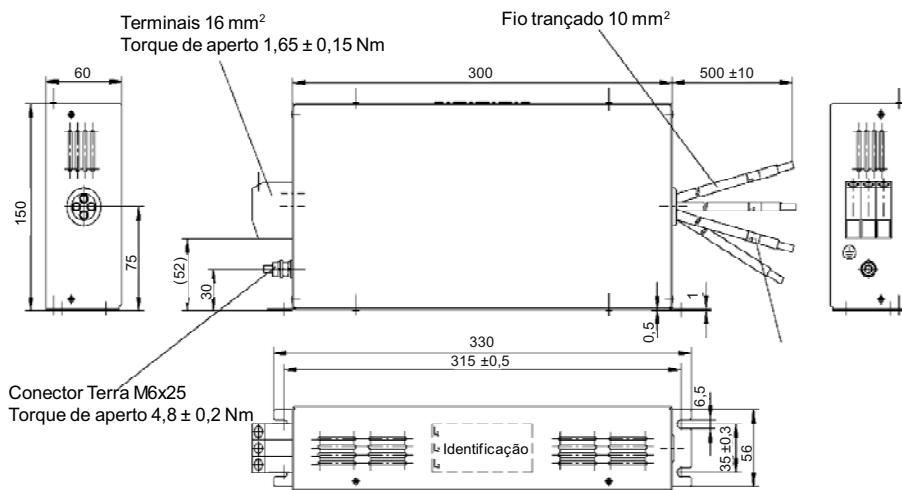
Figura 3.30 - Desenho do filtro externo B84143-B36-R110



Obs.: medidas das figuras em mm.

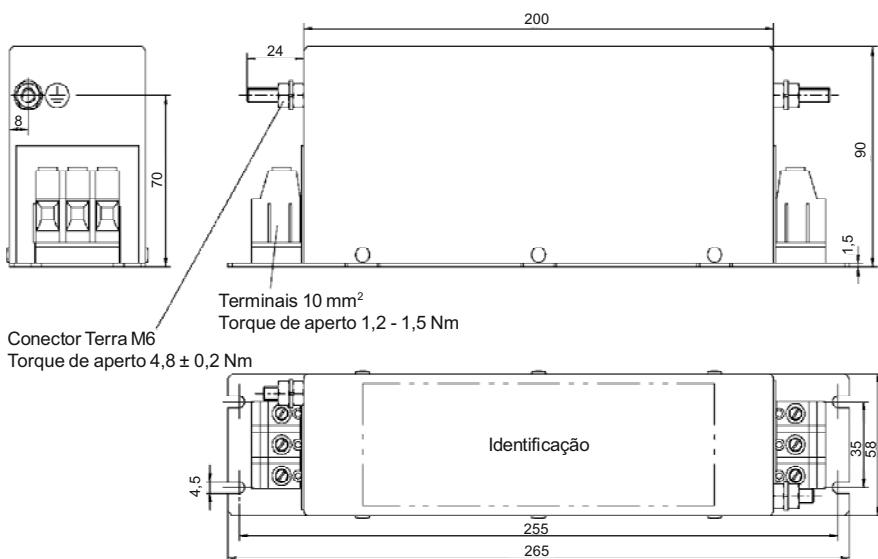
Figura 3.31 - Desenho do filtro externo B84143-A36-R105

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO



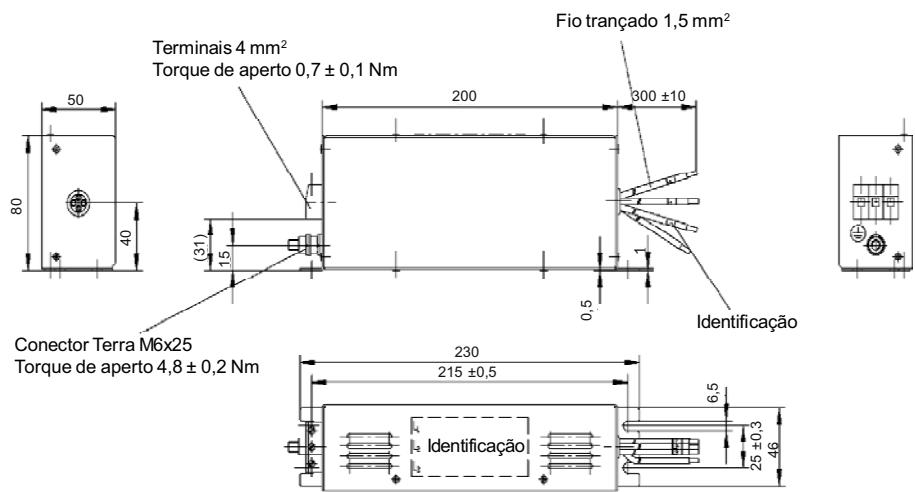
Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.32 - Desenho do filtro externo B84143-B50-R110



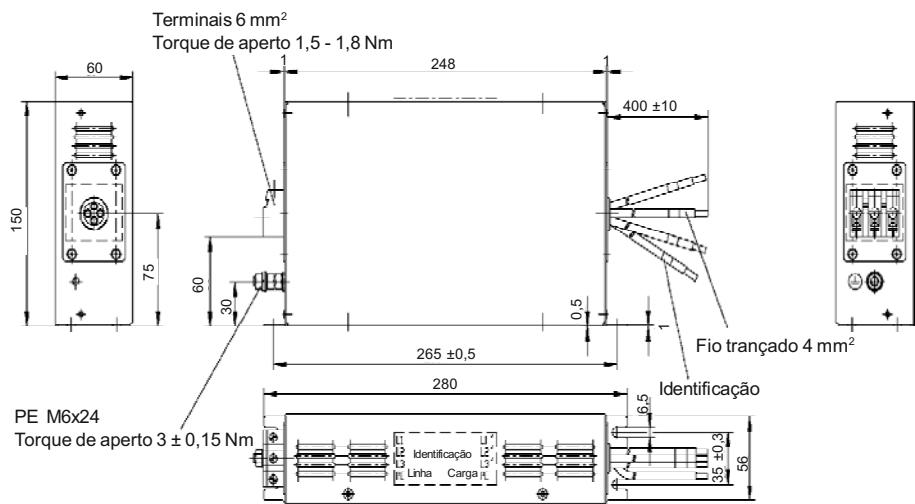
Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.33 - Desenho do filtro externo B84143-A50-R105



Obs.: medidas das figuras em mm.

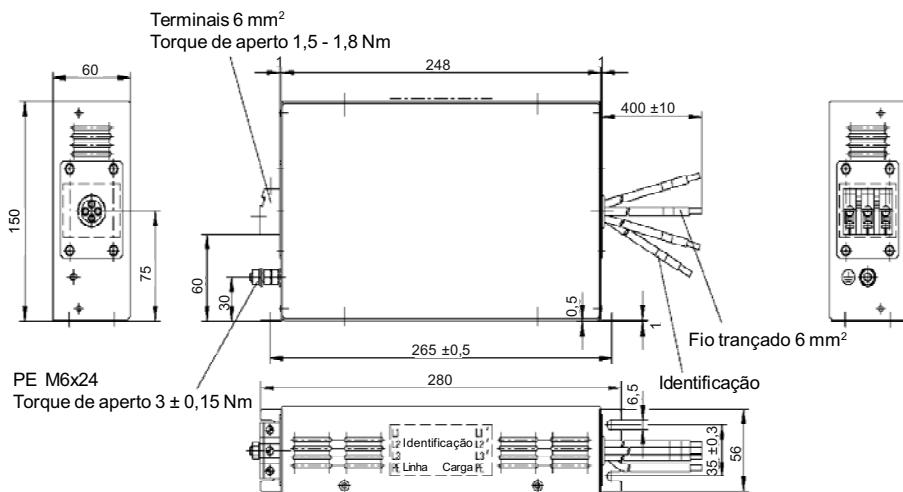
Figura 3.34 - Desenho do filtro externo B84143-B8-R110



Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.35 - Desenho do filtro externo B84143-B25-R110

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÃO E CONEXÃO



Obs.: medidas das figuras em mm.

Figura 3.36 - Desenho do filtro externo B84143-G36-R110



NOTA!

A Declaração de Conformidade CE encontra-se disponível no site www.weg.net, ou no CD que pode acompanhar os produtos.

USO DA HMI

Este capítulo descreve a Interface Homem-Máquina (HMI) standard do inversor (HMI-CFW08-P) e a forma de usá-la, apresentando as seguintes informações:

- Descrição geral da HMI.
- Uso da HMI.
- Programação e leitura dos parâmetros.
- Descrição das indicações de status e das sinalizações.

4.1 DESCRIÇÃO DA INTERFACE HOMEM - MÁQUINA

A HMI standard do CFW-08 contém um display de LEDs com 4 dígitos de 7 segmentos, 4 LEDs de estado e 8 teclas. A figura 4.1 mostra uma vista frontal da HMI e indica a localização do display e dos LEDs de estado.

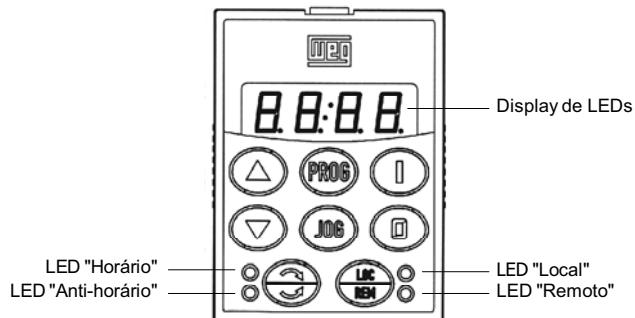


Figura 4.1 - HMI do CFW-08

Funções do display de LEDs:

Mostra mensagens de erro e estado (consulte a Referência Rápida de Parâmetros e Mensagens de Erro), o número do parâmetro ou o seu conteúdo. O display unidade (mais à direita) indica a unidade de algumas variáveis [U = volts, A = ampéres ou °C = Graus Celsius]

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):

Consulte a figura 4.2.

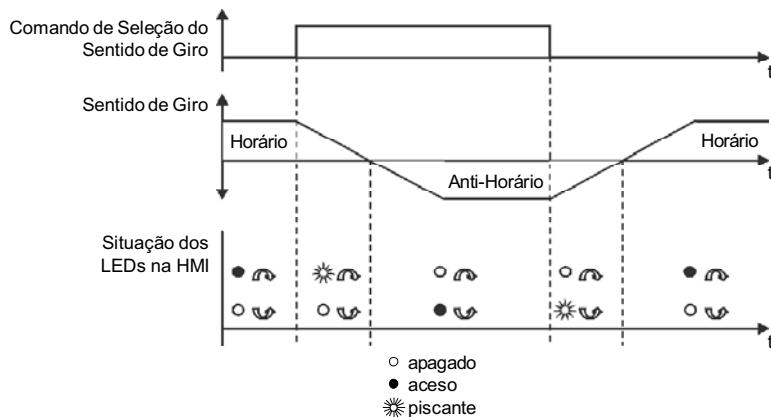


Figura 4.2 - Indicações dos LEDs de sentido de giro (horário e anti-horário)

Funções básicas das teclas:

- I** Habilita o inversor via rampa de aceleração (partida).
- O** Desabilita o inversor via rampa de desaceleração (parada). Reseta o inversor após a ocorrência de erros.
- PROG** 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.
- LOC / REM** Seleciona a origem dos comandos/referência entre LOCAL ou REMOTO.
- JOG** Quando pressionada realiza a função JOG [se a(s) entrada(s) digital(is) programada(s) para GIRAR/PÁRA (se houver) estiver(em) aberta(s) e a(s) entrada(s) digital(is) programada(s) para HABILITAGERAL (se houver) estiver(em) fechada(s)].

4.2 USO DA HMI

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

- Indicação do estado de operação do inversor, assim como das variáveis principais.
- Indicação das falhas.
- Visualização e alteração dos parâmetros ajustáveis.
- Operação do inversor (teclas **I**, **O**, **⤵**, **LOC / REM** e **JOG**) e variação da referência da velocidade (teclas **▲** e **▼**).

4.2.1 Uso da HMI para Operação do Inversor

Todas as funções relacionadas à operação do inversor (Girar/Parar motor, Reversão, JOG, Incrementa/Decrementa, Referência de Velocidade, comutação entre situação LOCAL/REMOTO) podem ser executadas 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 por entradas digitais e analógicas. Para isso é necessária a programação dos parâmetros relacionados a estas funções e às entradas correspondentes.



NOTA!

As teclas de comando , e somente estarão habilitadas se:

- P229 = 0 para funcionamento no modo LOCAL.
- P230 = 0 para funcionamento no modo REMOTO.
- No caso da tecla , esta irá depender dos parâmetros acima e também se: P231 = 2.

Segue a descrição das teclas da HMI utilizadas para operação:



LOCAL/REMOTO: quando programado (P220 = 2 ou 3), seleciona a origem dos comandos e da referência de freqüência (velocidade), comutando entre LOCAL e REMOTO.



"I": quando pressionada o motor acelera segundo a rampa de aceleração até a freqüência de referência. Função semelhante à executada por entrada digital GIRAR/PÁRA quando esta é fechada (ativada) e mantida.



"0": desabilita o inversor via rampa (motor desacelera via rampa de desaceleração e pára). Função semelhante à executada por entrada digital GIRAR/PÁRA quando esta é aberta (desativada) e mantida.



JOG: quando pressionada acelera o motor segundo a rampa de aceleração até a freqüência definida em P122.

Esta tecla só está habilitada quando o inversor estiver com a entrada digital programada para GIRAR/PÁRA (se houver) aberta e a entrada digital programada para HABILITA GERAL (se houver) fechada.



Sentido de Giro: quando habilitada, inverte o sentido de rotação do motor cada vez que é pressionada.



Ajuste da freqüência do motor (velocidade): estas teclas estão habilitadas para variação da freqüência (velocidade) somente quando:

- A fonte da referência de freqüência for o teclado (P221 = 0 para o modo LOCAL e/ou P222 = 0 para o modo REMOTO).
- O conteúdo dos seguintes parâmetros estiver sendo visualizado: P002, P005 ou P121.

O parâmetro P121 armazena o valor de referência de freqüência (velocidade) ajustado pelas teclas:



Quando pressionada, incrementa a referência de freqüência (velocidade).



Quando pressionada, decrementa a referência de freqüência (velocidade).

Backup da Referência:

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

4.2.2 Sinalizações/ Indicações no Display da HMI

Estados do inversor:



Inversor pronto (“READY”) para acionar o motor.



Inversor com tensão de rede insuficiente para a operação.



Inversor na situação de erro, o código do erro aparece piscante. No caso exemplificado temos a indicação de E02 (consulte o capítulo 7).



Inversor está aplicando corrente contínua no motor (frenagem CC) de acordo com valores programados em P300, P301 e P302 (consulte o capítulo 6).



Inversor está executando rotina de Auto-Ajuste para identificação automática de parâmetros do motor. Esta operação é comandada por P408 (consulte o capítulo 6).



Função COPY (somente disponível na HMI -CFW08-RS), cópia da programação do inversor para HMI.



Função COPY (somente disponível na HMI -CFW08-RS), cópia da programação da HMI para o inversor.



Inversor em modo Sleep rdy.



NOTA!

O display também pisca nas seguintes situações, além da situação de erro:

- Tentativa de alteração de um parâmetro não permitido.
- Inversor em sobrecarga (consulte o capítulo 7).

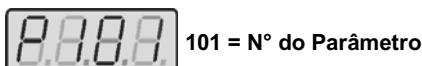
4.2.3 Parâmetros de Leitura Os parâmetros de P002 a P009 são reservados apenas para leitura de valores.

Quando há a energização do inversor o display indicará o valor do parâmetro P002 (valor da freqüência de saída no modo de controle V/F (P202 = 0 ou 1) e valor da velocidade do motor em rpm no modo vetorial (P202 = 2)).

O parâmetro P205 define qual o parâmetro inicial que será monitorado, isto é, define o parâmetro a ser mostrado quando o inversor é energizado. Para mais informações consulte a descrição do parâmetro P205 no capítulo 6.

4.2.4 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):



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

Os valores dos parâmetros definem a programação do inversor ou o valor de uma variável (ex.: corrente, freqüência, 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 = 5. Caso contrário só será possível visualizar os parâmetros mas não modificá-los. Para mais detalhes consulte a descrição de P000 no capítulo 6.

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Energizar inversor		Inversor pronto para operar
Pressione a tecla		
Use as teclas e		Localize o parâmetro desejado
Pressione a tecla		Valor numérico associado ao parâmetro ⁽⁴⁾
Use as teclas e		Ajuste o novo valor desejado ^{(1) (4)}
Pressione a tecla		^{(1) (2) (3)}



NOTAS!

- (1) Para os parâmetros que podem ser alterados com motor girando, o inversor passa a utilizar imediatamente o novo valor ajustado. Para os parâmetros que só podem ser alterados com motor parado, o inversor passa a utilizar o novo valor ajustado somente após pressionar a tecla .
- (2) Pressionando a tecla após o ajuste, o último valor ajustado é automaticamente gravado na memória não volátil do inversor, ficando retido até nova alteração.
- (3) Caso o último valor ajustado no parâmetro o torne funcionalmente incompatível com outro já ajustado, ocorre a indicação de E24 = Erro de programação.
Exemplo de erro de programação:
Programar duas entradas digitais (DI) com a mesma função. Consulte na tabela 4.1 a lista de incompatibilidades de programação que podem gerar o E24.
- (4) Para alterar o valor de um parâmetro é necessário ajustar antes P000 = 5. Caso contrário só será possível visualizar os parâmetros mas não modificá-los. Para mais detalhes consulte a descrição de P000 no capítulo 6.

Erro na programação - E24

JOG	P265 = 3 e outra (s) DI (s) ≠ gira-pára ou avanço e retorno ou liga e desliga P266 = 3 e outra (s) DI (s) ≠ gira-pára ou avanço e retorno ou liga e desliga P267 = 3 e outra (s) DI (s) ≠ gira-pára ou avanço e retorno ou liga e desliga P268 = 3 e outra (s) DI (s) ≠ gira-pára ou avanço e retorno ou liga e desliga
Local/Remoto	Dois ou mais parâmetros entre P264, P265, P266, P267 e P268 iguais a 1 (LOC/REM)
Desabilita Flying Start	P265 = 13 e P266 = 13 ou P267 = 13 ou P268 = 13
Reset	P265 = 10 e P266 = 10 ou P267 = 10 ou P268 = 10
Liga/Desliga	P263 = 14 e P264 ≠ 14 ou P263 ≠ 14 e P264 = 14
Sentido de Giro	Dois ou mais parâmetros P264, P265, P266, P267 e P268 = 0 (Sentido de Giro)
Avanço/ Retorno	P263 = 8 e P264 ≠ 8 e P264 ≠ 13 P263 = 13 e P264 ≠ 8 e P264 ≠ 13 P263 ≠ 8 e P263 ≠ 13 e P264 = 8 P263 = 8 ou 13 e P264 = 8 ou 13 e P265 = 0 ou P266 = 0 ou P267 = 0 ou P268 = 0 P263 = 8 ou 13 e P264 = 8 ou 13 e P231 ≠ 2
Multispeed	P221 = 6 ou P222 = 6 e P264 ≠ 7 e P265 ≠ 7 e P266 ≠ 7 e P267 ≠ 7 e P268 ≠ 7 P221 ≠ 6 e P222 ≠ 6 e P264 = 7 ou P265 = 7 ou P266 = 7 ou P267 = 7 e P268 = 7
Potenciômetro Eletrônico	P221 = 4 ou P222 = 4 e P265 ≠ 5 ou 16 e P266 ≠ 5 ou 16 e P267 ≠ 5 ou 16 e P268 ≠ 5 ou 16 P221 ≠ 4 ou P222 ≠ 4 e P265 = 5 ou 16 ou P266 = 5 ou 16 ou P267 = 5 ou 16 ou P268 = 5 ou 16 P265 = 5 ou 16 e P266 ≠ 5 ou 16 e P268 ≠ 5 ou 16 P266 = 5 ou 16 e P265 ≠ 5 ou 16 e P267 ≠ 5 ou 16 P267 = 5 ou 16 e P266 ≠ 5 ou 16 e P268 ≠ 5 ou 16 P268 = 5 ou 16 e P265 ≠ 5 ou 16 e P267 ≠ 5 ou 16
Corrente Nominal	P295 incompatível com o modelo do inversor
Frenagem CC e Ride-through	P300 ≠ 0 e P310 = 2 ou 3
PID	P203 = 1 e P221 = 1,4,5,6,7 ou 8 ou P222 = 1,4,5,6,7 ou 8
2ª Rampa	P265 = 6 e P266 = 6 ou P265 = 6 e P267 = 6 ou P265 = 6 e P268 = 6 P266 = 6 e P267 = 6 ou P267 = 6 e P268 = 6 ou P266 = 6 e P268 = 6 P265 = 6 ou P266 = 6 ou P267 = 6 ou P268 = 6 e P263 = 13 P265 = 6 ou P266 = 6 ou P267 = 6 ou P268 = 6 e P264 = 13 P265 = 6 ou P266 = 6 ou P267 = 6 ou P268 = 6 e P263 = 13 P265 = 6 ou P266 = 6 ou P267 = 6 ou P268 = 6 e P264 = 13
Modelo	P221 = 2,3,7 ou 8 e inversor standard P221 = 2,3,7 ou 8 e inversor standard
Entradas Analógicas	P221 = 1 ou P222 = 1 e P235 = 2, 3, 4 ou 5 P221 ou P222 = 2 ou 3 e P239 = 2, 3, 4 ou 5

Tabela 4.1 - Incompatibilidade entre parâmetros - E24**NOTA!**

Durante a programação é comum ocorrer E24, causado por incompatibilidade entre alguns parâmetros já programados. Nesse caso, deve-se continuar a parametrização. Se ao final o erro não cessar, consulte a tabela de incompatibilidades (tabela 4.1).

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 (consulte item 3.2 - Instalação Elétrica).

5.1 PREPARAÇÃO PARA ENERGIZAÇÃO

O inversor já deve ter sido instalado de acordo com o capítulo 3 - Instalação e Conexão. Caso o projeto de acionamento seja diferente dos acionamentos típicos sugeridos, pode-se seguir os procedimentos citados abaixo.



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) Verifique o motor

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

3) 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.

5.2 PRIMEIRA ENERGIZAÇÃO

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 - 15 % / + 10 %).

2) Energize a entrada

Feche a seccionadora de entrada.

3) Verifique o sucesso da energização

- Inversor com HMI-CFW08-P, HMI-CFW08-RS ou HMI-CFW08-RP

O display da HMI indica:



Enquanto isso os quatro LEDs da HMI permanecem acesos. O inversor executa algumas rotinas de auto-diagnose e se não existe nenhum problema o display indica:



Isto significa que o inversor está pronto (rdy = ready) para ser operado.

- Inversor com tampa cega TCL-CFW08 ou TCR-CFW08.

Os LEDs ON (verde) e ERROR (vermelho) acendem.

O inversor executa algumas rotinas de auto-diagnose e se não existe nenhum problema o led error (vermelho) apaga. Isto significa que o inversor está pronto para ser operado.

5.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

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

V/F e Vetorial:

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 - Compensação de Escorregamento - pode-se conseguir precisão de 1 % na velocidade com controle escalar e com variação de carga).

Para a maioria das aplicações recomenda-se a operação no modo de controle vetorial, o qual permite uma maior precisão na regulação de velocidade (típico 0,5 %), maior torque de partida e melhor resposta dinâmica.

Os ajustes necessários para o bom funcionamento do controle vetorial são feitos automaticamente. Para isto deve-se ter o motor a ser usado conectado ao CFW-08.



PERIGO!

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

CAPÍTULO 5 - ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

- 5.3.1 Colocação em Funcionamento
 - Operação pela HMI -
 Tipo de Controle:
 V/F Linear (P202 = 0) A seqüência a seguir é válida para o caso Acionamento 1 (consulte o item 3.2.6). O inversor já deve ter sido instalado e energizado de acordo com o capítulo 3 e item 5.2.

Conexões de acordo com a figura 3.6.

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Energizar Inversor		Inversor pronto para operar
Pressionar 		Motor acelera de 0 Hz a 3 Hz (*) (freqüência mínima), no sentido horário (*)
Pressionar  e manter até atingir 60 Hz		Motor acelera até 60 Hz (**) (2)
Pressionar 		Motor desacelera (3) até a velocidade de 0 rpm e então, troca o sentido de rotação horário ⇒ anti-horário, voltando a acelerar até 60 Hz
Pressionar 		Motor desacelera até parar
Pressionar  e manter		Motor acelera até a freqüência de JOG dada por P122. Ex: P122 = 5,00 Hz Sentido de rotação anti-horário
Liberar 		Motor desacelera até parar

(*) 90 rpm para motor 4 pólos.

(**) 1800 rpm para motor 4 pólos.



NOTA!

O último valor de referência de freqüência (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 de Freqüência pelas Teclas.



NOTAS!

- (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 freqüências é necessário o ajuste do boost de torque manual (Compensação IxR) 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, consulte a descrição do parâmetro no capítulo 6.
- (3) Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo através de P101 / P103.

CAPÍTULO 5 - ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

- 5.3.2 Colocação em Funcionamento
 - Operação Vía Bornes -
 Tipo de Controle:
 V/F Linear (P202 = 0)

Conexões de acordo com as figuras 3.6 e 3.16.

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Consulte a figura 3.16 Chave S1 (Anti-horário/Horário) = Aberta Chave S2 (Reset) = Aberta Chave S3 (Girar/Parar) = Aberta Potenciômetro R1 (Ref.) = Totalmente anti-horário Energizar inversor		Inversor pronto para operar
Pressionar,  Para inversores que saem de fábrica sem HMI esta ação não é necessária, pois o mesmo já estará no modo remoto automaticamente		LED LOCAL apaga e REMOTO acende O comando e a referência são comutados para a situação REMOTO (via bornes) NOTA: Se o inversor for desligado e depois religado, o inversor volta para comando local devido ao P220 = 2. Para manter o inversor permanentemente na situação REMOTO, deve-se fazer P220 = 1
Fechar S3 – Girar / Parar		Motor acelera de 0 Hz a 3 Hz ⁽¹⁾ (freqüência mínima), no sentido horário ⁽¹⁾ A referência de freqüência passa a ser dada pelo potenciômetro R1
Girar potenciômetro no sentido horário até o fim		Motor acelera até a freqüência máxima (P134 = 66 Hz) ⁽²⁾
Fechar S1 – Anti-horário / Horário		Motor desacelera ⁽³⁾ até chegar a 0 Hz, inverte o sentido de rotação (horário → anti-horário) e reacelera até a freqüência máxima (P134 = 66 Hz)
Abrir S3 – Girar / Parar		O motor desacelera ⁽³⁾ até parar

(*) 90 rpm para motor 4 pólos.



NOTAS!

(1) Caso o sentido de rotação do motor esteja invertido, desenergizar o inversor, aguardar 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 freqüências é necessário o ajuste do boost de torque manual (Compensação IxR) 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, consulte a descrição do parâmetro no capítulo 6.

(3) Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo desta - nos parâmetros P101 / P103.

CAPÍTULO 5 - ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

5.3.3 Colocação em Funcionamento

- Operação pela HMI -
- Tipo de Controle:
Vetorial (P202 = 2)

A seqüência a seguir é baseada no exemplo de inversor e motor:

Inversor: CFW080040S2024PSZ

Motor: WEG-IP55

Potência: 0,75 HP/0,55 kW;

Carcaça: 71; RPM: 1720; Pólos: IV;

Fator de Potência ($\cos \varphi$): 0,70;

Rendimento (η): 71 %;

Corrente nominal em 220 V: 2,90 A;

Freqüência: 60 Hz.

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Energizar inversor		Inversor pronto para operar
Pressionar  . Manter pressionada a tecla  até atingir P000. A tecla  também poderá ser utilizada para atingir o parâmetro P000		P000 = acesso à alteração de parâmetros
Pressionar  para entrar no modo de programação de P000		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor de liberação do acesso aos parâmetros (P000 = 5)		P000 = 5: libera a alteração dos parâmetros
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação de P000		Sai do modo de programação
Pressionar a tecla  até atingir P202 A tecla  também poderá ser utilizada para atingir o parâmetro P202		Este parâmetro define o tipo de controle: 0 = V/F Linear 1 = V/F Quadrática 2 = Vetorial
Pressionar  para entrar no modo de programação de P202		Entra no modo de programação
Usar as teclas  e  para programar o valor correto do tipo de controle		P202 = 2: Vetorial
Pressionar  para salvar a opção escolhida e entrar na seqüência de ajustes após alteração do modo de controle para vetorial		Rendimento do motor: 50 a 99,9 %
Pressionar  e usar as teclas  e  para programar o valor correto do rendimento do motor (neste caso 71 %)		Rendimento do motor ajustado: 71 %

CAPÍTULO 5 - ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Tensão nominal do motor: 0 a 600 V
Pressionar  e usar as teclas  e  para programar o valor correto da tensão do motor		Tensão nominal do motor ajustada: 220 V (mantido o valor já existente) ⁽²⁾
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 nominal do motor: $0,3 \times I_{\text{nom}}$ a $1,3 \times I_{\text{nom}}$
Pressionar  e usar as teclas  e  para programar o valor correto da corrente do motor (neste caso 2,90 A)		Corrente nominal do motor ajustada: 2,90 A
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 nominal do motor: 0 a 9999 rpm
Pressionar  e usar as teclas  e  para programar o valor correto da velocidade do motor (neste caso 1720 rpm)		Velocidade nominal do motor ajustada: 1720 rpm
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Freqüência nominal do motor: 0 a $F_{\text{máx}}$
Pressionar  e usar as teclas  e  para programar o valor correto da freqüência do motor		Freqüência nominal do motor ajustada: 60 Hz (mantido o valor já existente) ⁽²⁾
Pressionar  para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação

CAPÍTULO 5 - ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Pressionar para avançar para o próximo parâmetro		Potência nominal do motor: 0 a 15 (cada valor representa uma potência)
Pressionar e usar as teclas e para programar o valor correto da potência do motor		Potência nominal do motor ajustada: 4 = 0.75 HP / 0.55 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		Fator de potência do motor: 0.5 a 0.99
Pressionar e usar as teclas e para programar o valor correto do Fator de Potência do motor (neste caso 0,70)		Fator de Potência do motor ajustado: 0.70
Pressionar para salvar a opção escolhida e sair do modo de programação		Sai do modo de programação
Pressionar para avançar para o próximo parâmetro		Estimar parâmetros? 0 = Não 1 = Sim
Pressionar e usar as teclas e para autorizar ou não o início da estimativa dos parâmetros		1 = Sim
Pressionar para iniciar a rotina de Auto-Ajuste. O display indica "Auto" enquanto o Auto-Ajuste é executado		Executando rotina de Auto-Ajuste
Após algum tempo (pode demorar até 2 minutos) o Auto-Ajuste estará concluído e o display indicará "rdy" (ready) se os parâmetros do motor foram adquiridos com sucesso. Caso contrário indicará "E14". Neste último caso consulte a observação ⁽¹⁾ adiante	 OU 	Inversor terminou o Auto-Ajuste e está pronto para operar, ou Auto-Ajuste não foi executado com sucesso ⁽¹⁾
Pressionar		Motor acelera até 90 rpm para motor 4 pólos (velocidade mínima), no sentido horário ⁽³⁾
Pressionar e manter até atingir 1980 rpm		Motor acelera até 1980 rpm para motor de 4 pólos (velocidade máxima)

CAPÍTULO 5 - ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Pressionar		Motor desacelera (4) até 0 rpm e então, troca o sentido de rotação Horário ⇒ Anti-horário, voltando a acelerar até 1980 rpm
Pressionar		Motor desacelera até parar
Pressionar e manter		Motor acelera de zero até velocidade de JOG dada por P122 Ex: P122 = 5,00 Hz o que equivale a 150 rpm para motor 4 pólos Sentido de rotação anti-horário
Liberar		Motor desacelera até parar



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 de Freqüência pelas Teclas.
- A rotina de Auto-Ajuste pode ser cancelada pressionando-se a tecla .



NOTAS!

- (1) Se o display indicar E14 durante o Auto-Ajuste significa que os parâmetros do motor não foram adquiridos corretamente pelo inversor. A causa mais comum para isto é o motor não estar conectado à saída do inversor. No entanto, motores com correntes muito menores que os respectivos inversores ou a ligação errada do motor, também podem levar à ocorrência de E14. Neste caso usar inversor no modo V/F (P202 = 0). No caso do motor não estar conectado e ocorrer a indicação de E14 proceder da seguinte forma:
 - Desenergizar inversor e esperar 10 minutos para a descarga completa dos capacitores.
 - Conectar o motor à saída do inversor.
 - Energizar inversor.
 - Ajustar P000 = 5 e P408 = 1.
 - Seguir roteiro de colocação em funcionamento do item 5.3.3 a partir deste ponto.
- (2) Os parâmetros P399 a P407 são ajustados automaticamente para o motor nominal para cada modelo de inversor, considerando-se um motor WEG standard, 4 pólos, 60 Hz.

CAPÍTULO 5 - ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Para motores diferentes deve-se ajustar os parâmetros manualmente, com base nos dados de placa do motor.

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

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Este capítulo descreve detalhadamente todos os parâmetros e funções do inversor.

6.1 SIMBOLOGIA UTILIZADA

Segue abaixo algumas convenções utilizadas neste capítulo do manual:

A_x = Entrada analógica número x.

AO = Saída analógica.

D_x = Entrada digital número x.

F* = Referência de freqüência, este é o valor da freqüência (ou alternativamente, da velocidade) desejada na saída do inversor.

F_e = Freqüência de entrada da rampa de aceleração e desaceleração.

F_{max} = Freqüência de saída máxima, definida em P134.

F_{min} = Freqüência de saída mínima, definida em P133.

F_s = Freqüência de saída - freqüência aplicada ao motor.

I_{nom} = Corrente nominal de saída do inversor (valor eficaz), em ampères (A). É definida pelo parâmetro P295.

I_s = Corrente de saída do inversor.

I_a = Corrente ativa de saída do inversor, ou seja, é a componente da corrente total do motor proporcional à potência elétrica ativa consumida pelo motor.

RL_x = Saída a relé número x.

U_d = Tensão CC do circuito intermediário.

6.2 INTRODUÇÃO

Neste item é feita uma descrição dos principais conceitos relacionados ao inversor de freqüência CFW-08.

6.2.1 Modos de Controle (Escalar/Vetorial)

Conforme já comentado no item 2.3, o CFW-08 possui no mesmo produto um controle V/F (escalar) e um controle vetorial sensorless (VVC: "voltage vector control").

Cabe ao usuário decidir qual deles irá usar.

Apresentamos na seqüência uma descrição de cada um dos modos de controle.

6.2.2 Controle V/F (Escalar)

É baseado na curva V/F constante (P202 = 0 - Curva V/F linear). A sua performance em baixas freqüências de saída é limitada, em função da queda de tensão na resistência estatórica, que provoca uma redução significativa no fluxo do entreferro do motor e consequentemente na sua capacidade de torque. Tenta-se compensar essa deficiência com a utilização das compensações I_{xR} (P136) e I_{xR} automática (boosts de torque - P137).

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Na maioria das aplicações (exemplos: acionamento de bombas centrífugas e ventiladores), o ajuste dessas funções é suficiente para se obter a performance necessária, porém há aplicações que exigem um controle mais sofisticado - neste caso recomenda-se o uso do controle vetorial sensorless, o qual será comentado no item 6.2.3 Controle Vetorial (VVC).

No modo escalar, a regulação de velocidade que pode ser obtida ajustando-se adequadamente a compensação de escorregamento é algo em torno de 1 a 2 % da rotação nominal. Por exemplo, para um motor de IV pólos/60 Hz, a mínima variação de velocidade entre a condição a vazio e carga nominal fica entre 18 a 36 rpm.

Há ainda uma variação do controle V/F linear descrito anteriormente: o controle V/F quadrático. Este controle é ideal para acionamento de cargas como bombas centrífugas e ventiladores (cargas com característica torque x velocidade quadrática), pois possibilita uma redução nas perdas no motor, resultando em uma economia adicional de energia no acionamento com inversor.

Na descrição dos parâmetros P136, P137, P138, P142 e P145 há mais detalhes sobre a operação no modo V/F.

- 6.2.3 Controle Vetorial (VVC)** No controle vetorial sensorless disponível no CFW-08, a operação do inversor é otimizada para o motor em uso, obtendo-se um melhor desempenho em termos de torque e regulação de velocidade. O controle vetorial do CFW-08 é sensorless, ou seja, não necessita de um sinal de realimentação de velocidade (sensor de velocidade como tacogerador ou encoder no eixo do motor). Para que o fluxo no entreferro do motor, e consequentemente, a sua capacidade de torque, se mantenha constante durante toda a faixa de variação de velocidade (de zero até o ponto de enfraquecimento de campo) é utilizado um algoritmo sofisticado de controle que leva em conta o modelo matemático do motor de indução. Dessa forma, consegue-se manter o fluxo no entreferro do motor aproximadamente constante para freqüências de até aproximadamente 1 Hz. Trabalhando no modo vetorial consegue-se uma regulação de velocidade na ordem de 0.5 % da rotação nominal. Por exemplo, para um motor de IV pólos e 60 Hz, obtém-se uma variação de velocidade na faixa de 10 rpm. Outra grande vantagem do controle vetorial, é a sua inerente facilidade de ajuste. Basta que o usuário entre com as informações relativas ao motor utilizado (dados de placa) nos parâmetros P399 a P407 e rode a rotina de auto-ajuste (fazendo P408 = 1), que o inversor se auto-configura para a aplicação em questão e está pronto para funcionar de maneira otimizada.

Para mais informações consulte a descrição dos parâmetros P178 e P399 a P409.

6.2.4 Fontes de Referência de Freqüência

A referência de freqüência (ou seja, a freqüência desejada na saída, ou alternativamente, a velocidade do motor) pode ser definida de várias formas:

- Teclas - referência digital que pode ser alterada através da HMI utilizando-se as teclas  e  (consulte os parâmetros P221, P222 e P121);
- Entrada analógica - pode ser utilizada a entrada analógica AI1 (XC1:6), AI2 (XC1:8) ou ambas (consulte os parâmetros P221, P222 e P234 a P240);
- Multispeed - até 8 referências digitais pré-fixadas (consulte os parâmetros P221, P222 e P124 a P131);
- Potenciômetro eletrônico (E.P.) - mas uma referência digital, onde o seu valor é definido utilizando-se 2 entradas digitais (DI3 e DI4) - consulte os parâmetros P221, P222, P265 e P266;
- Via serial.

Na figura 6.1 apresenta-se uma representação esquemática da definição da referência de freqüência a ser utilizada pelo inversor.

O diagrama de blocos da figura 6.2 mostra o controle do inversor.



NOTA!

- A AI2 somente está disponível na versão CFW-08 Plus.
- DI1 ON (estado 1) quando ligadas ao 0 V (XC1:5) com S1:1 OFF e quando ligadas a 24 V (externo) com S1:1 em ON.
- Quando $F^* < 0$, toma-se o módulo de F^* e inverte-se o sentido de giro (se isto for possível - P231 = 2 e comando selecionado não for avanço/retorno).

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

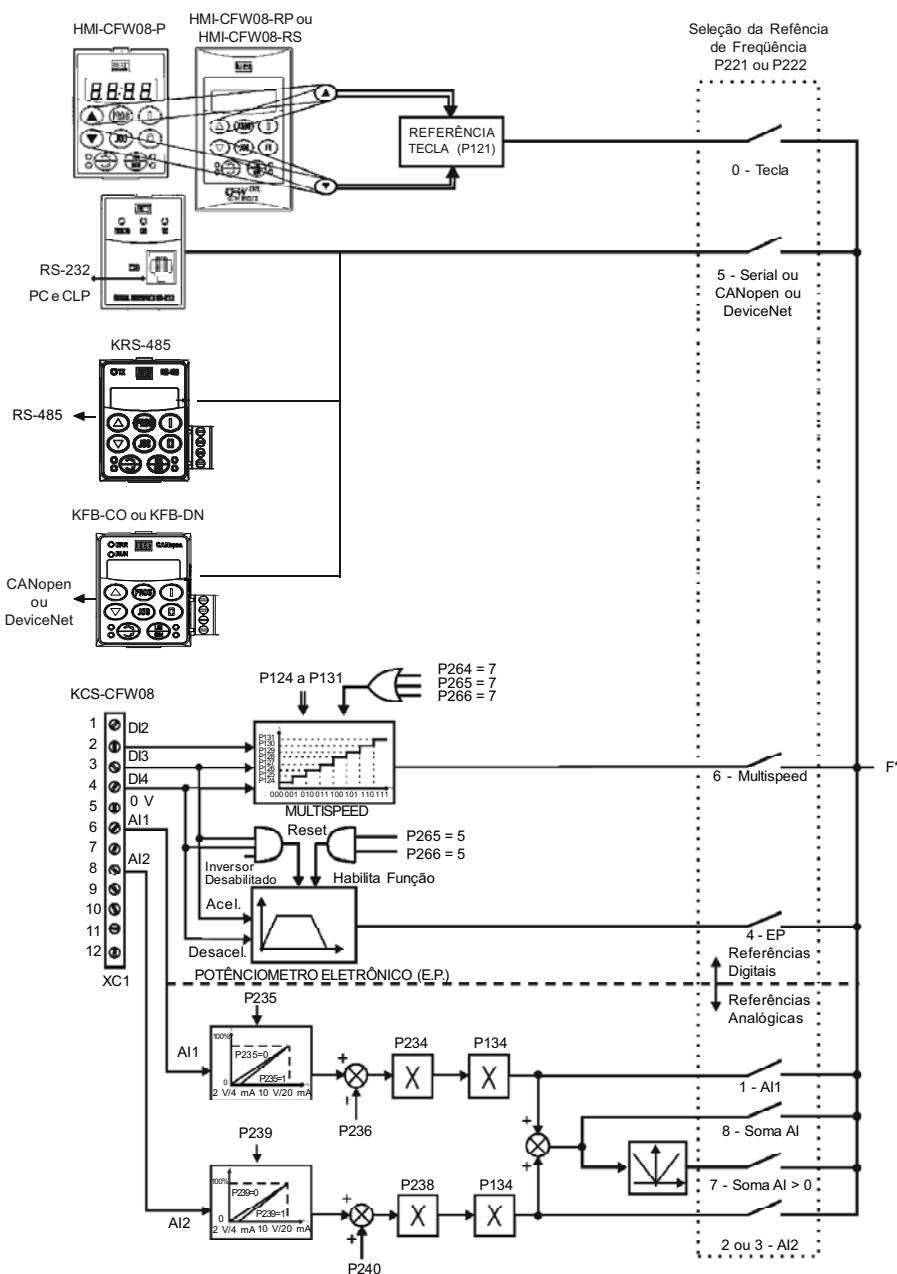


Figura 6.1 - Blocodiagramma da referência de freqüência

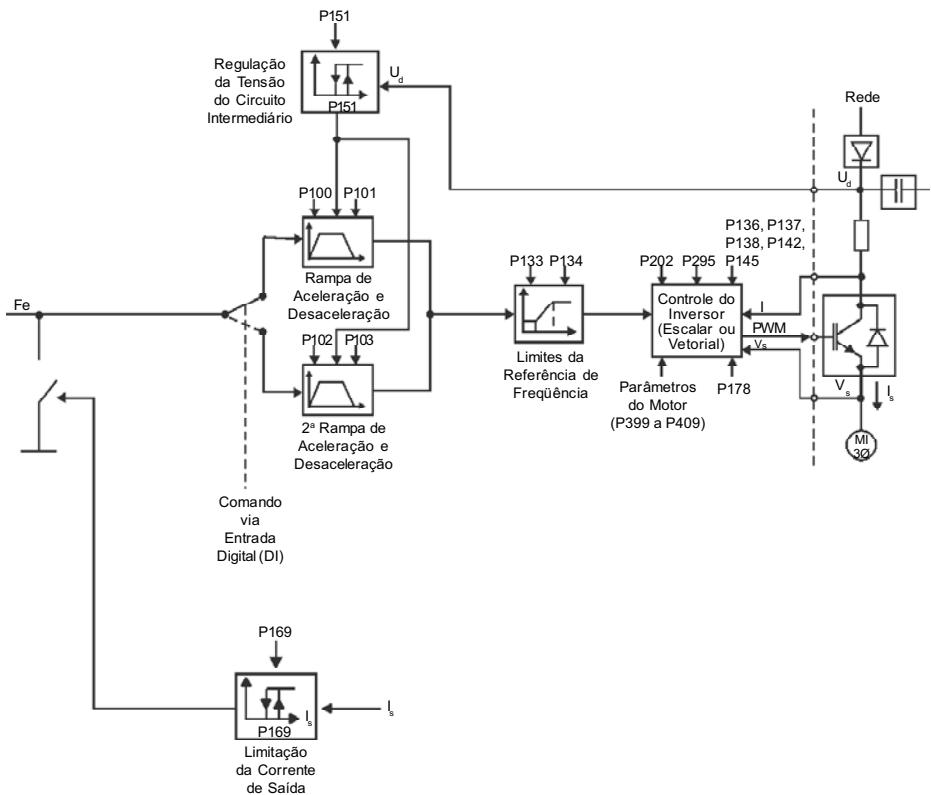


Figura 6.2 - Blocodiagrama do controle do inversor



NOTA!

- ☒ No modo de controle escalar ($P202 = 0$ ou 1), $Fe = F^*$ (consulte a figura 6.2) se $P138 = 0$ (compensação de escorregamento desabilitada). Se $P138 \neq 0$ consulte a figura 6.9 para relação entre Fe e F^* .
- ☒ No modo de controle vetorial ($P202 = 2$), sempre $Fe = F^*$ (consulte a figura 6.2).

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.2.5 Comandos

O inversor de freqüência possui os seguintes comandos: habilitação e bloqueio dos pulsos PWM, definição do sentido de giro e JOG.

Da mesma forma que a referência de freqüência, os comandos do inversor também podem ser definidos de várias formas.

As principais fontes de comandos são as seguintes:

- Teclas das HMIs -    e .
- Bornes de controle (XC1) - via entradas digitais.
- Via interface serial.

Os comandos de habilitação e bloqueio do inversor podem ser assim definidos:

- Via teclas  e  das HMIs.
- Via serial.
- Gira/pára (bornes XC1 - DI (s) - consulte os parâmetros P263 a P266).
- Habilita geral (bornes XC1 - DI (s) - consulte os parâmetros P263 a P266).
- Avanço e retorno (bornes XC1 - DIs - consulte os parâmetros P263 e P264) - define também o sentido de giro.
- Liga/desliga (comando a 3 fios) (bornes XC1 - DIs - consulte os parâmetros P263 e P264).

A definição do sentido de giro pode ser feita via:

- Tecla  das HMIs.
- Serial.
- Entrada digital (DI) programada para sentido de giro (consulte os parâmetros P264 a P266).
- Entradas digitais programadas como avanço e retorno, que definem tanto a habilitação ou bloqueio do inversor, quanto o sentido de giro (consulte os parâmetros P263 e P264).
- Entrada analógica - quando a referência de freqüência estiver via entrada analógica e for programado um offset negativo (P236 ou P240 < 0), a referência pode assumir valores negativos, invertendo o sentido de giro do motor.

6.2.6 Definição das Situações de Operação Local/Remoto

O usuário pode definir os modos de operação Local e Remoto para a fonte referência de freqüência e para os comandos do inversor.

Uma representação esquemática das situações de operação local e remoto é apresentada na figura 6.3.

Para o ajuste de fábrica, no modo local é possível controlar o inversor utilizando-se as teclas da HMI, enquanto que no modo remoto tudo é feito via bornes (XC1) - definição da referência e comandos do inversor.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

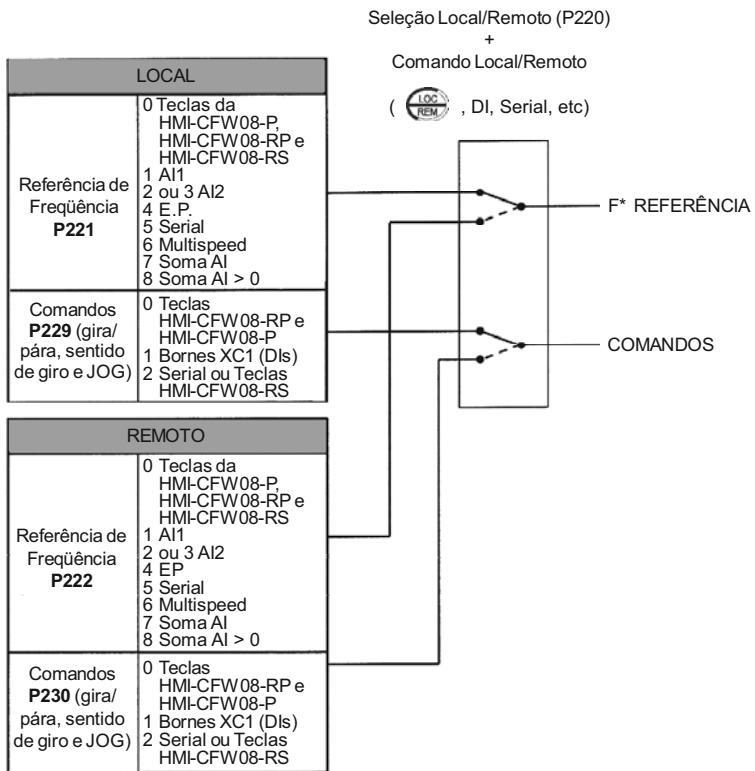


Figura 6.3 - Blocodiagrama dos modos de operação local e remoto

6.3 RELAÇÃO DOS PARÂMETROS

Para facilitar a sua descrição, os parâmetros foram agrupados por tipos, conforme tabela a seguir:

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

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

As seguintes observações podem estar presentes em alguns parâmetros no decorrer de sua descrição detalhada:

- (1) Somente visível no modo vetorial (P202 = 2).
- (2) Somente visível no modo de controle V/F (escalar) P202 = 0 ou 1.
- (3) Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).
- (4) Este parâmetro está disponível somente via HMI-CFW08-RS.
- (5) As entradas analógicas assumem valor zero quando não conectadas a um sinal externo. Quando utilizar as AI's como entrada digital com lógica NPN (P235 ou P239 = 3) é necessário utilizar um resistor de 10 kΩ do pino 7 ao pino 6 ou 8 do borne de controle.
- (6) Somente existentes na versão CFW-08 Plus.
- (7) O valor do parâmetro muda automaticamente quando P203 = 1.

6.3.1 Parâmetros de Acesso e de Leitura - P000 a P099

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]	Unidade	Descrição / Observações
P000 Parâmetro de Acesso	0 a 999 [0] 1		<input checked="" type="checkbox"/> Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. <input checked="" type="checkbox"/> O valor da senha é 5. <input checked="" type="checkbox"/> O uso de senha está sempre ativo.
P002 Valor Proporcional à Freqüência	0 a 6553 [-] 0.01 (\leq 99.99); 0.1 (\geq 100.0); 1 (\geq 1000)		<input checked="" type="checkbox"/> Indica o valor de P208 x P005. <input checked="" type="checkbox"/> Quando for utilizado o modo de controle vetorial (P202 = 2), P002 indica o valor da velocidade real em rpm. <input checked="" type="checkbox"/> Para diferentes escalas e unidades usar P208.
P003 Corrente de Saída (Motor)	0 a $1.5 \times I_{nom}$ [-] 0.01 A (\leq 9.99 A); 0.1 A (\geq 10.0 A)		<input checked="" type="checkbox"/> Indica o valor eficaz da corrente de saída do inversor, em Ampères (A).
P004 Tensão do Circuito Intermediário	0 a 862 [-] 1 V		<input checked="" type="checkbox"/> Indica a tensão atual no circuito intermediário, de corrente contínua, em Volts (V).
P005 Freqüência de Saída (Motor)	0.00 a 300.0 [-] 0.01 Hz (\leq 99.99 Hz); 0.1 Hz (\geq 100.0 Hz)		<input checked="" type="checkbox"/> Indica o valor da freqüência de saída do inversor, em Hertz (Hz).
P007 Tensão de Saída (Motor)	0 a 600 [-] 1 V		<input checked="" type="checkbox"/> Indica o valor eficaz da tensão de linha na saída do inversor, em Volts (V).

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																
P008 Temperatura do Dissipador	25 a 110 [-] 1 °C	<p><input checked="" type="checkbox"/> Indica a temperatura atual do dissipador de potência, em graus Celsius (°C).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A proteção de sobretemperatura do dissipador (E04) atua quando a temperatura no dissipador atinge:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Inversor</th><th>P008 [°C] @ E04</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.6-2.6-4.0-7.0 A/200-240 V</td><td>103</td></tr> <tr> <td>1.0-1.6-2.6-4.0 A/380-480 V</td><td>90</td></tr> <tr> <td>7.3-10-16 A/200-240 V</td><td>90</td></tr> <tr> <td>2.7-4.3-6.5-10 A/380-480 V</td><td>103</td></tr> <tr> <td>13-16 A/380-480 V</td><td>108</td></tr> <tr> <td>22-28-33 A/200-240 V</td><td>104</td></tr> <tr> <td>24-30 A/380-480 V</td><td>104</td></tr> </tbody> </table>	Inversor	P008 [°C] @ E04	1.6-2.6-4.0-7.0 A/200-240 V	103	1.0-1.6-2.6-4.0 A/380-480 V	90	7.3-10-16 A/200-240 V	90	2.7-4.3-6.5-10 A/380-480 V	103	13-16 A/380-480 V	108	22-28-33 A/200-240 V	104	24-30 A/380-480 V	104
Inversor	P008 [°C] @ E04																	
1.6-2.6-4.0-7.0 A/200-240 V	103																	
1.0-1.6-2.6-4.0 A/380-480 V	90																	
7.3-10-16 A/200-240 V	90																	
2.7-4.3-6.5-10 A/380-480 V	103																	
13-16 A/380-480 V	108																	
22-28-33 A/200-240 V	104																	
24-30 A/380-480 V	104																	
		Tabela 6.1 - Temperatura para atuação da proteção de sobretemperatura																
P009⁽¹⁾ Torque do Motor	0.0 a 150.0 [-] 0.1 %	<p><input checked="" type="checkbox"/> Indica o torque mecânico do motor, em valor percentual (%) com relação ao torque nominal do motor ajustado.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> O torque nominal do motor é definido pelos parâmetros P402 (velocidade nominal do motor) e P404 (potência nominal do motor).</p> <p>Ou seja:</p> $T_{\text{nom}} = 9.55 \cdot \frac{P_{\text{nom}}}{n_{\text{nom}}}$ <p>onde T_{nom} é dado em N.m, P_{nom} é a potência nominal do motor em Watts (W) - P404, e n_{nom} é a velocidade nominal do motor em rpm - P402.</p>																
P014 Último Erro Ocorrido	00 a 41 [-] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Indica o código referente ao último erro ocorrido.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> O item 7.1 apresenta uma lista dos possíveis erros e seus códigos e possíveis causas.</p>																
P023 Versão de Software	x.yz [-] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Indica a versão de software do inversor contida na memória do DSP localizado no cartão de controle.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Os parâmetros P040, P203, P520 a P528 somente estão disponíveis a partir da versão de software V3.50.</p>																
P040 Variável de Processo (PID) (Valor % x P528)	0 a 6553 [-] 1	<p><input checked="" type="checkbox"/> Indica o valor da variável de processo utilizada como realimentação do regulador PID, em percentual (%).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A função PID somente está disponível a partir da versão de software V3.50.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A escala da unidade pode ser alterada através de P528.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Consulte a descrição detalhada do regulador PID no item 6.3.5 deste manual (Parâmetros das Funções Especiais).</p>																

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.3.2 Parâmetros de Regulação - P100 a P199

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P100 Tempo de Aceleração	0.1 a 999 [5.0 s]	<ul style="list-style-type: none">☒ Este conjunto de parâmetros define os tempos para acelerar linearmente de 0 até a freqüência nominal e desacelerar linearmente da freqüência nominal até 0.								
P101 Tempo de Desaceleração	0.1 a 999 [10.0 s]	<ul style="list-style-type: none">☒ A freqüência nominal é definida pelo parâmetro:<ul style="list-style-type: none">- P145 no modo escalar (P202 = 0 ou 1).- P403 no modo vetorial (P202 = 2).								
P102 Tempo de Aceleração da 2ª Rampa	0.1 a 999 [5.0 s]	<ul style="list-style-type: none">☒ Para o ajuste de fábrica o inversor segue sempre os tempos definidos em P100 e P101.☒ Se for desejado utilizar a 2ª rampa, onde os tempos das rampas de aceleração e desaceleração seguem os valores programados em P102 e P103, utilizar uma entrada digital. Consulte os parâmetros P263 a P265.								
P103 Tempo de Desaceleração da 2ª Rampa	0.1 a 999 [10.0 s]	<ul style="list-style-type: none">☒ Tempos de aceleração muito curtos podem provocar, dependendo da carga acionada, bloqueio do inversor por sobrecorrente (E00).☒ Tempos de desaceleração muito curtos podem provocar, dependendo da carga acionada, bloqueio do inversor por sobretensão no circuito intermediário (E01). Consulte o parâmetro P151 para mais detalhes.								
P104 Rampa S	0 a 2 [0]	<ul style="list-style-type: none">☒ A rampa S reduz choques mecânicos durante acelerações e desacelerações.								
	-	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>P104</th> <th>Rampa S</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Inativa</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>100 %</td> </tr> </table>	P104	Rampa S	0	Inativa	1	50 %	2	100 %
P104	Rampa S									
0	Inativa									
1	50 %									
2	100 %									

Tabela 6.2 - Configuração da rampa S

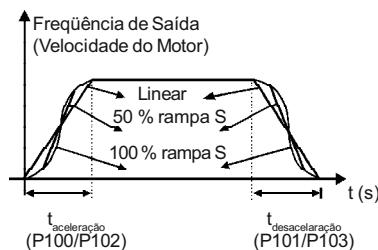


Figura 6.4 - Rampa S ou linear

- ☒ É recomendável utilizar a rampa S com referências digitais de freqüência (velocidade).

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P120 Backup da Referência Digital	0 a 2 [1] -	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Define se o inversor deve ou não memorizar a última referência digital utilizada. Isto somente se aplica à referência tecla (P121). <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td>P120</td><td>Backup da Referência</td></tr> <tr> <td>0</td><td>Inativo</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Ativo</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Ativo, mas sempre dado por P121, independentemente da fonte de referência</td></tr> </table>	P120	Backup da Referência	0	Inativo	1	Ativo	2	Ativo, mas sempre dado por P121, independentemente da fonte de referência
P120	Backup da Referência									
0	Inativo									
1	Ativo									
2	Ativo, mas sempre dado por P121, independentemente da fonte de referência									
P121 Referência de Freqüência pelas Teclas  e 	P133 a P134 [3.00 Hz] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Permite o ajuste da freqüência de saída para o motor via teclas  e . ☒ Esse ajuste também pode ser realizado durante a visualização dos parâmetros P002 e P005. ☒ As teclas  e  estão ativas se P221 = 0 (modo local) ou P222 = 0 (modo remoto). O valor de P121 é mantido no último valor ajustado, mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor, desde que P120 = 1 ou 2 (backup ativo). 								

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações														
P122 Referência JOG	0.00 a P134 [5.00 Hz] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Define a referência de freqüência (velocidade) para a função JOG. A ativação da função JOG pode ser feita de várias formas:</p> <table border="1"> <tr> <td>Tecla  da HMI-CFW 08-P</td><td>P229 = 0 (modo local) ou P230 = 0 (modo remoto)</td></tr> <tr> <td>Tecla  da HMI-CFW 08-RS</td><td>P229 = 2 (modo local) ou P230 = 2 (modo remoto)</td></tr> <tr> <td>DI3</td><td>P265 = 3 e P229 = 1 (local) ou P230 = 1 (remoto)</td></tr> <tr> <td>DI4</td><td>P266 = 3 e P229 = 1 (local) ou P230 = 1 (remoto)</td></tr> <tr> <td>DI5</td><td>Chave de ajuste S1.3 em Off; P235 = 2 ou P235 = 3 ou P235 = 4; P229 = 1 ou P230 = 1 e P267 = 3</td></tr> <tr> <td>DI6</td><td>Chave de ajuste S1.4 em Off; P239 = 2 ou P239 = 3 ou P239 = 4; P229 = 1 ou P230 = 1 e P268 = 3</td></tr> <tr> <td>Serial</td><td>P229 = 2 (modo local) ou P230 = 2 (modo remoto)</td></tr> </table>	Tecla  da HMI-CFW 08-P	P229 = 0 (modo local) ou P230 = 0 (modo remoto)	Tecla  da HMI-CFW 08-RS	P229 = 2 (modo local) ou P230 = 2 (modo remoto)	DI3	P265 = 3 e P229 = 1 (local) ou P230 = 1 (remoto)	DI4	P266 = 3 e P229 = 1 (local) ou P230 = 1 (remoto)	DI5	Chave de ajuste S1.3 em Off; P235 = 2 ou P235 = 3 ou P235 = 4; P229 = 1 ou P230 = 1 e P267 = 3	DI6	Chave de ajuste S1.4 em Off; P239 = 2 ou P239 = 3 ou P239 = 4; P229 = 1 ou P230 = 1 e P268 = 3	Serial	P229 = 2 (modo local) ou P230 = 2 (modo remoto)
Tecla  da HMI-CFW 08-P	P229 = 0 (modo local) ou P230 = 0 (modo remoto)															
Tecla  da HMI-CFW 08-RS	P229 = 2 (modo local) ou P230 = 2 (modo remoto)															
DI3	P265 = 3 e P229 = 1 (local) ou P230 = 1 (remoto)															
DI4	P266 = 3 e P229 = 1 (local) ou P230 = 1 (remoto)															
DI5	Chave de ajuste S1.3 em Off; P235 = 2 ou P235 = 3 ou P235 = 4; P229 = 1 ou P230 = 1 e P267 = 3															
DI6	Chave de ajuste S1.4 em Off; P239 = 2 ou P239 = 3 ou P239 = 4; P229 = 1 ou P230 = 1 e P268 = 3															
Serial	P229 = 2 (modo local) ou P230 = 2 (modo remoto)															
		<i>Tabela 6.4 - Configuração da referência JOG</i>														
		<p><input checked="" type="checkbox"/> O inversor deve estar desabilitado por rampa (motor parado) para a função JOG funcionar. Portanto, se a fonte dos comandos for via bornes, deve existir pelo menos uma entrada digital programada para gira/pára (caso contrário ocorre E24), a qual deve estar desligada para habilitar a função JOG via entrada digital.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> O sentido de rotação é definido pelo parâmetro P231.</p>														
P124 Referência 1 Multispeed	P133 a P134 [3.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<p><input checked="" type="checkbox"/> O multispeed é utilizado quando se deseja até 8 velocidades fixas pré-programadas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Permite o controle da velocidade de saída relacionando os valores definidos pelos parâmetros P124 a P131, conforme a combinação lógica das entradas digitais programadas para multispeed.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ativação da função multispeed:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazer com que a fonte de referência seja dada pela função multispeed, ou seja, fazer P221 = 6 para o modo local ou P222 = 6 para o modo remoto. - Programar uma ou mais entradas digitais para multispeed, conforme tabela abaixo: 														
P125 Referência 2 Multispeed	P133 a P134 [10.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)															
P126 Referência 3 Multispeed	P133 a P134 [20.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DI Habilida</th><th>Programação</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DI2</td><td>P264 = 7</td></tr> <tr> <td>DI3</td><td>P265 = 7</td></tr> <tr> <td>DI4</td><td>P266 = 7</td></tr> <tr> <td>DI5</td><td>P267 = 7</td></tr> </tbody> </table> <p>Obs.: ADI2 e a DI5 não devem ser configuradas para Multispeed simultaneamente. Caso isso ocorra, o inversor indicará E24 (Erro de programação).</p>	DI Habilida	Programação	DI2	P264 = 7	DI3	P265 = 7	DI4	P266 = 7	DI5	P267 = 7				
DI Habilida	Programação															
DI2	P264 = 7															
DI3	P265 = 7															
DI4	P266 = 7															
DI5	P267 = 7															

Tabela 6.5 - Ajuste de parâmetros para definir função de Multispeed nas DIs

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																
P127 Referência 4 Multispeed	P133 a P134 [30.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<p>☒ A referência de freqüência é definida pelo estado das entradas digitais programadas para multispeed, conforme mostrado na tabela abaixo:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="2"></td> <th colspan="2">8 velocidades</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <th colspan="2">4 velocidades</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <th colspan="2">2 velocidades</th> </tr> <tr> <th>DI2 ou DI5</th> <th>DI3</th> <th>DI4</th> <th>Ref. de Freq.</th> </tr> <tr> <td>Aberta</td> <td>Aberta</td> <td>Aberta</td> <td>P124</td> </tr> <tr> <td>Aberta</td> <td>Aberta</td> <td>0 V</td> <td>P125</td> </tr> <tr> <td>Aberta</td> <td>0 V</td> <td>Aberta</td> <td>P126</td> </tr> <tr> <td>Aberta</td> <td>0 V</td> <td>0 V</td> <td>P127</td> </tr> <tr> <td>0 V</td> <td>Aberta</td> <td>Aberta</td> <td>P128</td> </tr> <tr> <td>0 V</td> <td>Aberta</td> <td>0 V</td> <td>P129</td> </tr> <tr> <td>0 V</td> <td>0 V</td> <td>Aberta</td> <td>P130</td> </tr> <tr> <td>0 V</td> <td>0 V</td> <td>0 V</td> <td>P131</td> </tr> </table>			8 velocidades				4 velocidades				2 velocidades		DI2 ou DI5	DI3	DI4	Ref. de Freq.	Aberta	Aberta	Aberta	P124	Aberta	Aberta	0 V	P125	Aberta	0 V	Aberta	P126	Aberta	0 V	0 V	P127	0 V	Aberta	Aberta	P128	0 V	Aberta	0 V	P129	0 V	0 V	Aberta	P130	0 V	0 V	0 V	P131
		8 velocidades																																																
		4 velocidades																																																
		2 velocidades																																																
DI2 ou DI5	DI3	DI4	Ref. de Freq.																																															
Aberta	Aberta	Aberta	P124																																															
Aberta	Aberta	0 V	P125																																															
Aberta	0 V	Aberta	P126																																															
Aberta	0 V	0 V	P127																																															
0 V	Aberta	Aberta	P128																																															
0 V	Aberta	0 V	P129																																															
0 V	0 V	Aberta	P130																																															
0 V	0 V	0 V	P131																																															
P128 Referência 5 Multispeed	P133 a P134 [40.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)																																																	
P129 Referência 6 Multispeed	P133 a P134 [50.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)																																																	
P130 Referência 7 Multispeed	P133 a P134 [60.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<p>☒ A função multispeed traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (referências digitais e entradas digitais isoladas).</p>																																																
P131 Referência 8 Multispeed	P133 a P134 [66.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)																																																	
P133 Freqüência Mínima (F_{min})	0.00 a P134 [3.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<p>☒ Define o valor mínimo e máximo da freqüência de saída (motor) quando o inversor é habilitado.</p> <p>☒ É válido para qualquer tipo de referência de velocidade, exceto do JOG.</p> <p>☒ O parâmetro P133 pode definir uma zona morta na utilização das entradas analógicas - consulte os parâmetros P233 a P240.</p>																																																

Tabela 6.6 - Referência de freqüência

☒ A função multispeed traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (referências digitais e entradas digitais isoladas).

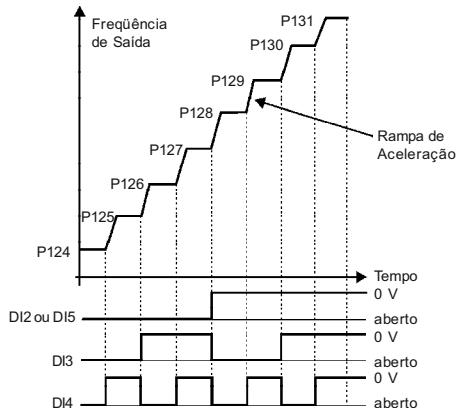


Figura 6.5 - Diagrama de tempo da função multispeed

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P134 Freqüência Máxima (F_{max})	P133 a 300.0 [66.00 Hz] 0.01 Hz (≤99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<p>☒ P134 em conjunto com o ganho e offset da (s) entrada (s) analógica (s) (P234, P236, P238 e P240) define a escala e a faixa de ajuste de velocidade via entrada (s) analógica (s). Para mais detalhes consulte os parâmetros P234 a P240.</p>
P136⁽²⁾ Boost de Torque Manual (Compensação I_xR)	0.0 a 30.0 [5.0 % para 1.6-2.6-4.0-7.0 A/ 200-240 V e 1.0-1.6-2.6-4.0 A/ 380-480 V; 2.0 % para 7.3-10-16 A/ 200-240 V e 2.7-4.3-6.5-10 A/ 380-480 V; 1.0 % para 22-28-33 A/ 200-240 V e 13-16-24-30 A/ 380-480 V] 0.1 %	<p>☒ 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.</p> <p>☒ 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).</p> <p>a) P202 = 0</p> <p>b) P202 = 1</p>

Figura 6.6 a) e b) - Curva V/F e detalhe do boost de torque manual (compensação I_xR)

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P137 ⁽²⁾ Boost de Torque Automático (Compensação IxR Automática)	0.00 a 1.00 [0.00] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> O boost de torque automático compensa a queda de tensão na resistência estatórica em função da corrente ativa do motor.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Os critérios para o ajuste de P137 são os mesmos que os do parâmetro P136.</p>
P138 ⁽²⁾ Compensação de Escorregamento	0.0 a 10.0 [0.0] 0.1 %	<p><input checked="" type="checkbox"/> O parâmetro P138 é utilizado na função de compensação de escorregamento do motor.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Esta função compensa a queda na rotação do motor devido à aplicação de carga, característica essa inerente ao princípio de funcionamento do motor de indução.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Essa queda de rotação é compensada com o aumento da frequência de saída (e tensão) (aplicada ao motor) em função do aumento da corrente ativa do motor, conforme é mostrado no diagrama de blocos e na curva V/F das figuras a seguir.</p>

Figura 6.7 - Blocodiagrama da função boost de torque automático

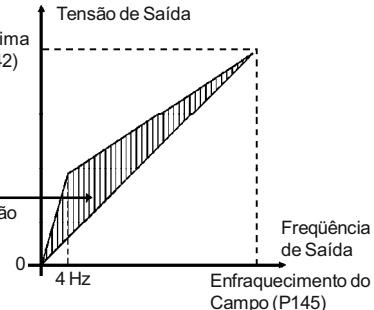


Figura 6.8 - Curva V/F com boost de torque automático (IxR automático)

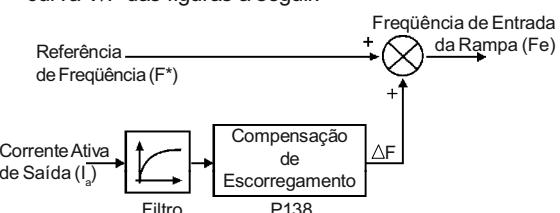
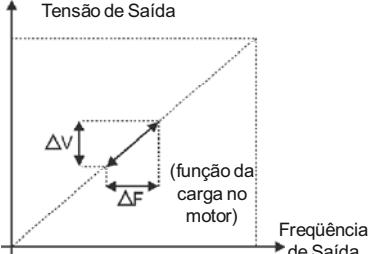
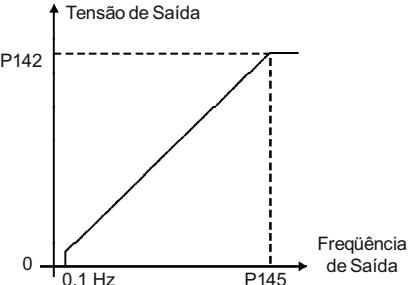
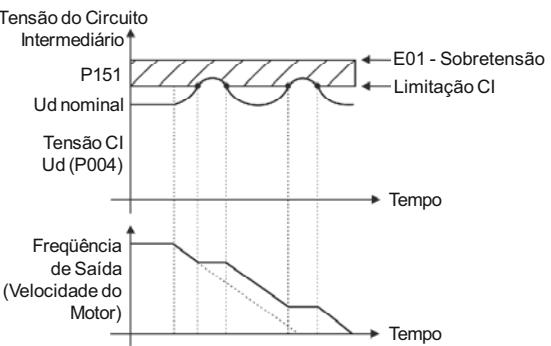


Figura 6.9 - Blocodiagrama da função compensação de escorregamento

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		 <p>Figura 6.10 - Curva V/F com compensação de escorregamento</p>
		<ul style="list-style-type: none"> ☒ Para o ajuste do parâmetro P138, utilizar o seguinte procedimento: <ul style="list-style-type: none"> - Acionar o motor a vazio com 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.
P142 ⁽²⁾ ⁽³⁾ Tensão de Saída Máxima	0 a 100 [100 %] 1 %	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Definem a curva V/F utilizada no controle escalar (P202 = 0 ou 1). ☒ Permite a alteração das curvas V/F padrões definidas em P202 - Tipo de Controle. ☒ O parâmetro P142 ajusta a máxima tensão de saída. O valor é ajustado em percentual da tensão de alimentação do inversor. ☒ O parâmetro P145 define a freqüência nominal do motor utilizado. ☒ A curva V/F relaciona tensão e freqüência de saída do inversor (aplicadas ao motor) e consequentemente, o fluxo de magnetização do motor. ☒ A curva V/F ajustável pode ser usada em aplicações especiais nas quais os motores utilizados necessitam de tensão e/ou freqüência nominal diferentes do padrão. Exemplos: motor de 220 V/300 Hz e motor de 200 V/60 Hz. ☒ O parâmetro P142 é útil também em aplicações nas quais a tensão nominal do motor é diferente da tensão de alimentação do inversor. Exemplo: rede de 440 V e motor de 380 V.
P145 ⁽²⁾ ⁽³⁾ Freqüência de Início de Enfraquecimento de Campo (Freqüência Nominal)	P133 a P134 [60.00 Hz] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		 <p>Figura 6.11 - Curva V/F ajustável</p>
P151 Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Círculo Intermediário	325 a 410 (linha 200-240 V) [380 V] 1 V	<ul style="list-style-type: none"> ☒ A regulação da tensão do circuito intermediário (holding de rampa) evita o bloqueio do inversor por erro relacionado a sobretensão no circuito intermediário (E01), quando da desaceleração de cargas com alta inércia ou com tempos de desaceleração pequenos. ☒ Atua de forma a prolongar o tempo de desaceleração (conforme a carga - inércia), de modo a evitar a atuação do E01.
	564 a 820 (linha 380-480 V) [780 V] 1 V	 <p>Figura 6.12 - Desaceleração com limitação (regulação) da tensão do circuito intermediário</p> <ul style="list-style-type: none"> ☒ Consegue-se assim, 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).

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																		
		<p>☒ Caso a rede esteja permanentemente com sobretensão ($U_d > P151$) o inversor pode não desacelerar. Neste caso, reduza a tensão da rede ou incremente P151.</p> <p>☒ Se mesmo com esses ajustes não for possível desacelerar o motor no tempo necessário, resta as seguintes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar frenagem reostática (consulte o item 8.23 Frenagem Reostática para uma descrição mais detalhada). - Se estiver operando no modo escalar, aumentar o valor de P136. - Se estiver operando no modo vetorial, aumentar o valor de P178. <p>NOTA! Quando utilizar a frenagem reostática programar P151 no valor máximo.</p>																		
P156 Corrente de Sobrecarga do Motor	0.2 x I_{nom} a 1.3 x I_{nom} [1.2 x P401] 0.01 A (\leq 9.99 A); 0.1 A (\geq 10.0 A)	<p>☒ Utilizado para proteção de sobrecarga do motor (função Ixt - E05).</p> <p>☒ 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.</p> <p style="text-align: center;"><u>Corrente do motor (P003)</u> Corrente de sobrecarga</p> <table border="1"> <caption>Data points estimated from Figure 6.13</caption> <thead> <tr> <th>Corrente do motor (P003) [A]</th> <th>Corrente de sobrecarga (P156) [A]</th> <th>Tempo (seg.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,0</td> <td>3,0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2,0</td> <td>2,0</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	Corrente do motor (P003) [A]	Corrente de sobrecarga (P156) [A]	Tempo (seg.)	3,0	3,0	0	2,0	2,0	15	1,5	1,5	30	1,0	1,0	60	1,0	1,0	90
Corrente do motor (P003) [A]	Corrente de sobrecarga (P156) [A]	Tempo (seg.)																		
3,0	3,0	0																		
2,0	2,0	15																		
1,5	1,5	30																		
1,0	1,0	60																		
1,0	1,0	90																		

Figura 6.13 - Função Ixt – detecção de sobrecarga

- ☒ O parâmetro P156 deve ser ajustado num valor de 10 % a 20 % acima da corrente nominal do motor utilizado (P401).
- ☒ Sempre que P401 é alterado é feito um ajuste automático de P156.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P169 Corrente Máxima de Saída	0.2 x I_{nom} a 2.0 x I_{nom} [1.5 x P295] 0.01 A (\leq 9.99 A); 0.1 A (\geq 10.0 A)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Visa evitar o tombamento (travamento) do motor durante sobrecargas. Se a carga no motor aumentar, a corrente também 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.</p>
P178⁽¹⁾ Fluxo Nominal	50.0 a 150 [100 %] 0.1 % (\leq 99.9 %); 1 % (\geq 100 %)	<p><input checked="" type="checkbox"/> A função de limitação de corrente é desabilitada programando-se P169 $>$ 1.5 x P295.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Define o fluxo no entreferro do motor no modo vetorial. É dado em percentual (%) do fluxo nominal.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Em geral não é necessário modificar o valor de P178 do valor default (100 %). No entanto, em algumas situações específicas, pode-se usar valores diferentes de 100 % em P178. São elas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para aumentar a capacidade de torque do inversor (P178 $>$ 100 %). <p>Exemplos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Para aumentar o torque de partida do motor de modo a permitir partidas mais rápidas; 2) Para aumentar o torque de frenagem do inversor de modo a permitir paradas mais rápidas, sem utilizar a frenagem reostática. <p>- Para reduzir o consumo de energia do inversor (P178 $<$ 100 %).</p>

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.3.3 Parâmetros de Configuração - P200 a P398

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]	Unidade	Descrição / Observações								
P202 ⁽³⁾ Tipo de Controle	0 a 2 [0] -		<p>☒ Define o modo de controle do inversor. O item 5.3 apresenta algumas orientações com relação à escolha do tipo de controle.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>P202</th><th>Tipo de Controle</th></tr> <tr> <td>0</td><td>Controle V/F Linear (escalar)</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Controle V/F Quadrático (escalar)</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Controle Vetorial Sensorless</td></tr> </table>	P202	Tipo de Controle	0	Controle V/F Linear (escalar)	1	Controle V/F Quadrático (escalar)	2	Controle Vetorial Sensorless
P202	Tipo de Controle										
0	Controle V/F Linear (escalar)										
1	Controle V/F Quadrático (escalar)										
2	Controle Vetorial Sensorless										

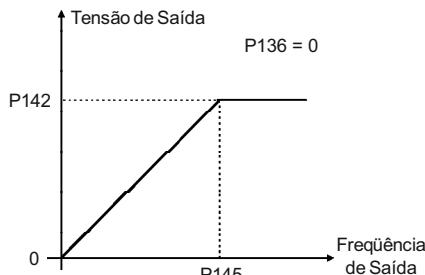
Tabela 6.7 - Ajuste de P202 para cada tipo de controle

Conforme apresentado na tabela acima, há 2 modos de controle escalar e um modo de controle vetorial.

Modos de controle escalar:

- ☒ Controle V/F linear, no qual consegue-se manter o fluxo no entreferro do motor aproximadamente constante desde em torno de 3 Hz até o ponto de enfraquecimento de campo (definido pelos parâmetros P142 e P145). Consegue-se assim, nesta faixa de variação de velocidade, uma capacidade de torque aproximadamente constante. É recomendado para aplicações em esteiras transportadoras, extrusoras, etc.
- ☒ Controle V/F quadrático, no qual o fluxo no entreferro do motor é proporcional à freqüência de saída até o ponto de enfraquecimento de campo (definido por P142 e P145). Dessa forma, resulta uma capacidade de torque como uma função quadrática da velocidade. A grande vantagem deste tipo de controle é a capacidade de economia de energia no acionamento de cargas de torque resistente variável, devido à redução das perdas do motor (principalmente perdas no ferro deste, perdas magnéticas). Exemplos de aplicações: bombas centrífugas, ventiladores, acionamentos multimotores.

a) V/F linear



Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
		<p>b) V/F quadrático</p>						
P203 (3) Seleção de Funções Especiais	0 ou 1 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Seleciona ou não a função especial Regulador PID.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>P203</td> <td>Função Especial</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Nenhuma</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Regulador PID</td> </tr> </table> <p>Tabela 6.8 - Configuração de P203 para utilizar ou não a função especial Regulador PID</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para a função especial Regulador PID consulte a descrição detalhada dos parâmetros relacionados (P520 a P528).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Quando P203 é alterado para 1, P265 é alterado automaticamente para 15 (DI3 = manual/automático).</p>	P203	Função Especial	0	Nenhuma	1	Regulador PID
P203	Função Especial							
0	Nenhuma							
1	Regulador PID							

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações														
P204 ⁽³⁾ Carrega Parâmetros com Padrão de Fábrica	0 a 5 [0] -	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Reprograma todos os parâmetros para os valores do padrão de fábrica. Para isso, programe P204 = 5. <input checked="" type="checkbox"/> Os parâmetros P142 (tensão de saída máxima), P145 (freqüência nominal), P295 (corrente nominal), P308 (endereço do inversor) e P399 a P407 (parâmetros do motor) não são alterados quando é realizada a carga dos ajustes de fábrica através de P204 = 5. <input checked="" type="checkbox"/> Quando usada versão "A2" do cartão de controle após programação de P204 = 5, fazer P234 e P238 = 2 e P236 e P240 = -50 % para que as entradas analógicas sejam bipolares (-10 a +10) Vcc. 														
P205 Seleção do Parâmetro de Leitura Indicado	0 a 6 [2] -	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Seleciona qual dos parâmetros de leitura listados abaixo será mostrado no display, após a energização do inversor. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>P205</th><th>Parâmetro de Leitura</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>P005 [Freqüência de Saída (Motor)]</td></tr> <tr> <td>1</td><td>P003 [Corrente de Saída (Motor)]</td></tr> <tr> <td>2</td><td>P002 (Valor Proporcional à Freqüência)</td></tr> <tr> <td>3</td><td>P007 [Tensão de Saída (Motor)]</td></tr> <tr> <td>4 e 5</td><td>Sem Função</td></tr> <tr> <td>6</td><td>P040 (Variável de Processo PID)</td></tr> </tbody> </table>	P205	Parâmetro de Leitura	0	P005 [Freqüência de Saída (Motor)]	1	P003 [Corrente de Saída (Motor)]	2	P002 (Valor Proporcional à Freqüência)	3	P007 [Tensão de Saída (Motor)]	4 e 5	Sem Função	6	P040 (Variável de Processo PID)
P205	Parâmetro de Leitura															
0	P005 [Freqüência de Saída (Motor)]															
1	P003 [Corrente de Saída (Motor)]															
2	P002 (Valor Proporcional à Freqüência)															
3	P007 [Tensão de Saída (Motor)]															
4 e 5	Sem Função															
6	P040 (Variável de Processo PID)															
P206 Tempo de Auto-Reset	0 a 255 [0] 1 s	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Quando ocorre um erro, exceto E14, E24 ou E41, o inversor poderá gerar um reset automaticamente, após transcorrido o tempo dado por P206. <input checked="" type="checkbox"/> Se P206 ≤ 2 não ocorrerá o auto-reset. <input checked="" type="checkbox"/> 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 voltar a ocorrer até 30 segundos após ser executado o auto-reset. Portanto, se um erro ocorrer quatro vezes consecutivas, este erro permanecerá sendo indicado (e o inversor desabilitado) permanentemente. 														
P208 Fator de Escala da Referência	0.00 a 99.9 [1.00] 0.01 (\leq 9.99); 0.1 (\geq 10.0)	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Permite que o parâmetro de leitura P002 indique a velocidade do motor em uma grandeza qualquer, por exemplo, rpm. <input checked="" type="checkbox"/> A indicação de P002 é igual ao valor da freqüência de saída (P005) multiplicado pelo conteúdo de P208, ou seja, P002 = P208 x P005. <input checked="" type="checkbox"/> Se desejado, a conversão de Hz para rpm é feita em função do número de pólos do motor utilizado: 														

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
		<table border="1"> <tr> <td>Número de Pólos do Motor</td><td>P208 para P002 Indicar a Velocidade em rpm</td></tr> <tr> <td>II pólos</td><td>60</td></tr> <tr> <td>IV pólos</td><td>30</td></tr> <tr> <td>VI pólos</td><td>20</td></tr> </table>	Número de Pólos do Motor	P208 para P002 Indicar a Velocidade em rpm	II pólos	60	IV pólos	30	VI pólos	20
Número de Pólos do Motor	P208 para P002 Indicar a Velocidade em rpm									
II pólos	60									
IV pólos	30									
VI pólos	20									
		<p>Tabela 6.10 - Configurações de P208 para que P002 indique o valor da velocidade do motor em rotações por minuto</p> <ul style="list-style-type: none"> ☒ Sempre que for passado para o modo vetorial (P202 = 2), o parâmetro P208 é ajustado conforme o valor de P402 (velocidade do motor), para indicar a velocidade em rpm em P002. 								
P212 Freqüência para Ativar o Modo Dormir	0.00 a P134 [0.00] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz) 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> ☒ A função dormir tem como objetivo identificar o ponto de operação em que o inversor não interfere no sistema ao qual está inserido, podendo ser desligado. Porém, o status do inversor nas variáveis internas e via interface serial permanece como habilitado, embora não haja pulsos PWM na saída do inversor. ☒ O parâmetro P212 define um valor para a referência de freqüência, sendo que abaixo desse valor (FE) o inversor pode entrar no “Modo Dormir”. ☒ O “Modo Dormir” desabilita o inversor nos momentos em que a referência de freqüência está abaixo de P212. Se esta condição reverter, ou seja, se a referência de freqüência voltar a subir acima de P212 o inversor é reabilitado automaticamente. ☒ Além de P212 o “Modo Dormir” depende dos parâmetros P213 e P535. ☒ Quando o “Modo Dormir” está ativo o CFW-08 indica “Srdy” na HMI. 								
P213 Intervalo de Tempo para Ativar o Modo Dormir	0.1 a 999 [2.0] 0.1 s (≤ 99.9 s) 1 s (≥ 100 s)	<ul style="list-style-type: none"> ☒ O parâmetro P213 estabelece o intervalo de tempo no qual as condições do “Modo Dormir” por P212 e P535 devem permanecer inalteráveis. Isto evita que distúrbios e oscilações momentâneas ativem indevidamente o “Modo Dormir”. 								

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]	Unidade	Descrição / Observações														
P215 ^{(3) (4)} Função Copy	0 a 2 [0]	-	<p><input checked="" type="checkbox"/> A função copy é utilizada para transferir o conteúdo dos parâmetros de um inversor para outro (s).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P215</th><th>Ação</th><th>Explicação</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>Sem Função</td><td>-</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Copy (Inversor → HMI)</td><td>Transfere o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória não volátil da HMI-CFW 08-RS (EEPROM) Os parâmetros atuais do inversor permanecem inalterados</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Paste (HMI → Inversor)</td><td>Transfere o conteúdo da memória não volátil da HMI-CFW 08-RS (EEPROM) para os parâmetros atuais do inversor</td></tr> </tbody> </table>			P215	Ação	Explicação	0	Sem Função	-	1	Copy (Inversor → HMI)	Transfere o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória não volátil da HMI-CFW 08-RS (EEPROM) Os parâmetros atuais do inversor permanecem inalterados	2	Paste (HMI → Inversor)	Transfere o conteúdo da memória não volátil da HMI-CFW 08-RS (EEPROM) para os parâmetros atuais do inversor
P215	Ação	Explicação															
0	Sem Função	-															
1	Copy (Inversor → HMI)	Transfere o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória não volátil da HMI-CFW 08-RS (EEPROM) Os parâmetros atuais do inversor permanecem inalterados															
2	Paste (HMI → Inversor)	Transfere o conteúdo da memória não volátil da HMI-CFW 08-RS (EEPROM) para os parâmetros atuais do inversor															
Tabela 6.11 - Programação de P215 para executar a função Copy																	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Procedimento a ser utilizado para copiar a parametrização do inversor A para o inversor B:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conectar a HMI-CFW 08-RS no inversor que se quer copiar os parâmetros (inversor A - inversor fonte). 2. Programar P215 = 1 (copy) para transferir os parâmetros do inversor A para a HMI-CFW 08-RS. Pressionar a tecla  . Enquanto estiver sendo realizada a função copy o display mostra  . P215 volta automaticamente para 0 (Inativa) quando a transferência estiver concluída. 3. Desconectar a HMI-CFW 08-RS do inversor (A). 4. Conectar a HMI-CFW 08-RS no inversor para o qual se deseja transferir os parâmetros (inversor B - inversor destino). 5. Programar P215 = 2 (paste) para transferir o conteúdo da memória não volátil da HMI (EEPROM - contendo os parâmetros do inversor A) para o inversor B. Pressionar a tecla  . Enquanto a HMI-CFW 08-RS estiver realizando a função paste o display indica  , uma abreviatura para paste. <p>Quando P215 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.</p> <p>É importante lembrar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se os inversores A e B acionarem motores distintos, verificar os parâmetros do motor (P399 a P409) do inversor B. 																	

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		<p>- Para copiar o conteúdo dos parâmetros do inversor A para outro (s) inversor (es) repetir os passos 4 e 5 descritos anteriormente.</p>
P219⁽³⁾ Ponto de Início da Redução da Freqüência de Chaveamento	0.00 a 25.00 [6.00 Hz] 0.01 Hz	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Define o ponto no qual há a comutação automática da freqüência de chaveamento para 2.5 kHz. ☒ Isto melhora sensivelmente a medição da corrente de saída em baixas freqüências e consequentemente, a performance do inversor, principalmente em modo vetorial. ☒ Este parâmetro tem como padrão de fábrica valor igual a zero nos modelos 28 A e 33 A/200 V e 24 A e 30 A/380-480 V, pois nesses modelos não é necessário diminuir a freqüência de chaveamento para baixas velocidades para manter a performance. Isso é possível pois, nesses modelos, o circuito de aquisição da corrente de saída é diferente dos demais modelos.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																								
P219 ⁽³⁾ Seleção da Fonte Local/Remoto	0 a 6 [2] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Recomenda-se que o valor de P219 seja ajustado em função da freqüência de chaveamento escolhida conforme a tabela abaixo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P297 (F_{sw})</th><th>P219 recomendado</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 (5 kHz)</td><td>6.00 Hz</td></tr> <tr> <td>6 (10 kHz)</td><td>12.00 Hz</td></tr> <tr> <td>7 (15 kHz)</td><td>18.00 Hz</td></tr> </tbody> </table> <p>Tabela 6.12 - Valores recomendados para P219</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Em aplicações em que não seja possível operar em 2.5 kHz (por questões de ruído acústico por exemplo) programar P219 = 0.00.</p>	P297 (F_{sw})	P219 recomendado	4 (5 kHz)	6.00 Hz	6 (10 kHz)	12.00 Hz	7 (15 kHz)	18.00 Hz																
P297 (F_{sw})	P219 recomendado																									
4 (5 kHz)	6.00 Hz																									
6 (10 kHz)	12.00 Hz																									
7 (15 kHz)	18.00 Hz																									
P220 ⁽³⁾ Seleção da Fonte Local/Remoto	0 a 6 [2] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Define quem faz a seleção entre a situação local e a situação remoto.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P220</th><th>Seleção Local/Remoto</th><th>Situação Default (*)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>Sempre situação local</td><td>-</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Sempre situação remoto</td><td>-</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Tecla  da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP</td><td>Local</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Tecla  da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP</td><td>Remoto</td></tr> <tr> <td>4</td><td>DI2 a DI4</td><td>-</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Tecla  da HMI-CFW08-RS ou interface serial</td><td>Local</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Tecla  da HMI-CFW08-RS ou interface serial</td><td>Remoto</td></tr> </tbody> </table> <p>(*) Quando o inversor é energizado (inicialização).</p> <p>Tabela 6.13 - Configuração de P220 para definir onde será feita a seleção Local/Remoto</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No ajuste padrão de fábrica, o inversor é inicializado na situação local e a tecla  da HMI-CFW08-P faz a seleção local/remoto.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Os inversores com tampa cega (sem HMI-CFW08-P) saem de fábrica programados com P220 = 3.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para mais detalhes consulte o item 6.2.6 deste manual.</p>	P220	Seleção Local/Remoto	Situação Default (*)	0	Sempre situação local	-	1	Sempre situação remoto	-	2	Tecla  da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP	Local	3	Tecla  da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP	Remoto	4	DI2 a DI4	-	5	Tecla  da HMI-CFW08-RS ou interface serial	Local	6	Tecla  da HMI-CFW08-RS ou interface serial	Remoto
P220	Seleção Local/Remoto	Situação Default (*)																								
0	Sempre situação local	-																								
1	Sempre situação remoto	-																								
2	Tecla  da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP	Local																								
3	Tecla  da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP	Remoto																								
4	DI2 a DI4	-																								
5	Tecla  da HMI-CFW08-RS ou interface serial	Local																								
6	Tecla  da HMI-CFW08-RS ou interface serial	Remoto																								

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																		
P221 ⁽³⁾ Seleção da Referência de Velocidade - Situação Local	0 a 8 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Define a fonte da referência de frequência nas situações local e remoto.</p> <table border="1"> <tr> <td>P221/P222</td> <td>Fonte da Referência</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Teclas  e  O termo AI1' é o valor da entrada analógica AI1 após aplicado o ganho e offset. <p><input checked="" type="checkbox"/> Para o padrão de fábrica, a referência local é via teclas  e  O valor ajustado pelas teclas  e  Consulte o funcionamento do potenciômetro eletrônico (E.P.) na figura 6.21.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ao selecionar a opção 4 (E.P.), programar P265 e P266 em 5.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ao selecionar a opção 6 (multispeed), programar P264 e/ou P265 e/ou P266 em 7.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4 e 6.2.6.</p> </td></tr> <tr> <td>P229 ⁽³⁾ Seleção de Comandos - Situação Local</td><td>0 a 2 [0] -</td><td> <p><input checked="" type="checkbox"/> Definem a origem dos comandos de habilitação e desabilitação do inversor, sentido de giro e JOG.</p> <table border="1"> <tr> <td>P229/P230</td> <td>Origem dos Comandos</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Teclas da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Bornes (XC1)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Teclas da HMI-CFW08-RS ou interface serial</td> </tr> </table> </td></tr> <tr> <td>P230 ⁽³⁾ Seleção de Comandos - Situação Remoto</td><td>0 a 2 [1] -</td><td> <p><input checked="" type="checkbox"/> O sentido de giro é o único comando de operação que depende de outro parâmetro para funcionamento (consulte o parâmetro P231).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4, 6.2.5 e 6.2.6 deste manual.</p> </td></tr> </table>	P221/P222	Fonte da Referência	0	Teclas  e  O termo AI1' é o valor da entrada analógica AI1 após aplicado o ganho e offset. <p><input checked="" type="checkbox"/> Para o padrão de fábrica, a referência local é via teclas  e  O valor ajustado pelas teclas  e  Consulte o funcionamento do potenciômetro eletrônico (E.P.) na figura 6.21.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ao selecionar a opção 4 (E.P.), programar P265 e P266 em 5.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ao selecionar a opção 6 (multispeed), programar P264 e/ou P265 e/ou P266 em 7.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4 e 6.2.6.</p>	P229 ⁽³⁾ Seleção de Comandos - Situação Local	0 a 2 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Definem a origem dos comandos de habilitação e desabilitação do inversor, sentido de giro e JOG.</p> <table border="1"> <tr> <td>P229/P230</td> <td>Origem dos Comandos</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Teclas da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Bornes (XC1)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Teclas da HMI-CFW08-RS ou interface serial</td> </tr> </table>	P229/P230	Origem dos Comandos	0	Teclas da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP	1	Bornes (XC1)	2	Teclas da HMI-CFW08-RS ou interface serial	P230 ⁽³⁾ Seleção de Comandos - Situação Remoto	0 a 2 [1] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> O sentido de giro é o único comando de operação que depende de outro parâmetro para funcionamento (consulte o parâmetro P231).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4, 6.2.5 e 6.2.6 deste manual.</p>
P221/P222	Fonte da Referência																			
0	Teclas  e  O termo AI1' é o valor da entrada analógica AI1 após aplicado o ganho e offset. <p><input checked="" type="checkbox"/> Para o padrão de fábrica, a referência local é via teclas  e  O valor ajustado pelas teclas  e  Consulte o funcionamento do potenciômetro eletrônico (E.P.) na figura 6.21.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ao selecionar a opção 4 (E.P.), programar P265 e P266 em 5.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ao selecionar a opção 6 (multispeed), programar P264 e/ou P265 e/ou P266 em 7.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4 e 6.2.6.</p>																			
P229 ⁽³⁾ Seleção de Comandos - Situação Local	0 a 2 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Definem a origem dos comandos de habilitação e desabilitação do inversor, sentido de giro e JOG.</p> <table border="1"> <tr> <td>P229/P230</td> <td>Origem dos Comandos</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Teclas da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Bornes (XC1)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Teclas da HMI-CFW08-RS ou interface serial</td> </tr> </table>	P229/P230	Origem dos Comandos	0	Teclas da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP	1	Bornes (XC1)	2	Teclas da HMI-CFW08-RS ou interface serial										
P229/P230	Origem dos Comandos																			
0	Teclas da HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-RP																			
1	Bornes (XC1)																			
2	Teclas da HMI-CFW08-RS ou interface serial																			
P230 ⁽³⁾ Seleção de Comandos - Situação Remoto	0 a 2 [1] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> O sentido de giro é o único comando de operação que depende de outro parâmetro para funcionamento (consulte o parâmetro P231).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4, 6.2.5 e 6.2.6 deste manual.</p>																		

Tabela 6.14 - Programação de P221 (modo local) ou P222 (modo remoto) para seleção da referência de velocidade

- O termo AI1' é o valor da entrada analógica AI1 após aplicado o ganho e offset.
- Para o padrão de fábrica, a referência local é via teclas  e  O valor ajustado pelas teclas  e  Consulte o funcionamento do potenciômetro eletrônico (E.P.) na figura 6.21.
- Ao selecionar a opção 4 (E.P.), programar P265 e P266 em 5.
- Ao selecionar a opção 6 (multispeed), programar P264 e/ou P265 e/ou P266 em 7.
- Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4 e 6.2.6.

Tabela 6.15 - Programação de P229 e P230 para seleção da origem dos comandos do inversor

- O sentido de giro é o único comando de operação que depende de outro parâmetro para funcionamento (consulte o parâmetro P231).
- Para mais detalhes consulte os itens 6.2.4, 6.2.5 e 6.2.6 deste manual.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações										
P231 ⁽³⁾ Seleção do Sentido de Giro - Local e Remoto	0 a 3 [2] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Define o sentido de giro.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>P231</td> <td>Sentido de Giro</td> </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>Comandos, conforme definido em P229 e P230</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dlx</td> </tr> </table>	P231	Sentido de Giro	0	Sempre horário	1	Sempre anti-horário	2	Comandos, conforme definido em P229 e P230	3	Dlx
P231	Sentido de Giro											
0	Sempre horário											
1	Sempre anti-horário											
2	Comandos, conforme definido em P229 e P230											
3	Dlx											
P233 Zona Morta das Entradas Analógicas	0 ou 1 [1] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Quando P231 = 3, a Dlx programada para sentido de giro em P264, P265, P266, P267 ou P268 define o sentido de giro Horário, quando Inativa, e Anti-horário, quando Ativa. Esta definição do sentido de giro prevalece sobre qualquer outra que possa ser programada no inversor. Ao contrário da opção P231 = 2, que depende da situação local ou remota.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A função de eliminação da zona morta tem utilidade quando o usuário deseja trabalhar apenas em uma faixa de valores restrita e sem perda de resolução da entrada analógica.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Este parâmetro atua somente para as entradas analógicas (Alx) programadas como referência de freqüência. Define se a zona morta nas entradas analógicas está: Inativa = 0 ou Ativa = 1.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se P233 = 0 (Inativa), o sinal nas entradas analógicas atua na referência de freqüência a partir da velocidade mínima programada em P133 até a velocidade máxima programada em P134 variando o sinal de 0 V/0 mA/4 mA a 10 V/20 mA, conforme a figura 6.17.</p>										

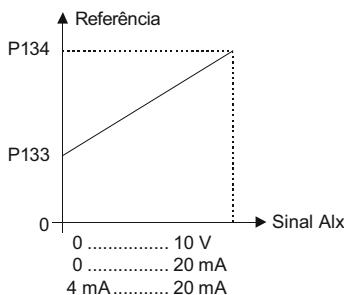


Figura 6.17 - Resposta das entradas analógicas com Zona Morta Inativa (P233 = 0)

- Se P233 = 1 (Ativa), o sinal nas entradas analógicas possui uma zona morta, onde a referência de freqüência permanece no valor da velocidade mínima (P133), mesmo com a variação do sinal de entrada, conforme figura 6.18.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

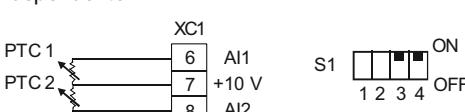
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
		<p>Figura 6.18 - Resposta das entradas analógicas com Zona Morta Ativa (P233 = 1)</p>												
P234 Ganho da Entrada Analógica AI1	0.00 a 9.99 [1.00] 0.01	<p><input checked="" type="checkbox"/> As entradas analógicas AI1 e AI2 definem a referência de freqüência do inversor conforme as curvas apresentadas no parâmetro P233 (figuras 6.17 e 6.18).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> O valor interno Alx' que define a referência de freqüência a ser utilizada pelo inversor, é dado em percentual do fundo de escala e é obtido utilizando-se uma das seguintes equações (consulte os parâmetros P235 e P239):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P235/P239</th> <th>Sinal</th> <th>Equação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0 a 10 V</td> <td>$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx}{10} + \frac{OFFSET}{100}$</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0 a 20 mA</td> <td>$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx}{20} + \frac{OFFSET}{100}$</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4 a 20 mA</td> <td>$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx-4}{16} + \frac{OFFSET}{100}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabela 6.17 - Configurações de AI1 e AI2 em P235 e P239</p> <p>sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $x = 1, 2$. - Alx é dado em V ou mA, conforme o sinal utilizado (consulte os parâmetros P235 e P239). - GANHO é definido pelos parâmetros P234 e P238 para a AI1 e AI2 respectivamente. - OFFSET é definido pelos parâmetros P236 e P240 para a AI1 e AI2 respectivamente. <p><input checked="" type="checkbox"/> Isto é representado esquematicamente na figura 6.19.</p>	P235/P239	Sinal	Equação	0	0 a 10 V	$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx}{10} + \frac{OFFSET}{100}$	0	0 a 20 mA	$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx}{20} + \frac{OFFSET}{100}$	1	4 a 20 mA	$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx-4}{16} + \frac{OFFSET}{100}$
P235/P239	Sinal	Equação												
0	0 a 10 V	$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx}{10} + \frac{OFFSET}{100}$												
0	0 a 20 mA	$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx}{20} + \frac{OFFSET}{100}$												
1	4 a 20 mA	$Alx' = GANHO \cdot \frac{Alx-4}{16} + \frac{OFFSET}{100}$												

Figura 6.19 - Blocodiagrama das entradas analógicas AI1 e AI2

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações														
P235 ^{(3) (5)} Sinal da Entrada Analógica AI1	0 a 5 [0] (0 a 10) V / (0 a 20) mA -	<p>☒ Por exemplo, na seguinte situação AI1 é entrada em tensão de (0 a 10) V - P235 = 0, AI1 = 5 V, P234 = 1.00 e P236 = -70 %.</p> <p>Logo:</p> $AI1' = 1 \cdot \frac{5}{10} + \frac{(-70)}{100} = -0,2 = -20 \%$ <p>Isto é, o motor irá girar no sentido contrário ao definido pelos comandos (valor negativo) - se isto for possível (P231 = 2), com uma referência em módulo igual 0.2 ou 20 % da freqüência de saída máxima (P134). Ou seja, se P134 = 66.00 Hz então a referência de freqüência é igual a 13,2 Hz.</p> <p>☒ Para a versão "A2" do cartão de controle devem ser feitas as seguintes parametrizações:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>P234/P238</td> <td>P236/P240</td> <td>Sinal da Entrada Analógica</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>-100 %</td> <td>(-10 a +10) V</td> </tr> </table>	P234/P238	P236/P240	Sinal da Entrada Analógica	2.00	-100 %	(-10 a +10) V								
P234/P238	P236/P240	Sinal da Entrada Analógica														
2.00	-100 %	(-10 a +10) V														
P235 ^{(3) (5)} Sinal da Entrada Analógica AI1	0 a 5 [0] (0 a 10) V / (0 a 20) mA -	<p>☒ Define o tipo do sinal das entradas analógicas, conforme tabela abaixo:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>P235/P239</th> <th>Tipo/Excursão do Sinal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>(0 a 10) V ou (0 a 20) mA ou (-10 a +10) V</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>(4 a 20) mA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DI_{5,6} – PNP</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DI_{5,6} – NPN</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DI_{5,6} – TTL</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PTC</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabela 6.18 - Definição do sinal da entrada analógica AI1 (P235) e AI2 (P239)</p> <p>☒ Quando utilizar sinais em corrente alterar a posição das chaves S1:3 e/ou S1:4 para a posição ON.</p> <p>☒ Nas opções 2, 3 e 4 em P235 ou P239, a entrada analógica AIx deixa de ter esta função e passa a atuar como uma entrada digital NPN (ativa com nível baixo) ou uma entrada PNP (ativa com nível alto) ou uma entrada digital com níveis TTL.</p> <p>☒ O inversor indicará E24 se o sinal AIx (P235 ou P239) estiver configurado como entrada digital e a AIx for referência analógica ao mesmo tempo (P221/P222).</p> <p>☒ Para utilizar a opção (-10 a +10) V, com o cartão de controle A2 (consulte o item 2.4), é necessária as seguintes programações:</p>	P235/P239	Tipo/Excursão do Sinal	0	(0 a 10) V ou (0 a 20) mA ou (-10 a +10) V	1	(4 a 20) mA	2	DI _{5,6} – PNP	3	DI _{5,6} – NPN	4	DI _{5,6} – TTL	5	PTC
P235/P239	Tipo/Excursão do Sinal															
0	(0 a 10) V ou (0 a 20) mA ou (-10 a +10) V															
1	(4 a 20) mA															
2	DI _{5,6} – PNP															
3	DI _{5,6} – NPN															
4	DI _{5,6} – TTL															
5	PTC															

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		<ul style="list-style-type: none"> - P234 = 2 e P236 = -50 - utilizando AI1. - P238 = 2 e P240 = -50 - utilizando AI2. ☒ Na opção 5 em P235 ou P239, a Alx é capaz de detectar uma falha de sobretemperatura (E32), através do sensor PTC do motor. Para isto, a Alx deve estar configurada para entrada em corrente, ou seja, a chave DIP S1:3 ou S1:4 deve estar na posição ON. A figura 6.20 mostra como deve ser feita a conexão do PTC ao inversor. ☒ As duas entradas para PTC atuam de modo independente. 
P236 Offset da Entrada Analógica AI1	-999 a +999 [0.0] 0.1 % (\leq 99.9 %); 1 % (\geq 100 %)	☒ Consulte a descrição de P234.
P238⁽⁶⁾ Ganho da Entrada Analógica AI2	0.00 a 9.99 [1.00] 0.01	☒ Consulte a descrição de P234.
P239^{(3) (6)} Sinal da Entrada Analógica AI2	0 a 5 [0] (0 a 10) V / (0 a 20) mA	☒ Consulte a descrição de P235.
P240⁽⁶⁾ Offset da Entrada Analógica AI2	-999 a +999 [0.0] 0.1 % (\leq 99.9 %); 1 % (\geq 100 %)	☒ Consulte a descrição de P234.
P248 Constante de Tempo do Filtro das Entradas Analógicas Alx	0 a 200 [10 ms] 1 ms	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Configura a constante de tempo do filtro das entradas analógicas entre 0 (sem filtragem) e 200 ms. ☒ Com isto, a entrada analógica terá um tempo de resposta igual à três constantes de tempo. Por exemplo, se a constante de tempo for 200 ms, e um degrau for aplicado à entrada analógica. Esta estabilizará após passados 600 ms.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]	Unidade	Descrição / Observações																		
P251 ⁽⁶⁾	0 a 9 [0] -		<input checked="" type="checkbox"/> P251 define a variável a ser indicada na saída analógica.																		
P252 ⁽⁶⁾	0.00 a 9.99 [1.00] 0.01		<table border="1"> <tr> <td>P251</td><td>Função da AO</td></tr> <tr> <td>0</td><td>Freqüência de saída (F_s) - P005</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Referência de freqüência ou freqüência de entrada (F_e)</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Corrente de saída - P003</td></tr> <tr> <td>3, 5 e 8</td><td>Sem função</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Torque - P009</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Variável de processo PID - P040</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Corrente ativa</td></tr> <tr> <td>9</td><td>Setpoint PID</td></tr> </table>	P251	Função da AO	0	Freqüência de saída (F_s) - P005	1	Referência de freqüência ou freqüência de entrada (F_e)	2	Corrente de saída - P003	3, 5 e 8	Sem função	4	Torque - P009	6	Variável de processo PID - P040	7	Corrente ativa	9	Setpoint PID
P251	Função da AO																				
0	Freqüência de saída (F_s) - P005																				
1	Referência de freqüência ou freqüência de entrada (F_e)																				
2	Corrente de saída - P003																				
3, 5 e 8	Sem função																				
4	Torque - P009																				
6	Variável de processo PID - P040																				
7	Corrente ativa																				
9	Setpoint PID																				

Tabela 6.19 - Configuração de P251



NOTA!

- A opção 4 somente está disponível para o modo de controle vetorial.
 - As opções 6 e 9 somente estão disponíveis a partir da versão V3.50.

- Para valores padrão de fábrica, AO = 10 V quando a freqüência de saída for igual à freqüência máxima (definida por P134), ou seja, 66 Hz.
 - Escala das indicações nas saídas analógicas (fundo de escala = 10 V):

Variável	Fundo de Escala
Freqüência (P251 = 0 ou 1)	P134
Corrente (P251 = 2 ou 7)	$1.5 \times I_{nom}$
Torque (P251 = 4)	150 %
Variável de Processo PID (P251 = 6)	P528
Setpoint PID (P251 = 9)	P528

Tabela 6.20 - Fundo de escala para as variáveis possíveis de serem representadas pela AO

P253 Sinal da Saída Analógica AO	0 ou 1 [0] - -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Define o tipo do sinal das saídas analógicas, conforme tabela abaixo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">P253</th><th style="text-align: center;">Tipo/Excursão do Sinal</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">(0 a 10) V ou (0 a 20) mA</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">(4 a 20) mA</td></tr> </tbody> </table> <p>Tabela 6.21 - Configuração de P253 para o tipo de sinal da saída analógica AO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Quando utilizar sinal em corrente alterar a posição das chaves S1:2 para a posição OFF.</p>	P253	Tipo/Excursão do Sinal	0	(0 a 10) V ou (0 a 20) mA	1	(4 a 20) mA
P253	Tipo/Excursão do Sinal							
0	(0 a 10) V ou (0 a 20) mA							
1	(4 a 20) mA							

Tabela 6.21 - Configuração de P253 para o tipo de sinal da saída analógica AO

- ☒ Quando utilizar sinal em corrente alterar a posição das chaves S1:2 para a posição OFF.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P263 ⁽³⁾ Função da Entrada Digital DI1	0 a 14 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Verificar opções possíveis na tabela a seguir e dê-lhes sobre o funcionamento na figura 6.21.</p> <p>Descrição das funções:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sem função ou habilita geral: P263 = 0. Se a fonte dos comandos for os bornes, ou seja, se P229 = 1 para o modo local ou P230 = 1 para o modo remoto, a entrada DI1 funciona como habilita geral. Caso contrário, nenhuma função é atribuída à entrada DI1.</p>
P264 ⁽³⁾ Função da Entrada Digital DI2	0 a 14 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Sem função ou gira/pára: P265, P266, P267 ou P268 = 8. Se o inversor estiver operando no modo local e P229 = 1, a entrada digital DI3/DI4/DI5/DI6 funciona como gira/pára.</p> <p>Se o inversor estiver operando no modo remoto e P230 = 1, a entrada digital DI3/DI4/DI5/DI6 funciona como gira/pára.</p> <p>Caso contrário, nenhuma função estará associada à entrada DI3/DI4/DI5/DI6.</p>
P265 ^{(3) (7)} Função da Entrada Digital DI3	0 a 16 [10] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Multispeed: P264, P265, P266 ou P267 = 7. É necessário programar P221 e/ou P222 = 6.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Multispeed com 2^a rampa e Avanço/Retorno com 2^a rampa: Se for desejado tempos de aceleração e desaceleração diferentes para uma determinada condição de operação (por exemplo, para uma faixa de freqüências ou para um sentido de giro) verificar a possibilidade de utilizar as funções multispeed com 2^a rampa e avanço/retorno com 2^a rampa.</p>
P266 ⁽³⁾ Função da Entrada Digital DI4	0 a 16 [8] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Acelera EP e Desacelera EP (EP - Potenciômetro Eletrônico): P265 = P266 = 5 ou P267 = P268 = 5 Necessita que se programe P221 e/ou P222 = 4.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Local/Remoto Aberta/0 V na entrada digital respectiva.</p>
P267 ^{(3) (5)} Função da Entrada Digital DI5	0 a 16 [11] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Desabilita Flying Start: Consulte a explicação nos parâmetros P310 e P311.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Manual/Automático: Esta função está explicada no item 6.3.5 - Parâmetros das Funções Especiais.</p>
P268 ^{(3) (5) (6)} Função da Entrada Digital DI6	0 a 16 [11] -	

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]	Unidade	Descrição / Observações					
	DI Parâmetro Funcão		DI1 (P263)	DI2 (P264)	DI3 (P265)	DI4 (P266)	DI5 (P267)	DI6 (P268)
Habilita Geral	1 a 7 e 10 a 12	-	-	2	2	2	2	2
Gira/Pára	9	-	-	9	9	9	9	9
Sem Função ou Habilita Geral	0	-	-	-	-	-	-	-
Sem Função ou Gira/Pára	-	-	-	8	8	8	8	8
Avanço	8	-	-	-	-	-	-	-
Retorno	-	-	8	-	-	-	-	-
Avanço com 2ª Rampa	13	-	-	-	-	-	-	-
Retorno com 2ª Rampa	-	-	13	-	-	-	-	-
Liga	14	-	-	-	-	-	-	-
Desliga	-	-	14	-	-	-	-	-
Multispeed	-	-	7	7	7	7	7	-
Multispeed com 2ª Rampa	-	-	-	14	-	-	-	-
Acelera E.P.	-	-	-	5	-	5	-	-
Desacelera E.P.	-	-	-	-	5	-	-	5
Sentido de Giro	-	-	0	0	0	0	0	0
Local/Remoto	-	-	1	1	1	1	1	1
JOG	-	-	-	3	3	3	3	3
Sem Erro Externo	-	-	-	4	4	4	4	4
2ª Rampa	-	-	-	6	6	6	6	6
Reset	-	-	-	10	10	10	10	10
Desabilita Flying Start	-	-	-	13	13	13	13	13
Manual/Automático (PID)	-	-	-	15	-	-	-	-
Sem Função	-	2 a 6 e 9 a 12	11 e 12	11, 12, 14 e 15	11, 12, 14 e 15	11, 12, 14 e 15	7, 11, 12, 14 e 15	7, 11, 12, 14 e 15
Acelera E.P. com 2ª Rampa	-	-	-	16	-	16	-	-
Desacelera E.P. com 2ª Rampa	-	-	-	-	16	-	-	16

Tabela 6.22 - Programação das funções das DIs

NOTA!

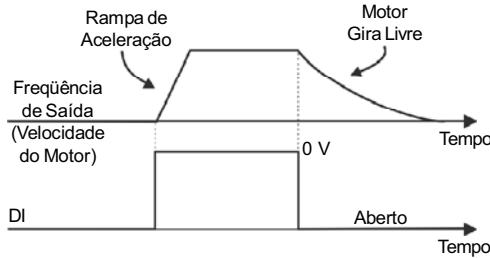
Funções ativadas com 0 V na entrada digital quando S1:1 em OFF.

Funções ativas com 24 V na entrada digital quando S1:1 em ON.

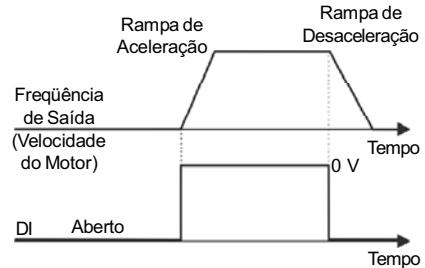
CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Os gráficos a seguir descrevem a atuação e funcionamento das funções das DIs:

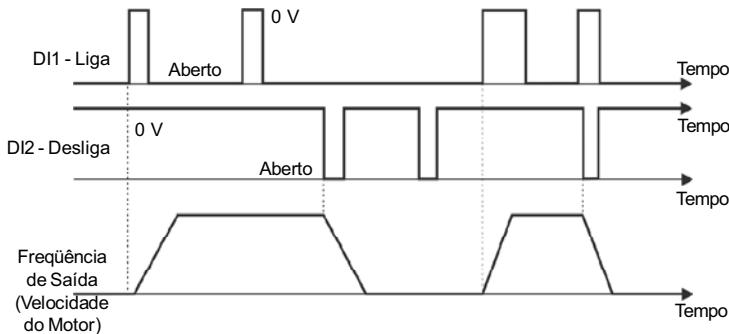
a) HABILITA GERAL



b) GIRA/PÁRA



c) LIGA/DESLIGA (START/STOP)



d) AVANÇO/RETORNO

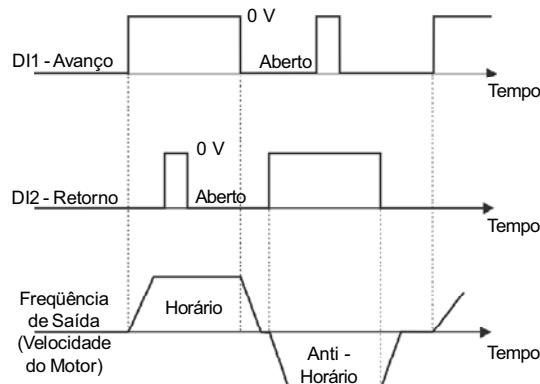
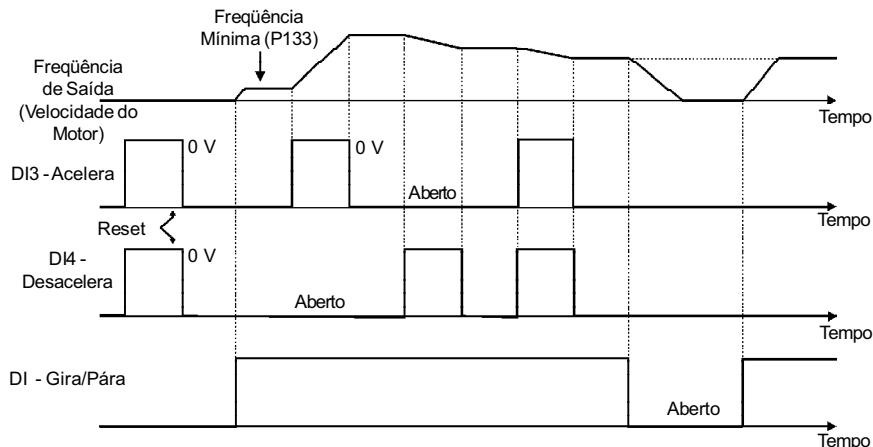


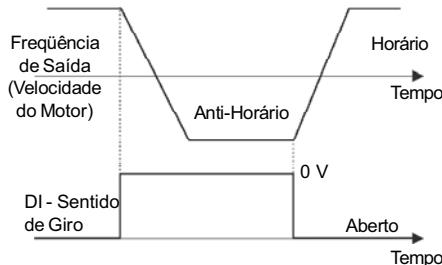
Figura 6.21 a) a d) - Diagramas de tempo do funcionamento das entradas digitais

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

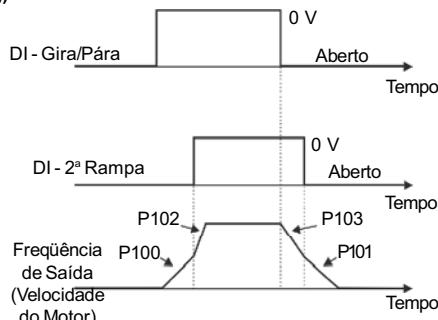
e) POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO (EP)



f) SENTIDO DE GIRO



g) 2^aRAMPA



h) JOG

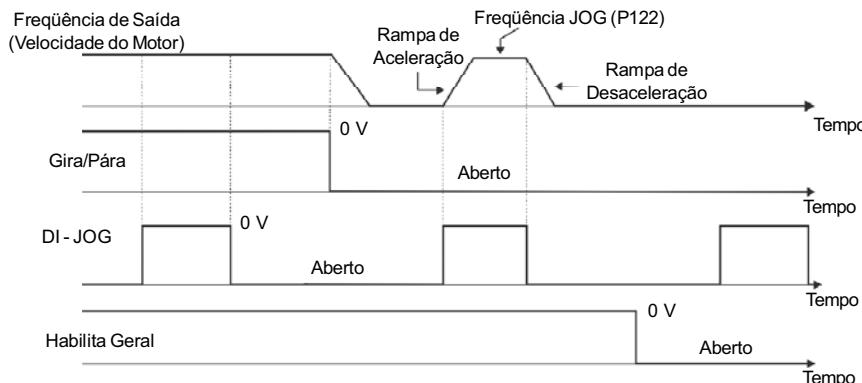
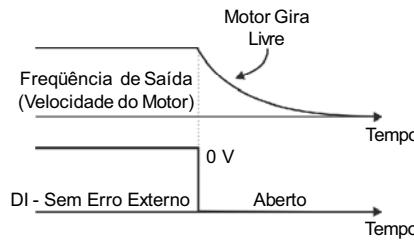


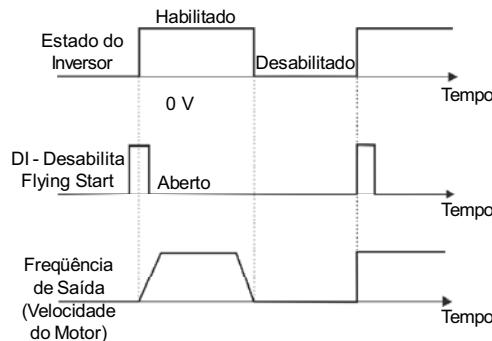
Figura 6.21 (cont.) e a h) - Diagramas de tempo do funcionamento das entradas digitais

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

i) SEM ERRO EXTERNO



j) DESABILITA FLYING START



k) RESET

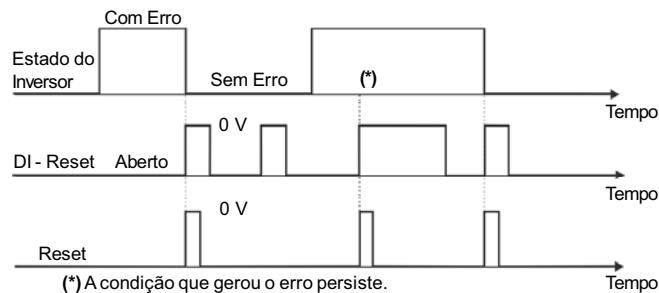


Figura 6.21 (cont.) i) a k) - Diagramas de tempo do funcionamento das entradas digitais

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]	Unidade	Descrição / Observações																																
P277 ⁽³⁾ Função da Saída a Relé RL1	0 a 7 [7]	-	<p><input checked="" type="checkbox"/> As possíveis opções são listadas na tabela abaixo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Função</th> <th>Saída/Parâmetro</th> <th>P277 (RL1)</th> <th>P279 (RL2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fs > Fx</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Fe > Fx</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Fs = Fe</td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Is > Ix</td> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Sem função</td> <td></td> <td>4 e 6</td> <td>4 e 6</td> </tr> <tr> <td>Run (inversor habilitado)</td> <td></td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Sem erro</td> <td></td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Função	Saída/Parâmetro	P277 (RL1)	P279 (RL2)	Fs > Fx		0	0	Fe > Fx		1	1	Fs = Fe		2	2	Is > Ix		3	3	Sem função		4 e 6	4 e 6	Run (inversor habilitado)		5	5	Sem erro		7	7
Função	Saída/Parâmetro	P277 (RL1)	P279 (RL2)																																
Fs > Fx		0	0																																
Fe > Fx		1	1																																
Fs = Fe		2	2																																
Is > Ix		3	3																																
Sem função		4 e 6	4 e 6																																
Run (inversor habilitado)		5	5																																
Sem erro		7	7																																
P279 ^{(3) (6)} Função da Saída a Relé RL2	0 a 7 [0]	-																																	

Tabela 6.23 - Funções das saídas a relé

Notas sobre as funções das saídas a relé:

- 1) Quando a opção selecionada for verdadeira a saída digital é ativada, ou seja o relé tem a sua bobina energizada.
- 2) Quando programada a opção 'Sem função', a (s) saída (s) a relé ficarão no estado de repouso, ou seja, com a bobina não energizada.
- 3) No caso do CFW-08 Plus que possui 2 saídas a relé (um contato NA e outro NF), se for desejado um relé com contato reversor, basta programar P277 = P279.

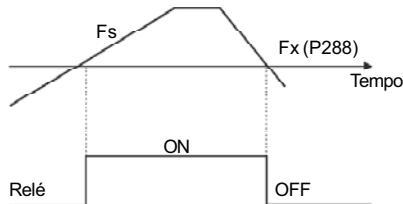
Definições dos símbolos usados nas funções:

- **Fs** = P005 - Freqüência de Saída (Motor)
- **Fe** = Referência de Freqüência (freqüência de entrada da rampa)
- **Fx** = P288 - Freqüência Fx
- **Is** = P003 - Corrente de Saída (Motor)
- **Ix** = P290 - Corrente Ix

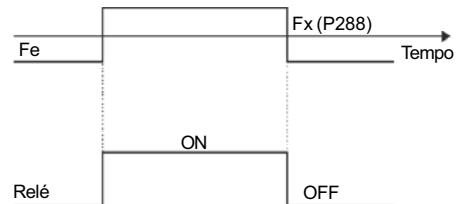
CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Os gráficos a seguir representam a atuação e funcionamento das funções das saídas a relé:

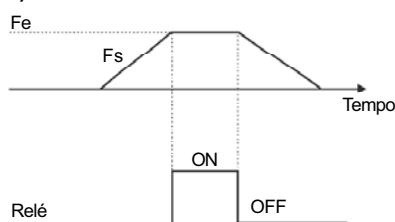
a) $F_s > F_x$



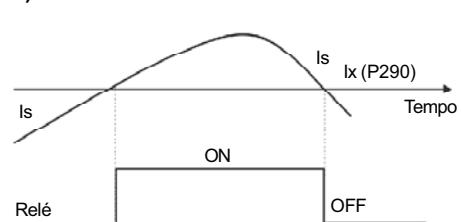
b) $F_e > F_x$



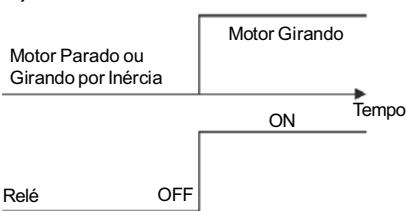
c) $F_s = F_e$



d) $I_s > I_x$



e) Run



f) Sem Erro

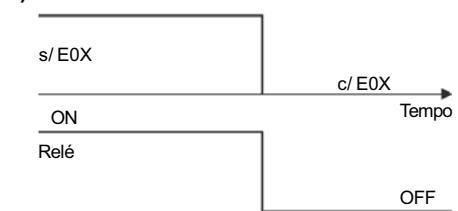


Figura 6.22 a) a f) - Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																				
P288 Freqüência Fx	0.00 a P134 [3.00 Hz] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<input checked="" type="checkbox"/> Usados nas funções das saídas a relé Fs > Fx, Fe > Fx e Is > Ix (consulte os parâmetros P277 e P279).																																				
P290 Corrente Ix	0 a 1.5 x Inom [1.0 x P295] 0.01 A (≤ 9.99 A); 0.1 A (≥ 10.0 A)																																					
P295 ⁽³⁾ Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})	300 a 316 [De acordo com a corrente nominal do inversor] -	<input checked="" type="checkbox"/> A corrente nominal do inversor pode ser programada de acordo com a tabela abaixo.																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>P295</th><th>Corrente Nominal do Inversor (I_{nom})</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>300</td><td>1.0 A</td></tr> <tr><td>301</td><td>1.6 A</td></tr> <tr><td>302</td><td>2.6 A</td></tr> <tr><td>303</td><td>2.7 A</td></tr> <tr><td>304</td><td>4.0 A</td></tr> <tr><td>305</td><td>4.3 A</td></tr> <tr><td>306</td><td>6.5 A</td></tr> <tr><td>307</td><td>7.0 A</td></tr> <tr><td>308</td><td>7.3 A</td></tr> <tr><td>309</td><td>10 A</td></tr> <tr><td>310</td><td>13 A</td></tr> <tr><td>311</td><td>16 A</td></tr> <tr><td>312</td><td>22 A</td></tr> <tr><td>313</td><td>24 A</td></tr> <tr><td>314</td><td>28 A</td></tr> <tr><td>315</td><td>30 A</td></tr> <tr><td>316</td><td>33 A</td></tr> </tbody> </table>	P295	Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})	300	1.0 A	301	1.6 A	302	2.6 A	303	2.7 A	304	4.0 A	305	4.3 A	306	6.5 A	307	7.0 A	308	7.3 A	309	10 A	310	13 A	311	16 A	312	22 A	313	24 A	314	28 A	315	30 A	316	33 A
P295	Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})																																					
300	1.0 A																																					
301	1.6 A																																					
302	2.6 A																																					
303	2.7 A																																					
304	4.0 A																																					
305	4.3 A																																					
306	6.5 A																																					
307	7.0 A																																					
308	7.3 A																																					
309	10 A																																					
310	13 A																																					
311	16 A																																					
312	22 A																																					
313	24 A																																					
314	28 A																																					
315	30 A																																					
316	33 A																																					
		<i>Tabela 6.24 - Definição da corrente nominal do inversor</i>																																				
P297 ⁽³⁾ Freqüência de Chaveamento	4 a 7 [4] kHz	<input checked="" type="checkbox"/> Define a freqüência de chaveamento dos IGBTs do inversor.																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>P297</th><th>Freqüência de Chaveamento (f_{sw})</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>5 kHz</td></tr> <tr><td>5</td><td>2.5 kHz</td></tr> <tr><td>6</td><td>10 kHz</td></tr> <tr><td>7</td><td>15 kHz</td></tr> </tbody> </table>	P297	Freqüência de Chaveamento (f _{sw})	4	5 kHz	5	2.5 kHz	6	10 kHz	7	15 kHz																										
P297	Freqüência de Chaveamento (f _{sw})																																					
4	5 kHz																																					
5	2.5 kHz																																					
6	10 kHz																																					
7	15 kHz																																					
		<i>Tabela 6.25 - Definição da freqüência de chaveamento</i>																																				
		<input checked="" type="checkbox"/> A escolha da freqüência de chaveamento resulta num compromisso entre o ruído acústico no motor e as perdas nos IGBTs do inversor (aquecimento). Freqüências de chaveamento altas implicam em menor ruído																																				

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																																																																																		
		<p>acústico no motor, porém aumentam as perdas nos IGBTs, elevando a temperatura nos componentes e reduzindo sua vida útil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> A freqüência da harmônica predominante no motor é o dobro da freqüência de chaveamento do inversor programada em P297. <input checked="" type="checkbox"/> Assim, P297 = 4 (5 kHz) implica em uma freqüência audível no motor correspondente a 10 kHz. Isto se deve ao método de modulação PWM utilizado. <input checked="" type="checkbox"/> A redução da freqüência de chaveamento também colabora na redução dos problemas de instabilidade e ressonâncias que ocorrem em determinadas condições de aplicação, bem como da emissão de energia eletrromagnética pelo inversor. <input checked="" type="checkbox"/> Também, a redução da freqüência de chaveamento reduz as correntes de fuga para a terra, podendo evitar a atuação indevida da proteção de falta à terra (E00). <input checked="" type="checkbox"/> A opção 15 kHz (P297 = 7) não é válida para o controle vetorial ou quando usada a HMI Remota Serial (HMI - CFW08-RS). <input checked="" type="checkbox"/> Utilizar correntes conforme tabela abaixo: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo do Inversor</th><th>2,5 kHz (P297 = 5)</th><th>5 kHz (P297 = 4)</th><th>10 kHz (P297 = 6)</th><th>15 kHz (P297 = 7)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>CFW080016S2024 ...</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td></tr> <tr><td>CFW080016B2024 ...</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td></tr> <tr><td>CFW080026S2024 ...</td><td>2.6 A</td><td>2.6 A</td><td>2.6 A</td><td>2.1 A</td></tr> <tr><td>CFW080026B2024 ...</td><td>2.6 A</td><td>2.6 A</td><td>2.6 A</td><td>2.6 A</td></tr> <tr><td>CFW080040S2024 ...</td><td>4.0 A</td><td>4.0 A</td><td>4.0 A</td><td>3.4 A</td></tr> <tr><td>CFW080040B2024 ...</td><td>4.0 A</td><td>4.0 A</td><td>4.0 A</td><td>4.0 A</td></tr> <tr><td>CFW080070T2024 ...</td><td>7.0 A</td><td>7.0 A</td><td>7.0 A</td><td>6.3 A</td></tr> <tr><td>CFW080073B2024 ...</td><td>7.3 A</td><td>7.3 A</td><td>7.3 A</td><td>7.3 A</td></tr> <tr><td>CFW080100B2024 ...</td><td>10 A</td><td>10 A</td><td>10 A</td><td>10 A</td></tr> <tr><td>CFW080160T2024 ...</td><td>16 A</td><td>16 A</td><td>14 A</td><td>12 A</td></tr> <tr><td>CFW080220T2024...</td><td>22 A</td><td>22 A</td><td>18 A</td><td>15 A</td></tr> <tr><td>CFW080280T2024...</td><td>28 A</td><td>28 A</td><td>22 A</td><td>18 A</td></tr> <tr><td>CFW080330T2024...</td><td>33 A</td><td>33 A</td><td>25 A</td><td>21 A</td></tr> <tr><td>CFW080010T3848 ...</td><td>1.0 A</td><td>1.0 A</td><td>1.0 A</td><td>1.0 A</td></tr> <tr><td>CFW080016T3848 ...</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td><td>1.6 A</td></tr> <tr><td>CFW080026T3848 ...</td><td>2.6 A</td><td>2.6 A</td><td>2.6 A</td><td>2.3 A</td></tr> <tr><td>CFW080027T3848 ...</td><td>2.7 A</td><td>2.7 A</td><td>2.7 A</td><td>2.7 A</td></tr> <tr><td>CFW080040T3848 ...</td><td>4.0 A</td><td>4.0 A</td><td>3.6 A</td><td>2.8 A</td></tr> <tr><td>CFW080043T3848 ...</td><td>4.3 A</td><td>4.3 A</td><td>3.9 A</td><td>3.0 A</td></tr> <tr><td>CFW080065T3848 ...</td><td>6.5 A</td><td>6.5 A</td><td>6.5 A</td><td>6.3 A</td></tr> <tr><td>CFW080100T3848 ...</td><td>10 A</td><td>10 A</td><td>8.4 A</td><td>6.4 A</td></tr> <tr><td>CFW080130T3848 ...</td><td>13 A</td><td>13 A</td><td>11 A</td><td>9 A</td></tr> <tr><td>CFW080160T3848 ...</td><td>16 A</td><td>16 A</td><td>12 A</td><td>10 A</td></tr> <tr><td>CFW080240T3848...</td><td>24 A</td><td>24 A</td><td>15 A</td><td>12 A</td></tr> <tr><td>CFW080300T3848...</td><td>30 A</td><td>30 A</td><td>16 A</td><td>13 A</td></tr> </tbody> </table>	Modelo do Inversor	2,5 kHz (P297 = 5)	5 kHz (P297 = 4)	10 kHz (P297 = 6)	15 kHz (P297 = 7)	CFW080016S2024 ...	1.6 A	1.6 A	1.6 A	1.6 A	CFW080016B2024 ...	1.6 A	1.6 A	1.6 A	1.6 A	CFW080026S2024 ...	2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.1 A	CFW080026B2024 ...	2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.6 A	CFW080040S2024 ...	4.0 A	4.0 A	4.0 A	3.4 A	CFW080040B2024 ...	4.0 A	4.0 A	4.0 A	4.0 A	CFW080070T2024 ...	7.0 A	7.0 A	7.0 A	6.3 A	CFW080073B2024 ...	7.3 A	7.3 A	7.3 A	7.3 A	CFW080100B2024 ...	10 A	10 A	10 A	10 A	CFW080160T2024 ...	16 A	16 A	14 A	12 A	CFW080220T2024...	22 A	22 A	18 A	15 A	CFW080280T2024...	28 A	28 A	22 A	18 A	CFW080330T2024...	33 A	33 A	25 A	21 A	CFW080010T3848 ...	1.0 A	1.0 A	1.0 A	1.0 A	CFW080016T3848 ...	1.6 A	1.6 A	1.6 A	1.6 A	CFW080026T3848 ...	2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.3 A	CFW080027T3848 ...	2.7 A	2.7 A	2.7 A	2.7 A	CFW080040T3848 ...	4.0 A	4.0 A	3.6 A	2.8 A	CFW080043T3848 ...	4.3 A	4.3 A	3.9 A	3.0 A	CFW080065T3848 ...	6.5 A	6.5 A	6.5 A	6.3 A	CFW080100T3848 ...	10 A	10 A	8.4 A	6.4 A	CFW080130T3848 ...	13 A	13 A	11 A	9 A	CFW080160T3848 ...	16 A	16 A	12 A	10 A	CFW080240T3848...	24 A	24 A	15 A	12 A	CFW080300T3848...	30 A	30 A	16 A	13 A
Modelo do Inversor	2,5 kHz (P297 = 5)	5 kHz (P297 = 4)	10 kHz (P297 = 6)	15 kHz (P297 = 7)																																																																																																																																
CFW080016S2024 ...	1.6 A	1.6 A	1.6 A	1.6 A																																																																																																																																
CFW080016B2024 ...	1.6 A	1.6 A	1.6 A	1.6 A																																																																																																																																
CFW080026S2024 ...	2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.1 A																																																																																																																																
CFW080026B2024 ...	2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.6 A																																																																																																																																
CFW080040S2024 ...	4.0 A	4.0 A	4.0 A	3.4 A																																																																																																																																
CFW080040B2024 ...	4.0 A	4.0 A	4.0 A	4.0 A																																																																																																																																
CFW080070T2024 ...	7.0 A	7.0 A	7.0 A	6.3 A																																																																																																																																
CFW080073B2024 ...	7.3 A	7.3 A	7.3 A	7.3 A																																																																																																																																
CFW080100B2024 ...	10 A	10 A	10 A	10 A																																																																																																																																
CFW080160T2024 ...	16 A	16 A	14 A	12 A																																																																																																																																
CFW080220T2024...	22 A	22 A	18 A	15 A																																																																																																																																
CFW080280T2024...	28 A	28 A	22 A	18 A																																																																																																																																
CFW080330T2024...	33 A	33 A	25 A	21 A																																																																																																																																
CFW080010T3848 ...	1.0 A	1.0 A	1.0 A	1.0 A																																																																																																																																
CFW080016T3848 ...	1.6 A	1.6 A	1.6 A	1.6 A																																																																																																																																
CFW080026T3848 ...	2.6 A	2.6 A	2.6 A	2.3 A																																																																																																																																
CFW080027T3848 ...	2.7 A	2.7 A	2.7 A	2.7 A																																																																																																																																
CFW080040T3848 ...	4.0 A	4.0 A	3.6 A	2.8 A																																																																																																																																
CFW080043T3848 ...	4.3 A	4.3 A	3.9 A	3.0 A																																																																																																																																
CFW080065T3848 ...	6.5 A	6.5 A	6.5 A	6.3 A																																																																																																																																
CFW080100T3848 ...	10 A	10 A	8.4 A	6.4 A																																																																																																																																
CFW080130T3848 ...	13 A	13 A	11 A	9 A																																																																																																																																
CFW080160T3848 ...	16 A	16 A	12 A	10 A																																																																																																																																
CFW080240T3848...	24 A	24 A	15 A	12 A																																																																																																																																
CFW080300T3848...	30 A	30 A	16 A	13 A																																																																																																																																

Tabela 6.26 - Valores de corrente para os valores de P297

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

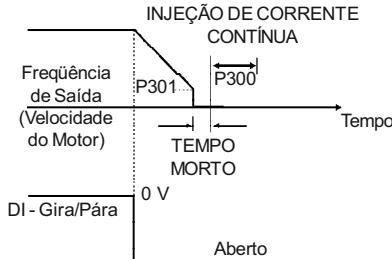
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica]	Descrição / Observações
	Unidade	
P300 Duração da Frenagem CC	0.0 a 15.0 [0.0] 0.1 s	<ul style="list-style-type: none"> ☒ A frenagem CC permite a parada rápida do motor através da aplicação de corrente contínua no mesmo. ☒ A corrente aplicada na frenagem CC, que é proporcional ao torque de frenagem, pode ser ajustada em P302. É ajustada em percentual (%) da corrente nominal do inversor.
P301 Freqüência de Início da Frenagem CC	0.00 a 15.00 [1.00 Hz] 0.01 Hz	<ul style="list-style-type: none"> ☒ As figuras a seguir mostram o funcionamento da frenagem CC nas duas condições possíveis: bloqueio por rampa e bloqueio geral.
P302 Corrente Aplicada na Frenagem CC	0.0 a 130 [0.0 %] 0.1 %	 <p>INJEÇÃO DE CORRENTE CONTÍNUA</p> <p>Freqüência de Saída (Velocidade do Motor)</p> <p>P301</p> <p>P300</p> <p>TEMPO MORTO</p> <p>0 V</p> <p>DI - Gira/Pára</p> <p>Aberto</p> <p>Tempo</p>

Figura 6.23 - Atuação da frenagem CC no bloqueio por rampa (desabilitação por rampa)

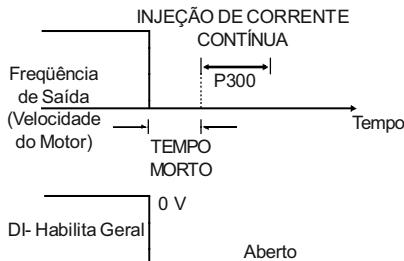


Figura 6.24 - Atuação da frenagem CC no bloqueio geral (desabilitação geral)

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

☒ Durante a frenagem CC o display de LEDs indica:



☒ Caso o inversor seja habilitado durante o processo de frenagem esta será abortada e o inversor passará a operar normalmente.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

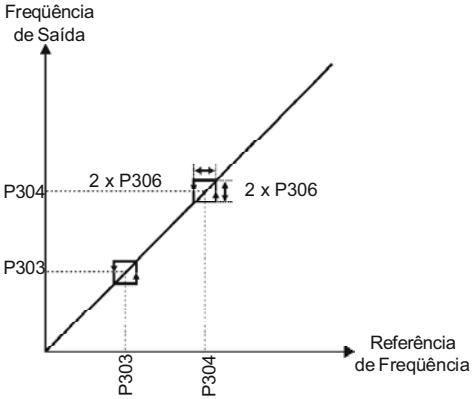
Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		<ul style="list-style-type: none"> ☒ A frenagem CC pode continuar atuando mesmo que o motor já tenha parado. Cuidar com o dimensionamento térmico do motor para frenagens cíclicas de curto período. ☒ Em aplicações com motor menor que o nominal do inversor e cujo torque de frenagem não for suficiente, consultar a fábrica para uma otimização dos ajustes.
P303 Freqüência Evitada 1	P133 a P134 [20.00 Hz] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Esta função (freqüências evitadas ou skip frequencies) evita que o motor opere permanentemente nos valores de freqüência de saída (velocidade) nos quais, por exemplo, o sistema mecânico entra em ressonância causando vibração ou ruídos exagerados. ☒ A habilitação dessa função é feita com P306 ≠ 0.00.
P304 Freqüência Evitada 2	P133 a P134 [30.00 Hz] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	
P306 Faixa Evitada	0.00 a 25.00 [0.00] 0.01 Hz	 <p>The graph illustrates the frequency avoidance function. It shows a ramp starting at P303 and ending at P304. The function avoids two specific frequency ranges, each of width 2xP306, centered around P303 and P304 respectively. The Y-axis is labeled 'Frequência de Saída' and the X-axis is labeled 'Referência de Freqüência'.</p>
P308⁽³⁾ Endereço Serial	1 a 30 (Serial WEG) 1 a 247 (Modbus-RTU) [1] 1	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Ajusta o endereço do inversor para comunicação serial. ☒ Para a serial WEG o valor máximo é 30 e no Modbus-RTU é 247. ☒ Para mais detalhes sobre a comunicação serial, consulte os itens 8.24 e 8.25 neste manual. ☒ A interface serial é um acessório opcional do inversor. Consulte os itens 8.11, 8.12 e 8.16 neste manual.

Figura 6.25 - Curva de atuação da função freqüências evitadas

- ☒ A passagem pela faixa de velocidade evitada ($2 \times P306$) é feita através da rampa de aceleração e desaceleração selecionada.
- ☒ A função não opera de forma correta se duas faixas de freqüência rejeitadas se sobrepuarem.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações															
P310 ⁽³⁾ Flying Start e Ride-Through	0 a 3 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> O parâmetro P310 seleciona a (s) função (ões) ativa (s):</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>P310</th> <th>Flying Start</th> <th>Ride-Through</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Inativa</td> <td>Inativa</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Ativa</td> <td>Inativa</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ativa</td> <td>Ativa</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Inativa</td> <td>Ativa</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabela 6.27 - Ativação das funções de Flying Start e Ride-Through pelo parâmetro P310</p>	P310	Flying Start	Ride-Through	0	Inativa	Inativa	1	Ativa	Inativa	2	Ativa	Ativa	3	Inativa	Ativa
P310	Flying Start	Ride-Through															
0	Inativa	Inativa															
1	Ativa	Inativa															
2	Ativa	Ativa															
3	Inativa	Ativa															
P311 Rampa de Tensão	0.1 a 10.0 [5.0 s] 0.1 s	<p><input checked="" type="checkbox"/> O parâmetro P311 ajusta o tempo necessário para a retomada do motor, tanto na função Flying Start quanto na Ride-Through. Em outras palavras, define o tempo para que a tensão de saída parte de 0 V e atinja o valor da tensão nominal.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funcionamento da função Flying Start:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permite a partida do motor com o eixo girando. Esta função só atua durante a habilitação do inversor. Na partida, o inversor impõe a referência de freqüência instantaneamente e faz uma rampa de tensão, com tempo definido em P311. - É possível partir o motor da forma convencional, mesmo que a função Flying Start esteja selecionada (P310 = 1 ou 2). Para isto, basta programar uma das entradas digitais (DI3 ou DI4) com o valor 13 desabilita Flying Start) e acioná-la (0 V) durante a partida do motor. <p><input checked="" type="checkbox"/> Detalhes da função Ride-Through:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permite a recuperação do inversor, sem bloqueio por E02 (subtensão), quando ocorrer uma queda momentânea da rede de alimentação. O inversor somente será bloqueado por E02 quando a queda da rede durar mais que 2 segundos. - Quando a função Ride-Through estiver habilitada (P310 = 2 ou 3) e houver uma queda na rede, fazendo com que a tensão do circuito intermediário fique abaixo do nível de subtensão, os pulsos de saída são desabilitados (motor gira livre) e o inversor aguarda o retorno da rede por até 2 s. Se a rede voltar ao estado normal antes desse tempo, o inversor volta a habilitar os pulsos PWM impondo a referência de freqüência instantaneamente e fazendo uma rampa de tensão com o tempo definido por P311. - Antes de iniciar a rampa de tensão existe um tempo morto necessário para desmagnetização do motor. Este tempo é proporcional à freqüência de saída. 															

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																														
		<p>Tensão no Circuito Intermediário Nível de Subtenso (E02)</p> <p>Habilitado</p> <p>Desabilitado</p> <p>Pulsos de Saída</p> <p>$t_{falta} < 2\text{ s}$</p> <p>P311</p> <p>Tensão de Saída</p> <p>0 V</p> <p>Freqüência de Saída (Velocidade do Motor)</p> <p>0 Hz</p>																														
P312 ⁽³⁾ Protocolo da Interface Serial	0 a 9 [0 - WEG] 1	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ajusta o tipo de protocolo para a comunicação serial. <input checked="" type="checkbox"/> A interface serial pode ser configurada para dois protocolos distintos: WEG e Modbus-RTU. <input checked="" type="checkbox"/> O protocolo de comunicação WEG é descrito no item 8.24 deste manual e é selecionado fazendo-se P312 = 0. <input checked="" type="checkbox"/> Já o protocolo Modbus-RTU descrito no item 8.25 tem nove formatos predefinidos conforme a tabela abaixo. <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>P312</th><th>Taxa (bps)</th><th>Paridade</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>9600</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>9600</td><td>Ímpar</td></tr> <tr><td>3</td><td>9600</td><td>Par</td></tr> <tr><td>4</td><td>19200</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>19200</td><td>Ímpar</td></tr> <tr><td>6</td><td>19200</td><td>Par</td></tr> <tr><td>7</td><td>38400</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>38400</td><td>Ímpar</td></tr> <tr><td>9</td><td>38400</td><td>Par</td></tr> </tbody> </table>	P312	Taxa (bps)	Paridade	1	9600	-	2	9600	Ímpar	3	9600	Par	4	19200	-	5	19200	Ímpar	6	19200	Par	7	38400	-	8	38400	Ímpar	9	38400	Par
P312	Taxa (bps)	Paridade																														
1	9600	-																														
2	9600	Ímpar																														
3	9600	Par																														
4	19200	-																														
5	19200	Ímpar																														
6	19200	Par																														
7	38400	-																														
8	38400	Ímpar																														
9	38400	Par																														
		<p>Tabela 6.28 - Configuração de P312 para formatos do protocolo Modbus-RTU</p>																														
P313 Ação do Watchdog da Serial	0 a 3 [2] 1	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Determina o tipo de ação realizada pelo Watchdog. <input checked="" type="checkbox"/> Caso o inversor não receba nenhum telegrama válido no intervalo programado em P314, esta ação é realizada e o erro E28 é indicado. <input checked="" type="checkbox"/> Os tipos de ação são: <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>P313</th><th>Ação</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Desabilita por rampa</td></tr> <tr><td>1</td><td>Desabilita geral</td></tr> <tr><td>2</td><td>Somente indica E28</td></tr> <tr><td>3</td><td>Muda para modo local</td></tr> </tbody> </table>	P313	Ação	0	Desabilita por rampa	1	Desabilita geral	2	Somente indica E28	3	Muda para modo local																				
P313	Ação																															
0	Desabilita por rampa																															
1	Desabilita geral																															
2	Somente indica E28																															
3	Muda para modo local																															
		<p>Tabela 6.29 - Configuração de P313 para ações do Watchdog</p>																														

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P314	0.0 a 99.9 [0.0] 0.1 s	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Caso a comunicação se restabeleça o inversor pára de indicar E28 e permanece com seu estado inalterado. <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo para atuação do Watchdog da Serial. Se o valor de P314 for 0 a função Watchdog da Serial é desabilitada. Caso contrário, o conversor tomará a ação programada em P313, se o inversor não receber um telegrama válido durante este intervalo.
6.3.4 Parâmetros do Motor - P399 a P499		
P399 ^{(1) (3)}	50.0 a 99.9 [De acordo com o modelo do inversor] 0.1 %	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Ajustar de acordo com os dados de placa do motor. <input checked="" type="checkbox"/> Se este valor não estiver disponível: <ul style="list-style-type: none"> - Se for conhecido o fator de potência nominal do motor ($\cos \phi = P407$), obter o rendimento a partir da seguinte equação: $P399 = \eta_{nom} = \frac{P}{1.73 \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi}$ <p>Sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - P é a potência do motor em (W) (para converter de CV ou HP em W multiplicar por 750, ou seja, 1 CV = 750 W). - V é a tensão de linha nominal do motor em volts (V) - P400. - I é a corrente nominal do motor em ampères (A) - P401. - Para uma aproximação utilizar os valores da tabela do item 9.3 deste manual. <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> É utilizado somente no controle vetorial.
P400 ^{(1) (3)}	0 a 600 [220 V para os modelos 200-240 V; 380 V para os modelos 380-480 V] 1 V	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Pode-se verificar a tensão nominal do motor em sua placa de identificação. Trata-se do valor eficaz da tensão de linha nominal do motor. <input checked="" type="checkbox"/> Ajustar este parâmetro de acordo com as informações de placa do motor. Ajustar também a conexão dos fios na caixa de ligação do motor de acordo com a tensão selecionada. <input checked="" type="checkbox"/> É utilizado somente no controle vetorial.
P401	0.3 x P295 a 1.3 x P295 [De acordo com o modelo do inversor] 0.01 A (\leq 9.99 A); 0.1 A (\geq 10.0 A)	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Corrente nominal do motor que consta na placa de identificação deste. Trata-se do valor eficaz da corrente de linha nominal do motor. <input checked="" type="checkbox"/> Ajustar este parâmetro de acordo com as informações de placa do motor. Ajustar também a conexão dos fios na caixa de ligação do motor de acordo com a tensão selecionada.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																															
		<p><input checked="" type="checkbox"/> Este parâmetro é utilizado no controle escalar [funções compensação de escorregamento e boost de torque automático (I_xR automático)] e no controle vetorial.</p>																																																																															
P402⁽¹⁾ Velocidade Nominal do Motor	0 a 9999 [De acordo com o modelo do inverter] 1 rpm	<p><input checked="" type="checkbox"/> Ajustar de acordo com os dados de placa do motor. <input checked="" type="checkbox"/> É utilizado somente no controle vetorial.</p>																																																																															
P403^{(1) (3)} Freqüência Nominal do Motor	0.00 a P134 [60.00 Hz] 0.01 Hz (≤ 99.99 Hz); 0.1 Hz (≥ 100.0 Hz)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Ajustar de acordo com os dados de placa do motor. <input checked="" type="checkbox"/> É utilizado somente no controle vetorial.</p>																																																																															
P404^{(1) (3)} Potência Nominal do Motor	0 a 17 [De acordo com o modelo do inverter] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Ajustar de acordo com os dados de placa do motor, conforme tabela a seguir.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">P404</th><th colspan="3">Potência Nominal do Motor</th></tr> <tr> <th>CV</th><th>HP</th><th>kW</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.16</td><td>0.16</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.25</td><td>0.25</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.33</td><td>0.33</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.37</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.75</td><td>0.75</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>6</td><td>1.5</td><td>1.5</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>3</td><td>3</td><td>2.2</td></tr> <tr><td>9</td><td>4</td><td>4</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td><td>5</td><td>3.7</td></tr> <tr><td>11</td><td>5.5</td><td>5.5</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>6</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>13</td><td>7.5</td><td>7.5</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>14</td><td>10</td><td>10</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>15</td><td>12.5</td><td>12.5</td><td>9.2</td></tr> <tr><td>16</td><td>15</td><td>15</td><td>11.2</td></tr> <tr><td>17</td><td>20</td><td>20</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>	P404	Potência Nominal do Motor			CV	HP	kW	0	0.16	0.16	0.12	1	0.25	0.25	0.18	2	0.33	0.33	0.25	3	0.5	0.5	0.37	4	0.75	0.75	0.55	5	1	1	0.75	6	1.5	1.5	1.1	7	2	2	1.5	8	3	3	2.2	9	4	4	3.0	10	5	5	3.7	11	5.5	5.5	4.0	12	6	6	4.5	13	7.5	7.5	5.5	14	10	10	7.5	15	12.5	12.5	9.2	16	15	15	11.2	17	20	20	15
P404	Potência Nominal do Motor																																																																																
	CV	HP	kW																																																																														
0	0.16	0.16	0.12																																																																														
1	0.25	0.25	0.18																																																																														
2	0.33	0.33	0.25																																																																														
3	0.5	0.5	0.37																																																																														
4	0.75	0.75	0.55																																																																														
5	1	1	0.75																																																																														
6	1.5	1.5	1.1																																																																														
7	2	2	1.5																																																																														
8	3	3	2.2																																																																														
9	4	4	3.0																																																																														
10	5	5	3.7																																																																														
11	5.5	5.5	4.0																																																																														
12	6	6	4.5																																																																														
13	7.5	7.5	5.5																																																																														
14	10	10	7.5																																																																														
15	12.5	12.5	9.2																																																																														
16	15	15	11.2																																																																														
17	20	20	15																																																																														
		<p><input checked="" type="checkbox"/> É utilizado somente no controle vetorial.</p>																																																																															

Tabela 6.30 - Configuração do valor de P404 de acordo com a potência nominal do motor

É utilizado somente no controle vetorial.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P407⁽³⁾ Fator de Potência Nominal do Motor	0.50 a 0.99 [De acordo com o modelo do inversor] 0.01	<p><input checked="" type="checkbox"/> Ajustar de acordo com os dados de placa do motor.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se este valor não estiver disponível: - Se for conhecido o rendimento nominal do motor ($\eta_{nom} = P399$), obter o fator de potência a partir da seguinte equação:</p> $P407 = \cos \emptyset = \frac{P}{1.73 \cdot V \cdot I \cdot \eta_{nom}}$ <p>Sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - P é a potência do motor em (W) (para converter de CV ou HP em W multiplicar por 750, ou seja, 1 CV = 750 W). - V é a tensão de linha nominal do motor em volts (V) -P400. - I é a corrente nominal do motor em ampères (A) - P401. - Para uma aproximação utilizar os valores da tabela do item 9.3 deste manual. <p><input checked="" type="checkbox"/> Este parâmetro é utilizado no controle escalar [funções compensação de escorregamento e boost de torque automático (IxR automático)] e no controle vetorial.</p>
P408^{(1) (3)} Auto-Ajuste	0 ou 1 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Através deste parâmetro é possível entrar na rotina de auto-ajuste onde a resistência estatórica do motor em uso é estimada automaticamente pelo inversor.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A rotina de auto-ajuste é executada com motor parado.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Fazendo P408 = 1 inicia-se a rotina de auto-ajuste.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Durante a execução do auto-ajuste o display indica  piscante.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Caso desejar interromper o auto-ajuste pressionar a tecla .</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se o valor estimado da resistência estatórica do motor for muito grande para o inversor em uso (exemplos: motor não conectado ou motor muito pequeno para o inversor) o inversor indica E14. Para sair desta condição é necessário desligar a alimentação do inversor.</p>
P409⁽³⁾ Resistência do Estator	0.00 a 99.99 [De acordo com o modelo do inversor] 0.01 Ω	<p><input checked="" type="checkbox"/> Valor estimado pelo auto-ajuste.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A tabela do item 9.3 apresenta o valor da resistência estatórica para motores standard.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Pode-se também entrar com o valor da resistência estatórica diretamente em P409, se esse valor for conhecido.</p>

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		<p> NOTA! P409 deve conter o valor equivalente da resistência estatórica de uma fase, supondo-se que o motor esteja conectado em estrela (Y).</p>
		<p> NOTA! Se o valor de P409 for muito alto poderá ocorrer o bloqueio do inversor por sobrecorrente (E00).</p>

6.3.5 Parâmetros das Funções Especiais - P500 a P599

6.3.5.1 Introdução

- ☒ O CFW-08 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 que se sobrepõe ao controle normal de velocidade do inversor.
- ☒ A velocidade será variada de modo a manter a variável de processo (aquele que se deseja controlar - por exemplo: nível de água de um reservatório) no valor desejado, ajustado na referência (setpoint).
- ☒ Dado por exemplo, um inversor acionando uma motobomba que faz circular um fluido numa tubulação. O próprio inversor pode fazer o controle da vazão nessa tubulação utilizando o regulador PID. Nesse caso, por exemplo, o setpoint (de vazão) poderia ser dado pela entrada analógica AI2 ou via P525 (setpoint digital) e o sinal de realimentação da vazão chegaria na entrada analógica AI1.
- ☒ Outros exemplos de aplicação: controle de nível, temperatura, dosagem, etc.

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.3.5.2 Descrição

- ☒ A figura 6.27 apresenta uma representação esquemática da função regulador PID.
- ☒ O sinal de realimentação deve chegar na entrada analógica AI1.
- ☒ O setpoint é o valor da variável de processo no qual se deseja operar. Esse valor é entrado em percentual, o qual é definido pela seguinte equação:

$$\text{setpoint (\%)} = \frac{\text{setpoint (UP)}}{\text{fundo de escala do sensor utilizado (UP)}} \times P234 \times 100 \%$$

Tanto o setpoint quanto o fundo de escala do sensor utilizado são dados na unidade do processo (ou seja, °C, bar, etc).

Exemplo: dado um transdutor (sensor) de pressão com saída 4 - 20 mA e fundo de escala 25 bar (ou seja, 4 mA = 0 bar e 20 mA = 25 bar) e P234 = 2.00. Se for desejado controlar 10 bar, deveríamos entrar com o seguinte setpoint:

$$\text{setpoint (\%)} = \frac{10}{25} \times 2 \times 100 \% = 80 \%$$

- ☒ O setpoint pode ser definido via:
 - Via teclas: setpoint digital, parâmetro P525.
 - Entrada analógica AI2 (somente disponível no CFW-08 Plus): o valor percentual é calculado com base em P238, P239 e P240 (consulte o equacionamento na descrição desses parâmetros).
- ☒ O parâmetro P040 indica o valor da variável de processo (realimentação) na escala selecionada em P528, o qual é ajustado conforme equação abaixo:

$$P528 = \frac{\text{fundo de escala do sensor utilizado}}{P234}$$

Exemplo: sejam os dados do exemplo anterior (sensor de pressão de 0-25 bar e P234 = 2.00). P528 deve ser ajustado em 25/2 = 12.5.

- ☒ O parâmetro P040 pode ser selecionado como variável de monitoração fazendo-se P205 = 6.

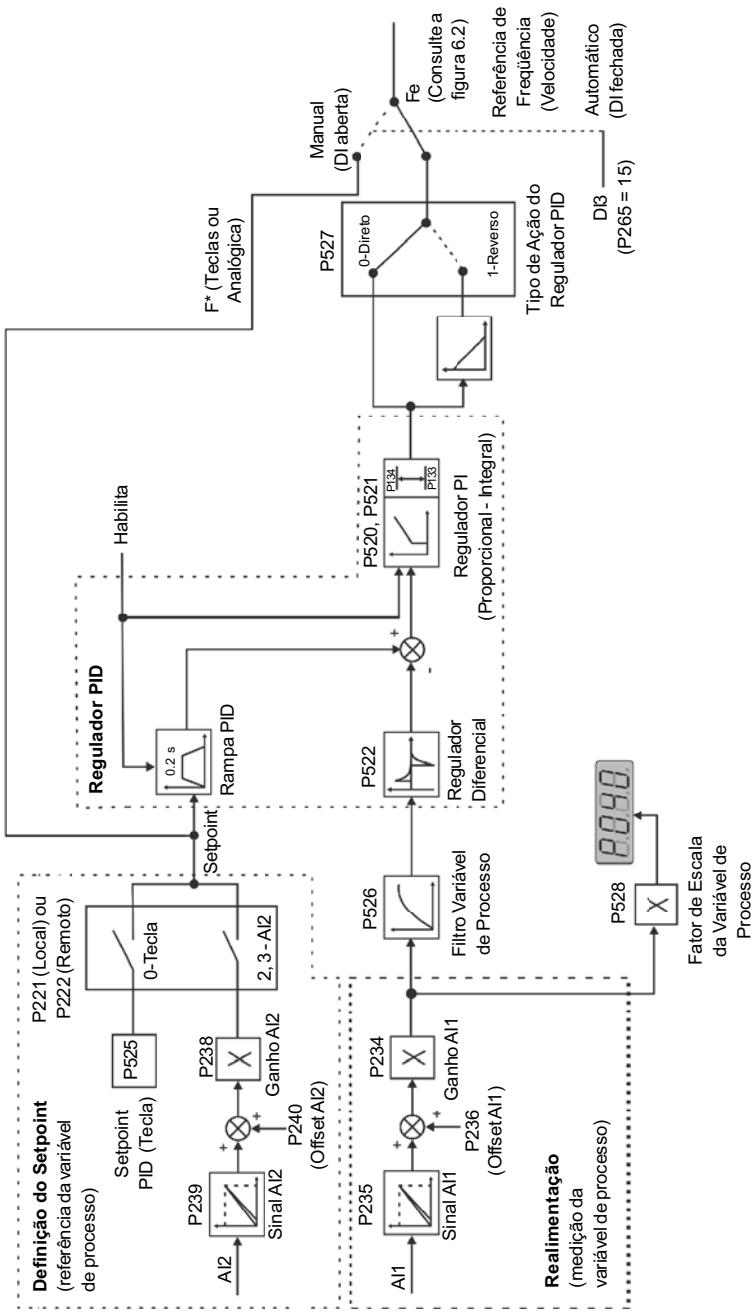


Figura 6.27 - Blokodiagramma da função regulador PID



NOTA!

- Quando se habilita a função PID (P203 = 1):
- A entrada digital DI3 é automaticamente setada para manual/automático (P265 = 15). Assim, com a DI3 aberta opera-se em modo manual (sem fechar a malha de controle - realimentação) e fechando-se a DI3 o regulador PID começa a operar (controle em malha fechada - modo automático). Se a função dessa entrada digital (DI3) for alterada, a operação do inversor será sempre no modo manual.
 - Se P221 ou P222 for igual a 1, 4, 5, 6, 7 ou 8 haverá a indicação de E24. Ajuste P221 e P222 igual a 0 ou 2 conforme a necessidade.
 - No modo manual a referência de freqüência é dada por F* conforme figura 6.1.
 - Quando se altera de manual para automático, ajusta-se automaticamente P525 = P040 se P536 = 0 (no instante imediatamente anterior à comutação). Assim, 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).
 - A saída analógica pode ser programada para indicar a variável de processo (P040) ou o setpoint do PID com P251 = 6 ou 9 respectivamente.
 - A figura 6.28 apresenta um exemplo de aplicação de um inversor controlando um processo em malha fechada (regulador PID).

6.3.5.3 Guia para Colocação em Funcionamento Segue abaixo um roteiro para colocação em operação do regulador PID:

Definições Iniciais

- 1) Processo - Definir o tipo de ação do PID que o processo requer: direto ou reverso. A ação de controle deve ser direta (P527 = 0) 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 (P527 = 1).

Exemplos:

- a) Direto: bomba acionada por inversor fazendo o enchimento de um reservatório com o PID regulando o nível do mesmo. Para que o nível (variável de processo) aumente é necessário que a vazão e consequentemente a velocidade do motor aumente.
- b) Reverso: ventilador acionado por inversor fazendo o resfriamento de uma torre de refrigeração, 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.

2) Realimentação (medição da variável de processo): é sempre via entrada analógica AI1.

- Transdutor (sensor) a ser utilizado para realimentação da variável de controle: é recomendável utilizar um sensor com fundo de escala de, no mínimo, 1.1 vezes o maior valor da variável de processo que se deseja controlar.

Exemplo: se for desejado controlar a pressão em 20 bar, escolher um sensor com fundo de escala de, no mínimo, 22 bar.

- Tipo de sinal: ajustar P235 e a posição da chave S1 do cartão de controle conforme o sinal do transdutor (4-20 mA, 0-20 mA ou 0-10 V).

Ajustar P234 e P236 conforme a faixa de variação do sinal de realimentação utilizado (para mais detalhes consulte a descrição dos parâmetros P234 a P240).

Exemplo: seja a seguinte aplicação:

- Fundo de escala do transdutor (valor máximo na saída do transdutor) = 25 bar (FS = 25).

- Faixa de operação (faixa de interesse) = 0 a 15 bar (FO = 15).

Considerando-se uma folga de 10 %, a faixa de medição da variável de processo deve ser ajustada em: 0 a 16.5 bar.

Logo: FM = 1.1 x FS = 16.5.

Portanto, o parâmetro P234 deve ser ajustado em:

$$P234 = \frac{FS}{FM} = \frac{25}{16.5} = 1.52$$

- Como a faixa de operação começa em zero, P236 = 0.

Assim, um setpoint de 100 % representa 16.5bar, ou seja, a faixa de operação, em percentual, fica: 0 a 90.9 %.



NOTA!

Na maioria das aplicações não é necessário ajustar o ganho e o offset (P234 = 1.00 e P236 = 0.0). Assim, o valor percentual do setpoint é equivalente ao valor percentual de fundo de escala do sensor utilizado. Porém, se for desejado utilizar a máxima resolução da entrada analógica AI1 (realimentação) ajustar P234 e P238 conforme explicação anterior.

Ajuste da indicação no display na unidade de medida da variável de processo (P040): ajustar P528 conforme o fundo de escala do transdutor (sensor) utilizado e P234 definido (consulte a descrição do parâmetro P528 a seguir).

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

- 3) Referência (setpoint): Modo Local/Remoto. Fonte da referência: ajustar P221 ou P222 conforme definição anterior.
- 4) Limites de Velocidade: ajustar P133 e P134 conforme aplicação.
- 5) Indicação - Display (P040): pode-se mostrar P040 sempre que o inversor é energizado fazendo-se P205 = 6.
Saída Analógica (AO): pode-se indicar a variável de processo (realimentação) ou o setpoint do regulador PID na saída analógica ajustando P251 em 6 ou 9 respectivamente.

Colocação em Operação

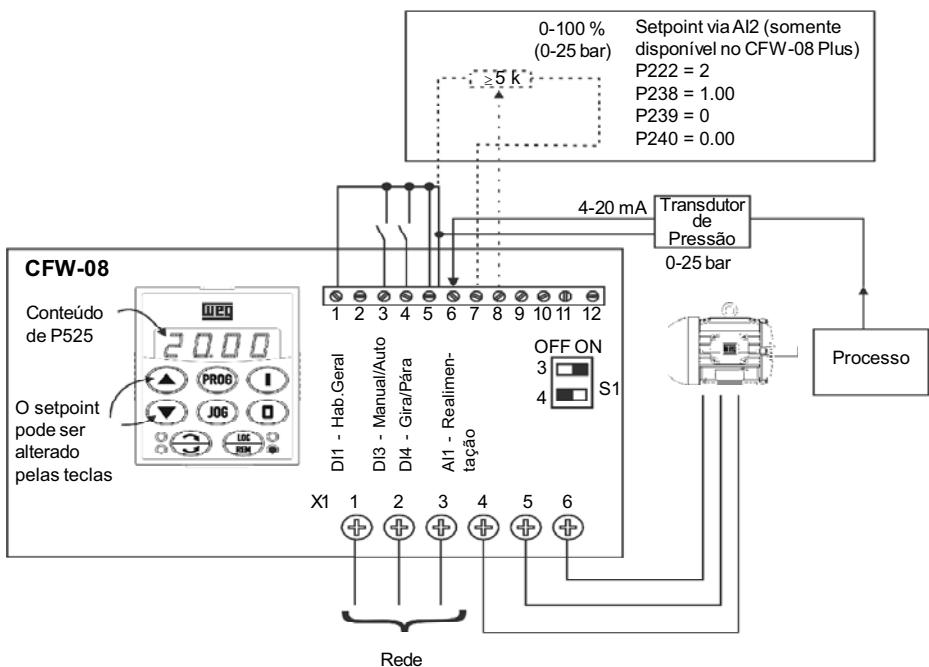
- 1) Operação Manual (DI3 aberta) - Indicação do display (P040): conferir indicação com base em medição externa e valor do sinal de realimentação (transdutor) em AI1.
Indicação da variável de processo na saída analógica (AO) se for o caso (P251 = 6).
Variar a referência de freqüência (F^*) até atingir o valor desejado da variável de processo.
Só então passar para o modo automático (o inversor automaticamente irá setar P525 = P040), se P536 for igual a zero.
- 2) Operação Automática: fechar a DI3 e fazer o ajuste dinâmico do regulador PID, ou seja, dos ganhos proporcional (P520), integral (P521) e diferencial (P522).



NOTA!

Para o bom funcionamento do regulador PID, a programação do inversor deve estar correta. Certifique-se dos seguintes ajustes:

- Boosts de torque (P136 e P137) e compensação do escorregamento (P138) no modo de controle V/F (P202 = 0 ou 1).
- Ter rodado o auto-ajuste se estiver no modo vetorial (P202 = 2).
- Rampas de aceleração e desaceleração (P100 a P103).
- Limitação de corrente (P169).



Operação em modo remoto ($P220 = 1$).

Setpoint via teclas.

Parametrização do inverter:

$P220 = 1$	$P520 = 1.000$
$P222 = 0$	$P521 = 1.000$
$P234 = 1.00$	$P522 = 0.000$
$P235 = 1$	$P525 = 0$
$P238 = 0.00$	$P526 = 0.1 \text{ s}$
$P203 = 1$	$P527 = 0$
$P205 = 6$	$P528 = 25$

Figura 6.28 - Exemplo de aplicação de inverter com regulador PID

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações															
P520 Ganho Proporcional PID	0.000 a 7.999 [1.000] 0.001	<p><input checked="" type="checkbox"/> O ganho integral pode ser definido como sendo o tempo necessário para que a saída do regulador PID varie de 0 até P134, o qual é dado, em segundos, pela equação abaixo:</p> $t = \frac{16}{P521 \cdot P525}$															
P521 Ganho Integral PID	0.000 a 9.999 [1.000] 0.001	Nas seguintes condições: <ul style="list-style-type: none"> - P040 = P520 = 0. - DI3 na posição automático. 															
P522 Ganho Diferencial PID	0.000 a 9.999 [0.000] 0.001																
P525 Setpoint (Via Teclas) do Regulador PID	0.00 a 100.0 [0.00] 0.01 %	<p><input checked="" type="checkbox"/> Fornece o setpoint (referência) do processo via teclas  e  para o regulador PID desde que P221 = 0 (local) ou P222 = 0 (remoto) e esteja em modo automático. Caso esteja em modo manual, a referência por teclas é fornecida por P121.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se P120 = 1 (backup ativo), o valor de P525 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor.</p>															
P526 Filtro da Variável de Processo	0.01 a 10.00 [0.10 s] 0.01 s	<p><input checked="" type="checkbox"/> Ajusta a constante de tempo do filtro da variável de processo.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> É útil para se filtrar ruídos na entrada analógica AI1 (realimentação da variável de processo).</p>															
P527 Tipo de Ação do Regulador PID	0 ou 1 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Define o tipo de ação de controle do PID.</p> <table border="1" data-bbox="642 1168 813 1237"> <tr> <th>P527</th><th>Tipo de Ação</th></tr> <tr> <td>0</td><td>Direto</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Reverso</td></tr> </table> <p>Tabela 6.31 - Configuração do tipo de ação do regulador PID</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Selecione de acordo com a tabela abaixo:</p> <table border="1" data-bbox="556 1350 936 1471"> <tr> <th>Necessidade da variável de processo</th><th>Para isto a velocidade do motor deve</th><th>P527 a ser utilizado</th></tr> <tr> <td>Aumentar</td><td>Aumentar</td><td>0 (Direto)</td></tr> <tr> <td>Diminuir</td><td>Aumentar</td><td>1 (Reverso)</td></tr> </table> <p>Tabela 6.32 - Descrição do funcionamento das opções para P527</p>	P527	Tipo de Ação	0	Direto	1	Reverso	Necessidade da variável de processo	Para isto a velocidade do motor deve	P527 a ser utilizado	Aumentar	Aumentar	0 (Direto)	Diminuir	Aumentar	1 (Reverso)
P527	Tipo de Ação																
0	Direto																
1	Reverso																
Necessidade da variável de processo	Para isto a velocidade do motor deve	P527 a ser utilizado															
Aumentar	Aumentar	0 (Direto)															
Diminuir	Aumentar	1 (Reverso)															

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P528 Fator de Escala da Variável de Processo	0.00 a 99.9 [1.00] 0.01 (< 10.0); 0.1 (> 9.99)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Define a escala da variável de processo. Faz a conversão entre valor percentual (utilizado internamente pelo inversor) e a unidade da variável de processo.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> P528 define como será mostrada a variável de processo em P040:P040 = valor % x P528.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ajustar P528 em:</p> $P528 = \frac{\text{fundo de escala do sensor utilizado (FM)}}{P234}$
P535 Erro PID para Sair do Modo Dormir	0.00 a 100.00 [1.00 %] 0.01 %	<p>O parâmetro P535 influencia no “Modo Dormir” somente quando o regulador PID está ativo (P203 = 1).</p> <p>O “Modo Dormir” utilizado em conjunto com o controlador PID, permite que o inversor seja desabilitado (Srdy) durante intervalos em que o sistema controlado está a vazio e habilitado imediatamente à entrada de carga no sistema.</p> <p>O parâmetro P535 permite programar o nível do erro na saída do regulador PID para o inversor sair do “Modo Dormir” e suprir novamente a demanda para o sistema controlado.</p> <p>Uma vez que o regulador PID está ativo (P203 = 1) a condição para que o inversor entre no “Modo Dormir” é definida por P212 e o erro do regulador PID deve ser menor que zero. Uma vez que esta condição seja satisfeita durante um intervalo dado por P213 o inversor entra no “Modo Dormir”, ou seja:</p> $\text{run} \rightarrow \left\ \begin{array}{l} FE < P212 \\ \text{erro}_{\text{PID}} \leq 0 \\ \Delta t > P213 \end{array} \right\ \rightarrow \text{Srdy}$ <p>Se a ação do regulador PID é reversa (P527 = 1) a condição para que o inversor entre no “Modo Dormir” fica:</p> $\text{run} \rightarrow \left\ \begin{array}{l} FE < P212 \\ \text{erro}_{\text{PID}} \geq 0 \\ \Delta t > P213 \end{array} \right\ \rightarrow \text{Srdy}$ <p>Se a ação do regulador PID é direta (P527 = 0) a condição para que o CFW-08 saia do “Modo Dormir” é definida por P212 e o erro do regulador PID deve ser maior que P535, ou seja:</p> $\text{Srdy} \rightarrow \left\ \begin{array}{l} FE > P212 \\ \text{erro}_{\text{PID}} > P535 \\ \Delta t > P213 \end{array} \right\ \rightarrow \text{run}$

CAPÍTULO 6 - DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações						
		<p>Se a ação do regulador PID é reversa (P527 = 1) a condição para que o CFW-08 saia do “Modo Dormir” é definida por P212 e o erro do regulador PID deve ser menor que -P535, logo:</p> $\text{Srdy} \rightarrow \left \begin{array}{l} \text{FE} > \text{P212} \\ \text{erro}_{\text{PID}} < -\text{P535} \\ \Delta t > \text{P213} \end{array} \right \rightarrow \text{run}$ <p>Sendo: FE - Freqüência na Entrada da rampa (referência de freqüência); Erro_{PID} - Setpoint_{PID} (P525 ou AI2) subtraído da variável de processo (P040); Δt - Intervalo de tempo decorrido; Srdy - Indicação de “Modo Dormir” ativo; run - Indicação de inversor habilitado.</p>						
P536 Ajuste Automático de P525	0 ou 1 [0] -	<p><input checked="" type="checkbox"/> Possibilita o usuário habilitar/desabilitar a cópia do P040 (variável de processo) em P525, quando há a comutação do modo de operação do PID de manual para automático.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>P536</th><th>Função</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>Ativo (copia o valor de P040 em P525)</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Inativo (não copia o valor de P040 em P525)</td></tr> </tbody> </table>	P536	Função	0	Ativo (copia o valor de P040 em P525)	1	Inativo (não copia o valor de P040 em P525)
P536	Função							
0	Ativo (copia o valor de P040 em P525)							
1	Inativo (não copia o valor de P040 em P525)							

Tabela 6.33 - Configuração de P536

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

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

7.1 ERROS E POSSÍVEIS CAUSAS

Quando é detectado um erro, exceto os relacionados à comunicação serial, 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  (reset manual).
- Automaticamente através do ajuste de P206 (auto-reset).
- Via entrada digital: DI3 (P265 = 10), DI4 (P266 = 10), DI5 (P267 = 10) ou DI6 (P268 = 10).

Consulte na tabela 7.1 detalhes de reset para cada erro e prováveis causas.



NOTA!

Os erros E22, E24, E25, E26, E27 e E28 estão relacionados à comunicação serial e estão descritos no item 8.24.5.4

ERRO	RESET ⁽¹⁾	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E00 Sobrecorrente na saída (entre fases ou fase e terra)	<input checked="" type="checkbox"/> Power-on <input checked="" type="checkbox"/> Manual (tecla ) <input checked="" type="checkbox"/> Auto-reset <input checked="" type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> Curto-circuito entre duas fases do motor <input checked="" type="checkbox"/> Curto-circuito para o terra em uma ou mais fases de saída <input checked="" type="checkbox"/> Capacitância dos cabos do motor para o terra muito elevada ocasionando picos de corrente na saída (consulte a nota na próxima página) <input checked="" type="checkbox"/> Inércia de carga muito alta ou rampa de aceleração muito rápida <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste de P169 muito alto <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste indevido de P136 e/ou P137 quando estiver no modo VF (P202 = 0 ou 1) <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste indevido de P178 e/ou P409 quando estiver no modo vetorial (P202 = 2) <input checked="" type="checkbox"/> Módulo de transistores IGBT em curto
E01 Sobretensão no circuito intermediário		<input checked="" type="checkbox"/> Tensão de alimentação muito alta, ocasionando uma tensão no circuito intermediário acima do valor máximo Ud > 410 V - Modelos 200-240 V Ud > 820 V - Modelos 380-480 V <input checked="" type="checkbox"/> Inércia da carga muito alta ou rampa de desaceleração muito rápida <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste de P151 muito alto <input checked="" type="checkbox"/> Inércia de carga muito alta e rampa de aceleração rápida (modo vetorial - P202 = 2)
E02 Subtensão no circuito intermediário "link CC" (Ud)		<input checked="" type="checkbox"/> Tensão de alimentação muito baixa, ocasionando tensão no circuito intermediário abaixo do valor mínimo (ler o valor no parâmetro P004): Ud < 200 V - Modelos 200-240 V Ud < 360 V - Modelos 380-480 V

Tabela 7.1 - Erros, possíveis causas e formas de reset

CAPÍTULO 7 - SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

ERRO	RESET ⁽¹⁾	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E04 Sobretemperatura no dissipador de potência, ou no ar interno do inversor	<input checked="" type="checkbox"/> Power-on <input checked="" type="checkbox"/> Manual (tecla ) <input checked="" type="checkbox"/> Auto-reset <input checked="" type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura ambiente alta ($> 40^{\circ}\text{C}$) e/ou corrente de saída elevada <input checked="" type="checkbox"/> Ventilador bloqueado ou defeituoso
E05 Sobrecarga na saída, função IxT		<input checked="" type="checkbox"/> Ajuste de P156 muito baixo para o motor utilizado <input checked="" type="checkbox"/> Carga no eixo muito alta
E06 Erro externo (abertura da entrada digital programada para sem erro externo)		<input checked="" type="checkbox"/> Alguma entrada digital programada para erro externo está aberta [(não conectada a GND (pino 5 do conector de controle XC1)]
E08 Erro na CPU		<input checked="" type="checkbox"/> Ruído elétrico
E09 Erro na memória do programa (Checksum)	Consultar a Assistência Técnica da WEG Automação (item 7.3)	<input checked="" type="checkbox"/> Memória com valores corrompidos
E10 Erro da função copy	<input checked="" type="checkbox"/> Power-on <input checked="" type="checkbox"/> Manual (tecla ) <input checked="" type="checkbox"/> Auto-reset <input checked="" type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> Mau contato no cabo da HMI-CFW08-RS <input checked="" type="checkbox"/> Ruído elétrico na instalação (interferência eletromagnética)
E14 Erro na rotina de auto-ajuste	<input checked="" type="checkbox"/> Power-on <input checked="" type="checkbox"/> Manual (tecla )	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de motor conectado à saída do inversor <input checked="" type="checkbox"/> Ligação incorreta do motor (tensão errada, falta uma fase) <input checked="" type="checkbox"/> O motor utilizado é muito pequeno para o inversor (P401 < 0,3 x P295). Utilize controle escalar <input checked="" type="checkbox"/> O valor de P409 (resistência estatórica) é muito grande para o inversor utilizado
E22 Falha na comunicação serial	Consulte o item 8.24.5.4	<input checked="" type="checkbox"/> Falha na comunicação serial
E24 Erro de programação	Desaparece automaticamente quando forem alterados os parâmetros incompatíveis	<input checked="" type="checkbox"/> Tentativa de ajuste de um parâmetro incompatível com os demais. Consulte a tabela 4.1
E25 Falha na comunicação serial	Consulte o item 8.24.5.4	<input checked="" type="checkbox"/> Falha na comunicação serial
E26 Falha na comunicação serial		
E27 Falha na comunicação serial		

Tabela 7.1 (cont.) - Erros, possíveis causas e formas de reset

CAPÍTULO 7 - SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

ERRO	RESET ⁽¹⁾	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E28 Erro de estouro do watchdog da serial	Consulte o item 8.24.5.4	<input checked="" type="checkbox"/> Falha na comunicação serial
E31 Falha na conexão da HMI-CFW08-RS	Desaparece automaticamente quando a HMI voltar a estabelecer comunicação normal com o inversor	<input checked="" type="checkbox"/> Mau contato no cabo da HMI <input checked="" type="checkbox"/> Ruído elétrico na instalação (interferência eletromagnética)
E32 Sobretemperatura no motor	<input checked="" type="checkbox"/> Power-on <input checked="" type="checkbox"/> Manual (tecla ) <input checked="" type="checkbox"/> Auto-reset <input checked="" type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> Carga no eixo do motor muito alta <input checked="" type="checkbox"/> Ciclo de carga muito elevado (grande número de partidas e paradas por minuto) <input checked="" type="checkbox"/> Temperatura ambiente alta <input checked="" type="checkbox"/> Mau contato ou curto-circuito (resistência < 100 Ω) na fiação que chega aos bornes XC1: 6 e 7 ou XC1: 7 e 8 do cartão de controle, vinda do termistor do motor PTC
E41 Erro de auto-diagnose	Consultar a Assistência Técnica da Weg Automação (item 7.3)	<input checked="" type="checkbox"/> Defeito no circuito de potência do inversor

Tabela 7.1 (cont.) - Erros, possíveis causas e formas de reset

(1) No caso de atuação do erro E04 por sobretemperatura no inversor é necessário aguardar esfriar um pouco antes de resetá-lo.

Nos modelos 7,3 A e 10 A/200-240 V e 6,5-10-13-16-24 A e 30 A/380-480 V equipados com Filtro Supressor de RFI-Categoria C2 interno, o E04 pode ser ocasionado pela temperatura muito alta do ar interno. Verificar o ventilador interno existente nestes modelos.



NOTA!

Cabos de ligação do motor muito longos (mais de 50 metros) poderão apresentar uma grande capacidade para o terra. Isto pode ocasionar a ativação do circuito de falta à terra e, consequentemente, bloqueio por erro E00 imediatamente após a liberação do inversor.

Solução:

- Reduzir a freqüência de chaveamento (P297).
- Ligação de reatância trifásica em série com a linha de alimentação do motor. Consulte o item 8.22.



NOTAS!

Forma de atuação dos erros:

- E00 a E06: desliga o relé que estiver programado para "sem erro", bloqueia os pulsos do PWM, indica o código do erro no display e no LED "ERROR" na forma piscante. Também são salvos alguns dados na memória EEPROM: referências via HMI e E.P. (potenciômetro eletrônico) (caso a função "backup das referências" em P120 esteja ativa), número do erro ocorrido, o estado do integrador da função IxT (sobrecarga de corrente).
- E24: indica o código no display.

CAPÍTULO 7 - SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

- E31: o inversor continua a operar normalmente, mas não aceita os comandos da HMI; indica o código do erro no display.
- E41: não permite a operação do inversor (não é possível habilitar o inversor); indica o código do erro no display e no LED “ERROR”. Indicação dos LEDs de estado do inversor:

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: E04

Tabela 7.2 - Significado das indicações dos LEDs de estado do inversor

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 D1x programadas como gira/pára ou habilita geral ou sem erro externo devem estar conectadas ao GND (pino 5 do conector de controle XC1)
	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 (consulte o item 7.1)
	Motor tombado (motor stall)	1.Reduzir sobrecarga do motor 2.Aumentar P169 ou P136/P137
Velocidade do motor varia (flutua)	Conexões frouxas	1.Bloquear inversor, desligar a alimentação e apertar todas as conexões
	Potenciômetro de referência com defeito	1.Substituir potenciômetro
	Variação da referência analógica externa	1.Identificar motivo da variação
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 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 P240
	Dados de placa do motor	1.Verificar se o motor utilizado está de acordo com a aplicação

Tabela 7.3 - Solução para os problemas mais freqüentes

CAPÍTULO 7 - SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
Display apagado	Conexões da HMI	1.Verificar as conexões da HMI ao inversor
	Tensão de alimentação	1.Valores nominais devem estar dentro do seguinte: Modelos 200-240 V: - Min: 170 V - Máx: 264 V Modelos 380-480 V: - Min: 323 V - Máx: 528 V

Tabela 7.3 (cont.) - Solução para os problemas mais freqüentes

7.3 CONTATO COM A ASSISTÊNCIA TÉCNICA



NOTA!

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

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

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

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 a WEG.**

CAPÍTULO 7 - SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

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 / Sistema de ventilação	Sujeira nos ventiladores	Limpeza
	Ruído acústico anormal	
	Ventilador parado	Substituir ventilador
Parte interna do produto	Vibração anormal	
	Poeira nos filtros de ar	Limpeza ou substituição
	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc	Limpeza e/ou substituição do produto
	Odor	Substituição do produto

Tabela 7.4 - Inspeções periódicas após colocação em funcionamento



NOTA!

- ☒ Recomenda-se substituir os ventiladores após 40.000 horas de operação.
- ☒ 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 (200-240 V ou 380-480 V) utilizar: tensão de alimentação de aproximadamente 220 V, entrada trifásica ou monofásica, 50 Hz ou 60 Hz, sem conectar o motor à sua saída. Após essa energização manter o inversor em repouso durante 24 horas antes de utilizá-lo.

7.4.1 Instruções de Limpeza Quando necessário limpar o inversor siga as instruções:

- a) Externamente:
 - ☒ Seccione a alimentação do inversor e aguarde 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) Internamente:
 - ☒ Seccione a alimentação do inversor e espere 10 minutos.
 - ☒ Desconecte todos os cabos do inversor, tomando o cuidado de marcar cada um para reconectá-lo posteriormente.
 - ☒ Retire a HMI e a tampa plástica (consulte o capítulo 3).
 - ☒ Remova o pó acumulado sobre os cartões utilizando uma escova antiestática e/ou pistola de ar comprimido ionizado (por exemplo: Charges Burtes Ion Gun (non nuclear) referência A6030-6 DESCO).

DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Este capítulo descreve os dispositivos opcionais que podem ser utilizados com o inversor interna ou externamente a este. A tabela 8.1 mostra um resumo dos opcionais existentes, e os modelos a qual se aplicam. Nos demais itens são dados mais detalhes sobre os dispositivos opcionais e sua utilização.

Nome	Função	Modelos a que se aplica	Item de estoque WEG
HMI-CFW08-P	HMI paralela		417118200
TCL-CFW08	Tampa cega para colocar no lugar da HMI paralela (seja esta montada no inversor ou remotamente com kit KMR-CFW08-P)		417118211
HMI-CFW08-RP	HMI remota paralela. Para uso remoto com interface MIP-CFW08-RP e cabo CAB-CFW08-RP (até 10 m)		417118217
MIP-CFW08-RP	Interface para HMI remota paralela HMI-CFW08-RP		417118216
HMI-CFW08-RS	HMI remota serial. Para uso remoto com interface MIS-CFW08-RS e cabo CAB-RS (até 10 m). Função Copy		417118218
MIS-CFW08-RS	Interface para HMI remota serial HMI-CFW08-RS		417118219
CAB-RS-1	Cabo para HMI remota serial com 1 m		0307.7827
CAB-RS-2	Cabo para HMI remota serial com 2 m		0307.7828
CAB-RS-3	Cabo para HMI remota serial com 3 m		0307.7829
CAB-RS-5	Cabo para HMI remota serial com 5 m		0307.8113
CAB-RS-7.5	Cabo para HMI remota serial com 7.5 m		0307.8114
CAB-RS-10	Cabo para HMI remota serial com 10 m		0307.8115
CAB-RP-1	Cabo para HMI remota paralela com 1 m		0307.7711
CAB-RP-2	Cabo para HMI remota paralela com 2 m		0307.7712
CAB-RP-3	Cabo para HMI remota paralela com 3 m		0307.7713
CAB-RP-5	Cabo para HMI remota paralela com 5 m		0307.7833
CAB-RP-7.5	Cabo para HMI remota paralela com 7.5 m		0307.7834
CAB-RP-10	Cabo para HMI remota paralela com 10 m		0307.7835
KCS-CFW08	Interface para comunicação serial RS-232 (PC, CLP, etc)		417118212
KSD-CFW08	Kit de comunicação RS-232 para PC: interface RS-232 (KCS-CFW08), cabo 3 m RJ-11 para DB9, software "SUPERDRIVE"		417118207
KRS-485-CFW08	Interface para comunicação serial RS-485 e HMI		417118213
KFB-CO-CFW08	Interface para comunicação CANopen e HMI	Todos, porém é necessário placa de controle A3 (consulte o item 2.4)	417118221
KFB-DN-CFW08	Interface para comunicação DeviceNet e HMI	Todos, porém é necessário placa de controle A4 (consulte o item 2.4)	417118222
KAC-120-CFW08	Interface 120 Vca para entradas digitais	22-28-33 A/200-240 V e 13-16-24-30 A/380-480 V	417118223
KAC-120-CFW08 N1M1	Interface 120 Vca para entradas digitais + Kit Nema 1 N1M1	1,6-2,6-4,0-7,0 A/200-240 V e 1,0-1,6-2,6-4,0 A/380-480 V	417118224
KDC-24VR-CFW08	Fonte 24 Vcc com interface para conexão da HMI remota paralela do CFW-08	Todos	10941082
KDC-24V-CFW08	Fonte 24 Vcc com HMI para CFW-08	Todos	10941080

Tabela 8.1 - Opcionais disponíveis para o CFW-08

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Nome	Função	Modelos a que se aplica	Item de estoque WEG
KAC-120-CFW08-N1M2	Interface 120 Vca para entradas digitais + Kit Nema 1	7,3-10-16 A/200-240 V e 2,7-4,3-6,5-10 A/ 380-480 V	417118225
KMD-CFW08-M1	Kit Trilho DIN EN 50.022	1.6-2.6-4.0-7.0 A/ 200-240 V 1.0-1.6-2.6-4.0 A/ 380-480 V	417100879
KFIX-CFW08-M1	Kit de fixação-M1	1.6-2.6-4.0-7.0 A/ 200-240 V 1.0-1.6-2.6-4.0 A/ 380-480 V	417100994
KFIX-CFW08-M2	Kit de fixação-M2	7.3-10-16 A/ 200-240 V 2.7-4.3-6.5-10 A/ 380-480 V	417100995
KN1-CFW08-M1	Kit Nema 1/IP20 para conexão de eletroduto metálico-M1	1.6-2.6-4.0-7.0 A/ 200-240 V 1.0-1.6-2.6-4.0 A/ 380-480 V	417118209
KN1-CFW08-M2	Kit Nema 1/IP20 para conexão de eletroduto metálico-M2	7.3-10-16 A/ 200-240 V 2.7-4.3-6.5-10 A/ 380-480 V	417118210
FIL1	Filtro supressor interno de RFI-Categoria C2 - 7.3-10 A/ 200-240 V	7.3-10 A/200-240 V	4151.2661
FIL2	Filtro supressor interno de RFI-Categoria C2 - 2.7-4.3-6.5-10 A/ 380-480 V	2.7-4.3-6.5-10 A/ 380-480 V	4151.0994
FIL4	Filtro supressor interno de RFI-Categoria C2 - 13-16 A/ 380-480 V	13-16 A/ 380-480 V	4151.2148
FEX1-CFW08	Filtro RFI Categoria C2 10 A/200-240 V	1.6-2.6-4.0 A/ 200-240 V	417118238
FEX2-CFW08	Filtro RFI Categoria C2 5 A/380-480 V	1.0-1.6-2.6-4.0 A/ 380-480 V	417118239
FS6007-16-06	Filtro supressor externo de RFI-Categoria C1 - 1.6-2.6-4.0 A/ 200-240 V	1.6-2.6-4.0 A/ 200-240 V	0208.2072
FN3258-7-45	Filtro supressor externo de RFI-Categoria C1 - 1.0-1.6-2.6-2.7- 4.0-4.3 A/380-480 V	1.0-1.6-2.6-2.7-4.0- 4.3 A/380-480 V	0208.2075
FS6007-25-08	Filtro supressor externo de RFI-Categoria C1 - 7.3 A/200-240 V - monofásico	7.3 A/200-240 V	0208.2073
FS6007-36-08	Filtro supressor externo de RFI-Categoria C1 - 10 A/200-240 V - monofásico	10 A/200-240 V	0208.2074
FN3258-16-45	Filtro supressor externo de RFI-Categoria C1 - 6.5-10-13 A/ 380-480 V	6.5-10-13 A/ 380-480 V; 7 A/200-240 V; 7.3-10 A/ 200-240 V trifásico	0208.2076
FN3258-30-47	Filtro supressor externo de RFI-Categoria C1 - 16-24 A/ 380-480 V	16-24 A/380-480 V; 16-22 A/200-240 V	0208.2077
FN3258-55-52	Filtro supressor externo de RFI-Categoria C1 -30 A/380-480 V	30 A/380-480 V; 28-33 A/200-240 V	0208.2078
TOR1-CFW08	Choke de modo comum #1 (Thornton NT35/22/22-4100-IP12R) e presilha plástica	2.7-4.3-6.5-10 A/ 380-480 V	417100895
TOR2-CFW08	Choke de modo comum #2 (Thornton NT52/32/20-4400-IP12E)	2.7-4.3-6.5-10-13- 16 A/380-480 V	417100896

Tabela 8.1 (cont.) - Opcionais disponíveis para o CFW-08

8.1 HMI-CFW08-P

HMI paralela: é a HMI que vem montada na parte frontal do inversor standard.

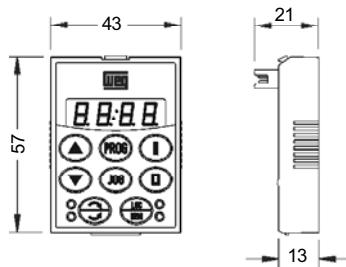
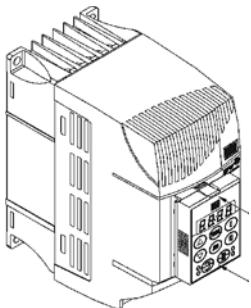


Figura 8.1 - Dimensões da HMI paralela HMI-CFW08-P

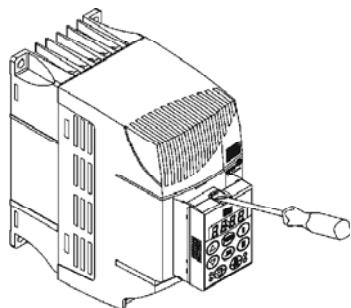
8.1.1 Instruções para Inserção e Retirada da HMI-CFW08-P

a) Inserção



1. Posicione a HMI da maneira ilustrada.
2. Pressione.

b) Retirada



1. Utilize uma chave de fenda na posição indicada para destrarvar a HMI.
2. Retire a HMI utilizando os pegadores laterais.

Figura 8.2 a) e b) - Instruções para inserção e retirada da HMI-CFW08-P

8.2 TCL-CFW08

Tampa cega para colocar no lugar da HMI paralela (HMI-CFW08-P).

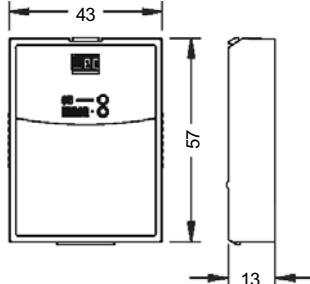


Figura 8.3 - Dimensões da tampa cega TCL-CFW08 para a HMI paralela

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.3 HMI-CFW08-RP

HMI remota paralela: é montada externamente aos inversores com grau de proteção Nema 12/IP54 e deve ser utilizada nos seguintes casos:

- Quando for necessária uma HMI remota (até 10 metros).
- Para instalação da HMI em porta de painel ou mesa de comando.
- Para uma melhor visualização do display e maior facilidade de operação das teclas, em comparação à HMI paralela (HMI-CFW08-P).

Funciona em conjunto com a interface MIP-CFW08-RP e o cabo CAB-RP o qual deve ter seu comprimento escolhido de acordo com a necessidade (até 10 m).

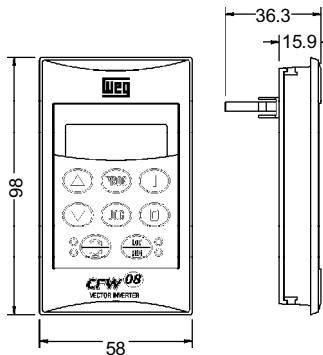


Figura 8.4 -Dimensões da HMI-CFW08-RP



NOTA!

Opcional não compatível quando usado versões "A3" e "A4" do cartão de controle. Para mais informações sobre esses cartões de controle consulte o código inteligente no item 2.4.

8.3.1 Instalação da HMI-CFW08-RP

A HMI-CFW08-RP pode ser instalada em chapas de montagem com espessura de 1 a 3 mm conforme desenho a seguir:

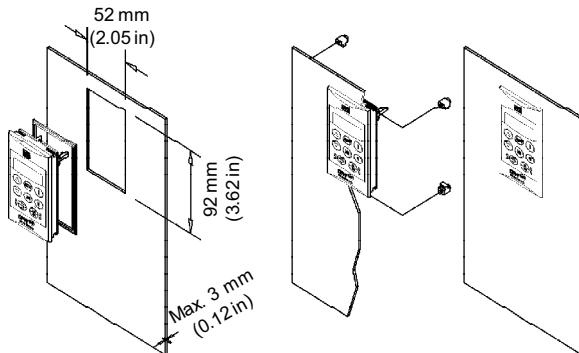


Figura 8.5 - Instalação da HMI-CFW08-RP

8.4 MIP-CFW08-RP

Interface paralela usada exclusivamente para a conexão da HMI-CFW08-RP ao inversor. Este módulo é encaixado na parte frontal do inversor no local da HMI paralela (HMI-CFW08-P). O modo de fazer a inserção e retirada da MIP-CFW08-RP é semelhante ao mostrado na figura 8.16 para o módulo KCS-CFW08.

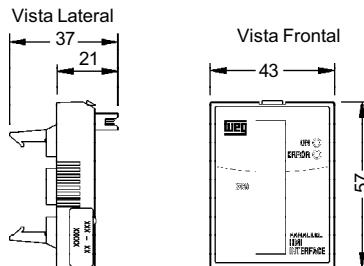


Figura 8.6 - Dimensões da MIP-CFW08-RP

8.5 CAB-RP-1
CAB-RP-2
CAB-RP-3
CAB-RP-5
CAB-RP-7.5
CAB-RP-10

Cabos utilizados para interligar o inversor e a HMI remota paralela (HMI-CFW08-RP). Existem 6 opções de cabos com comprimentos de 1 a 10 m. Um destes deve ser utilizado pelo usuário de acordo com a aplicação. O cabo CAB-RP deve ser instalado separadamente das fiação de potência, observando as mesmas recomendações para a fiação de controle (consulte o item 3.2.5).

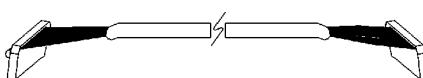


Figura 8.7 - CAB-RP-X

8.6 HMI-CFW08-RS

HMI remota serial: é montada externamente aos inversores com grau de proteção Nema 12/IP54, e deve ser utilizada quando for preciso a função copy.

Para uma descrição detalhada do uso da função copy consulte a descrição do parâmetro P215 no capítulo 6. Funciona em conjunto com a interface MIS-CFW08-RS e o cabo CAB-RS-X, o qual deve ter seu comprimento escolhido de acordo com a necessidade (até 10 m).

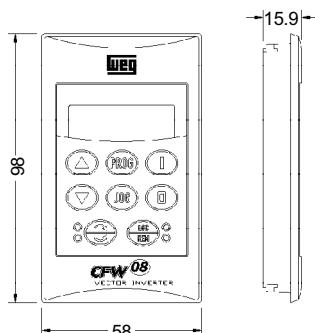


Figura 8.8 - Dimensões da HMI-CFW08-RS



NOTA!

- Devido ao tempo de processamento interno do CFW-08, não é possível utilizar a HMI remota serial com freqüência de chaveamento igual a 15 kHz (P297 = 7).
- Opcional não compatível quando usado versão "A3" e "A4" do cartão de controle, mas informações sobre esses cartões de controle consulte o item 2.4.

8.6.1 Instalação da HMI-CFW08-RS

A HMI-CFW08-RS pode ser instalada diretamente sobre a porta do painel de (1 a 3) mm de espessura, conforme os desenhos a seguir:

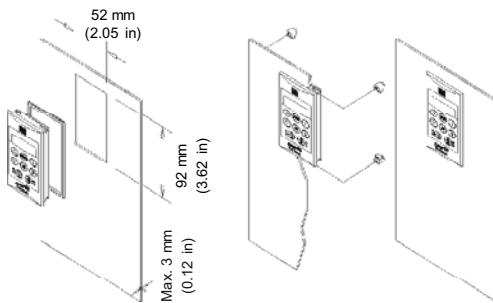


Figura 8.9 - Instalação da HMI-CFW08-RS

8.6.2 Colocação em Funcionamento da HMI-CFW08-RS

Após tudo instalado (inclusive o cabo de interligação), energize o inversor.

A HMI-CFW08-RS deverá indicar

A programação do inversor via HMI-CFW08-RS é exatamente igual à programação do inversor via HMI paralela (para programação consulte o capítulo 4).

Para habilitar todas as teclas da HMI-CFW08-RS e assim torná-la equivalente à HMI-CFW08-P tanto do ponto de vista de programação quanto de operação, é necessário configurar os seguintes parâmetros:

Função via HMI-CFW08-RS	Modo Local	Modo Remoto
Referência de velocidade	P221 = 0	P222 = 0
Comandos (*)	P229 = 2	P230 = 2
Seleção do sentido de giro	P231 = 2	
Seleção do modo de operação (Local/Remoto)	P220 = 5 (default local) ou P220 = 6 (default remoto)	

Obs.:

Padrão de Fábrica

(*) Exceto sentido de giro que depende também do parâmetro P231.

Tabela 8.2 - Configuração de parâmetros para operação com HMI-CFW08-RS

8.6.3 Função Copy da HMI-CFW08-RS

A HMI-CFW08-RS apresenta ainda uma função adicional: a função copy.

Esta função é utilizada quando há a necessidade de se transferir a programação de um inversor para outro (s).

Funciona da seguinte maneira: os parâmetros de um inversor (“inversor origem”) são copiados para uma memória não volátil da HMI-CFW08-RS, podendo então ser salvos em outro inversor (“inversor destino”) a partir desta HMI. As funções de leitura dos parâmetros do inversor e transferência para outro são comandadas pelo conteúdo do parâmetro P215.

Para mais detalhes da função copy consulte a descrição do parâmetro P215 do capítulo 6.

8.7 MIS-CFW08-RS

Interface serial usada exclusivamente para a conexão da HMI-CFW08-RS ao inversor.

O modo de fazer a inserção e retirada da MIS-CFW08-RS é semelhante ao mostrado na figura 8.16 para o módulo KCS-CFW08.

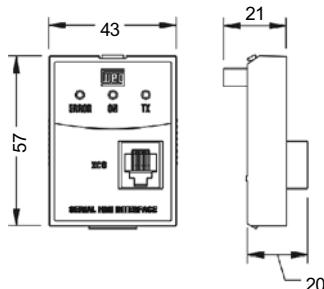


Figura 8.10 - Dimensões do módulo de comunicação serial MIS-CFW08-RS para HMI remota serial

8.8 CAB-RS-1 CAB-RS-2 CAB-RS-3 CAB-RS-5 CAB-RS-7.5 CAB-RS-10

Cabos utilizados para interligar o inversor e a HMI remota serial (HMI-CFW08-RS). Existem 6 opções de cabos com comprimentos de 1 a 10 m, um destes deve ser utilizado pelo usuário de acordo com a aplicação.

O cabo CAB-RS deve ser instalado separadamente das fiações de potência, observando as mesmas recomendações para a fiação de controle (consulte o item 3.2.5).

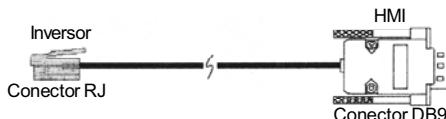


Figura 8.11 - Cabo CAB-RS para HMI-CFW08-RS

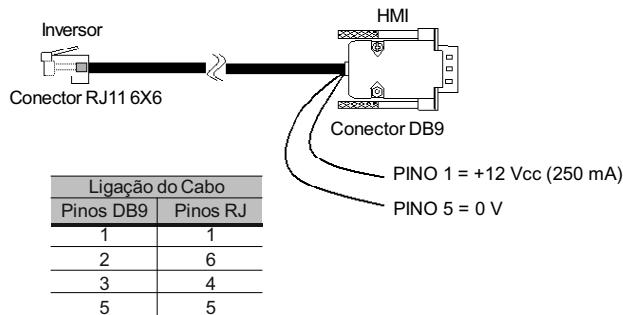


NOTA!

Os cabos acima de 5 m (5 m, 7,5 m e 10 m) são blindados e sua blindagem deve ser conectada ao terra.

**NOTA!**

A HMI remota serial (HMI-CFW08-RS) pode ser utilizada para distâncias de até 150 m. Porém, para cabos maiores que 10 m é necessário uma fonte externa de 12 Vcc alimentando a HMI remota serial, conforme figura a seguir:



Obs.: AWEG fornece cabos nesta configuração com 15 m, 20 m e 25 m. Cabos maiores não são fornecidos pela WEG.

Figura 8.12 - CAB-RS-X

8.9 KDC-24VR-CFW08

Fonte 24 Vcc com interface para conexão da HMI remota paralela do CFW-08:

Esse módulo opcional disponibiliza ao usuário uma fonte de 24 Vcc com capacidade máxima de corrente de 75 mA e proteção contra curto-circuito. A referência (0 V – GND) desta fonte é a mesma do borne 5 do cartão de controle.

Esse opcional disponibiliza também uma interface para conexão da HMI remota paralela para parametrização do inversor de freqüência CFW-08 em porta de painel.

Este módulo opcional é inserido na parte frontal do inversor no local da HMI padrão (HMI-CFW08-P). Mais detalhes de como instalar este módulo opcional, consulte o item referente à instalação do opcional KCS-CFW08, neste manual. A polaridade da fonte de 24 Vcc está indicada acima do borne conforme figura a seguir.

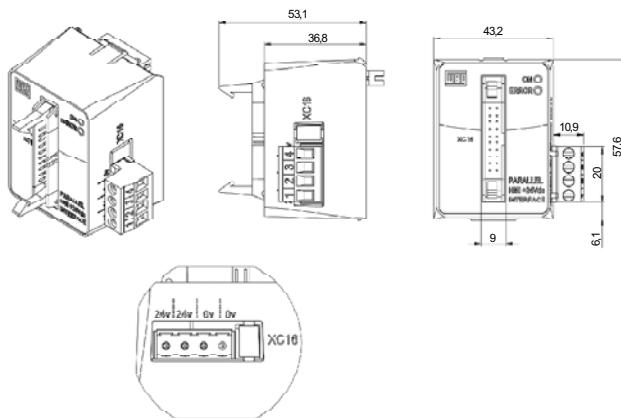


Figura 8.13 - Dimensões (em mm) do módulo opcional KDC-24VR-CFW08 e sinais do conector XC16

8.10 KDC-24V-CFW08

Fonte 24 Vdc com HMI para CFW-08:

Esse módulo opcional disponibiliza ao usuário uma fonte de 24 Vcc com capacidade máxima de corrente de 100 mA e proteção contra curto-circuito. A referência (0V – GND) desta fonte é a mesma do borne 5 do cartão de controle.

Esse opcional disponibiliza também uma HMI padrão para parametrização do inversor de freqüência CFW-08.

Este módulo opcional é inserido na parte frontal do inversor no local da HMI padrão (HMI-CFW08-P). Mais detalhes de como instalar este módulo opcional, consulte o item referente à instalação do opcional KCS-CFW08 no manual do usuário do inversor CFW-08.

A polaridade da fonte de 24 Vcc está indicada acima do borne conforme figura abaixo.

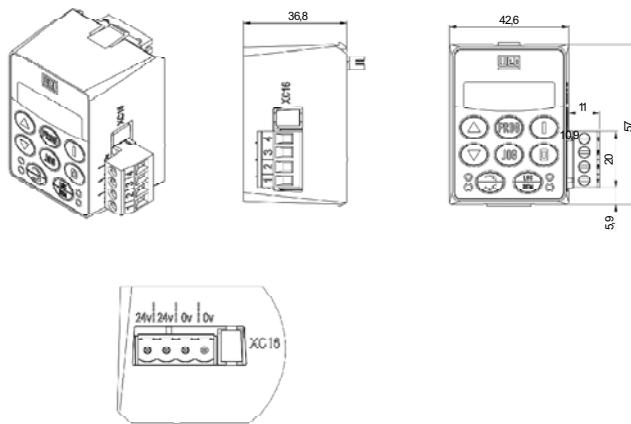


Figura 8.14 - Dimensões (em mm) do módulo opcional KDC-24V-CFW08 e sinais do conector XC16

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.11 KCS-CFW08

Módulo de comunicação serial RS-232: é colocado no lugar da HMI paralela disponibilizando a conexão RS-232 (conector RJ-6).

A interface serial RS-232 permite conexão ponto a ponto (inversor-mestre), é isolada galvanicamente da rede e possibilita o uso de cabos de interligação com comprimentos de até 10 m.

É possível comandar, parametrizar e supervisionar o CFW-08 através desta interface serial RS-232. O protocolo de comunicação é baseado no tipo pergunta/resposta (mestre/escravo) conforme normas ISO 1745, ISO 646, com troca de caracteres do tipo ASCII entre o inversor (escravo) e o mestre. O mestre pode ser um CLP, um microcomputador tipo PC, etc. A taxa de transmissão máxima é de 38400 bps.

Para possibilitar o uso de comunicação serial RS-485, seja ela ponto a ponto (um inversor e um mestre) ou multiponto (até 30 inversores e um mestre) pode-se conectar o módulo KCS-CFW08 a um módulo externo KRS-485-CFW08 para mais detalhes consulte o item 8.13.

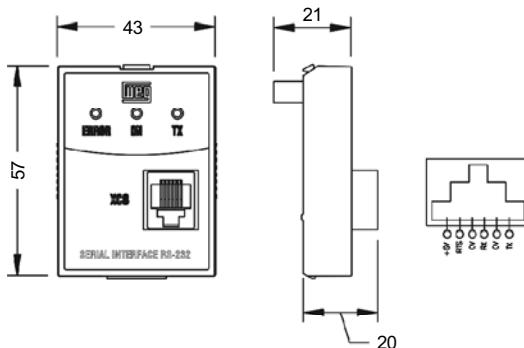
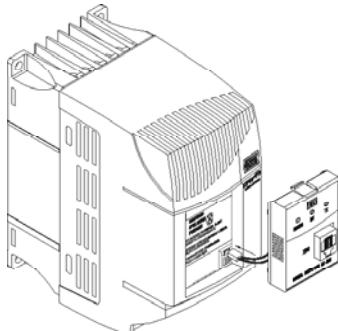


Figura 8.15 - Dimensões (em mm) do módulo de comunicação serial RS-232 KCS-CFW08 e sinais do conector RJ (XC8)

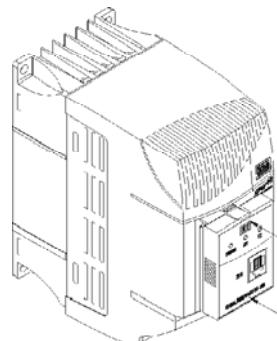
8.11.1 Instruções para

Inserção e Retirada da
KCS-CFW08

a) Inserção

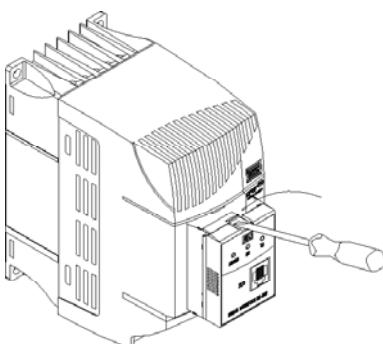


- Conecte o cabo do módulo de comunicação em XC5

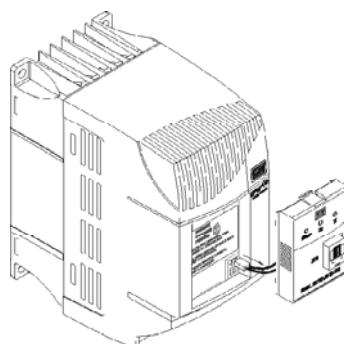


- Posicione o módulo de comunicação conforme mostrado acima.
- Pressione.

b) Retirada



- Utilize uma chave de fenda para destravar o módulo de comunicação.
- Retire o módulo utilizando os pegadores laterais.



- Remova o cabo do conector XC5.

Figura 8.16 a) e b) - Inserção e retirada do módulo de comunicação serial RS-232 KCS-CFW08

8.12 KSD-CFW08

Kit completo que possibilita a ligação do CFW-08 a um PC via RS-232. É constituído de:

- Módulo de comunicação serial RS-232 (KCS-CFW08);
- Cabo de 3 m RJ-11 para DB9;
- Software SuperDrive o qual permite a programação, operação e monitoração do CFW-08. Consulte as configurações de hardware e sistema operacional no manual do SuperDrive.



NOTA!

Para comunicação com o CFW-08, utilize o software de programação da 1^a geração chamado de SuperDrive. O software da 2^a geração chamado de SuperDrive G2 não é compatível com este produto.

Para a instalação do kit de Comunicação RS-232 para PC proceder da seguinte forma:

- Retirar a HMI paralela (HMI-CFW08-P) do inverter.
- Instalar o módulo de comunicação serial RS-232 (KCS-CFW08) no local da HMI.
- Instalar o software SuperDrive no PC.
- Conectar o inverter ao PC através do cabo.
- Seguir as instruções do SuperDrive.

8.13 KRS-485-CFW08

Módulo de comunicação serial RS-485 e HMI:

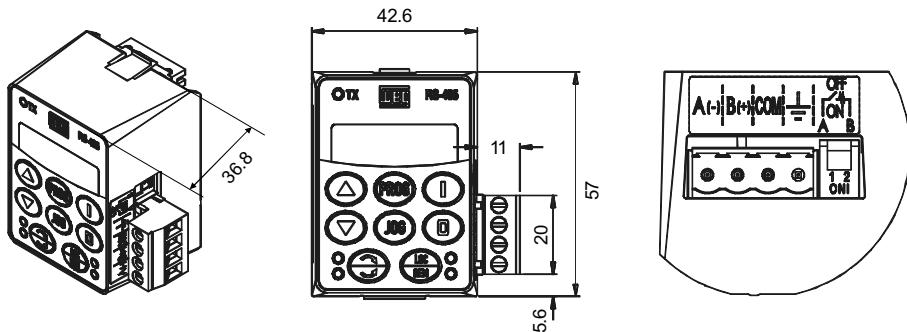
Esse módulo opcional é inserido na parte frontal do inverter no local da HMI paralela, disponibilizando a conexão RS-485 (conector plug-in) e uma HMI semelhante a padrão do produto (HMI-CFW08-P).

Para inserir e retirar este módulo, consulte o item de instrução de instalação do opcional KCS-CFW08 deste manual.

As funções de cada pino estão indicadas na serigrafia acima do conector de comunicação.

A interface RS-485 permite uma conexão multiponto de até 1000 m com protocolos Modbus-RTU ou Weg. Esses protocolos são detalhados no item “Comunicação Serial” deste manual.

É possível comandar, parametrizar e supervisionar o CFW-08 através desta interface serial RS-485. Neste caso, o mestre pode ser um CLP, um microcomputador tipo PC, etc.



**Figura 8.17 - Dimensões (em mm) do módulo de comunicação serial RS-485
KRS-485-CFW08**

A figura abaixo mostra algumas possibilidades de ligações do módulo em uma rede RS-485. Normalmente é utilizada a conexão a), porém as conexões b) e c) também podem ser utilizadas dependendo do caso.

Note que o pino do conector indicado pela figura  deve ser conectado ao terra.

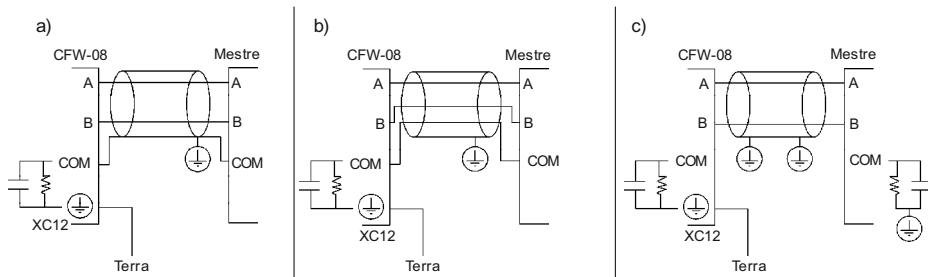


Figura 8.18 a) a c) - Modos de conexão do módulo KRS-485-CFW08

8.14 KFB-CO-CFW08

Módulo de comunicação CANopen e HMI:

Esse módulo opcional é inserido na parte frontal do inversor no local da HMI paralela disponibilizando a conexão do inversor a uma rede CANopen (conector plug-in) e uma HMI semelhante a padrão do produto (HMI-CFW08-P).

Para inserir e retirar este módulo, consulte o item de instrução de instalação do opcional KCS-CFW08 deste manual.

As funções de cada pino estão indicadas na serigrafia acima do conector de comunicação.

É possível comandar, parametrizar e supervisionar o CFW-08 através desta interface de comunicação e o mestre pode ser um CLP, um inversor CFW-09 com placa PLC, etc.

Este módulo pode ser adquirido juntamente com o inversor incluindo a sigla "A3" no campo cartão de controle do código inteligente do inversor, como por exemplo CFW080040S2024POA3Z (para mais informações sobre a sigla A3 e código inteligente consulte o item 2.4 deste manual).

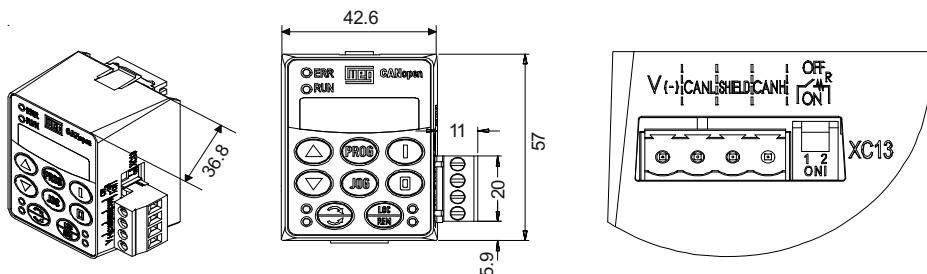


Figura 8.19 - Dimensões (em mm) do módulo de comunicação CANopen KFB-CO-CFW08

A figura abaixo mostra algumas possibilidades de ligações do módulo em uma rede CANopen. Normalmente é utilizada a conexão a) porém a conexão b) também pode ser utilizada dependendo do caso. Note que o pino do conector  deve ser conectado ao terra.

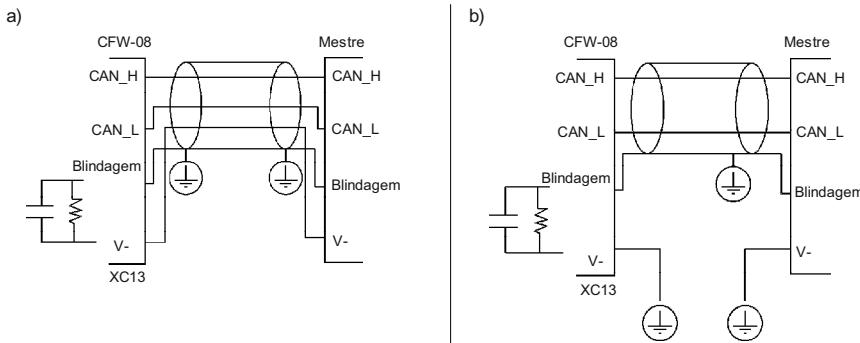


Figura 8.20 a) e b) - Tipos de conexão do módulo KFB-CO-CFW08



ATENÇÃO!

- ☒ Esse módulo só pode ser usado nos inversores que possuem a sigla "A3" no código inteligente (consulte o item 2.4 deste manual), caso contrário, nem a comunicação CANopen e nem a HMI irão responder.
- ☒ Quando utilizada a versão "A3" do cartão de controle, não é possível utilizar a HMI paralela, HMI remota serial, HMI remota paralela e protocolos seriais como Modbus e WEG.

8.15 KFB-DN-CFW08

Módulo de comunicação DeviceNet e HMI:

Esse módulo opcional é inserido na parte frontal do inversor no local da HMI paralela disponibilizando a conexão do inversor a uma rede DeviceNet (conector plug-in) e uma HMI semelhante a padrão do produto (HMI-CFW08-P).

Para inserir e retirar este módulo, consulte o item de instrução de instalação do opcional KCS-CFW08 deste manual.

As funções de cada pino estão indicadas na serigrafia acima do conector de comunicação.

É possível comandar, parametrizar e supervisionar o CFW-08 através desta interface de comunicação e o mestre pode ser um CLP ou outro dispositivo que possua esse protocolo de comunicação.

Este módulo pode ser adquirido juntamente com o inversor incluindo a sigla "A4" no campo cartão de controle do código inteligente do inversor, como por exemplo CFW080040S2024POA4Z (para mais informações sobre a sigla A4 e código inteligente consulte o item 2.4 deste manual).

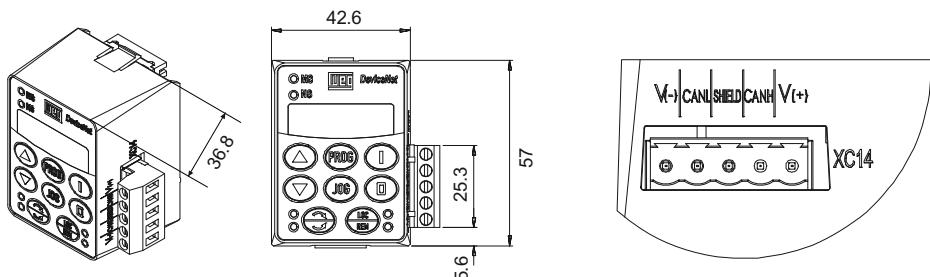


Figura 8.21 - Dimensões (em mm) do módulo de comunicação DeviceNet KFB-DN-CFW08

A figura abaixo mostra como deve ser ligado esse módulo em uma rede DeviceNet. Essa ligação deve ser seguida conforme orientação do protocolo DeviceNet.



NOTA!

O pino 5 (GND) do cartão de controle deve ser conectado ao terra.

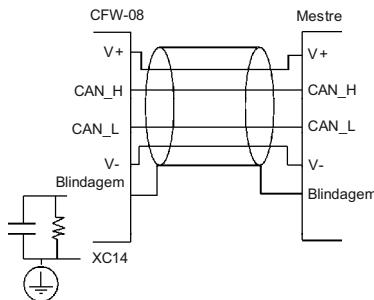


Figura 8.22 - Tipo de conexão do módulo KFB-DN-CFW08



ATENÇÃO!

- ☒ Esse módulo só pode ser usado nos inversores que possuem a sigla "A4" no código inteligente (consulte o item 2.4 deste manual), caso contrário, nem a comunicação DeviceNet e nem a HMI irão responder.
- ☒ Quando utilizada a versão "A4" do cartão de controle, não é possível utilizar a HMI paralela, HMI remota serial, HMI remota paralela e protocolos seriais como Modbus e WEG.

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

- 8.16 KAC-120-CFW08
KAC-120-CFW08-N1M1
KAC-120-CFW08-N1M2
- Esse opcional deve ser usado quando se deseja acionar as entradas digitais com tensão de 120 Vca.
O cartão deve ser conectado externamente ao cartão de controle e as funções dos terminais estão descritas no opcional. Por motivo de segurança, faz-se necessário a utilização do kit Nema 1 quando usado esse opcional, portanto os modelos de inversores aos quais se aplicam são:

KAC-120-CFW08 (somente cartão 120 Vca)

Modelos: 22-28-33 A/200-240 V e 13-16-24-30 A/380-480 V

KAC-120-CFW08-N1M1 (cartão 120 Vca e KN1-CFW08-M1)

Modelos: 1,6-2,6-4,0-7,0 A/200-240 V e 1,0-1,6-2,6-4,0 A/380-480 V

KAC-120-CFW08-N1M2 (cartão 120 Vca e KN1-CFW08-M2)

Modelos: 7,3-10-16 A/200-240 V e 2,7-4,3-6,5-10 A/380-480 V

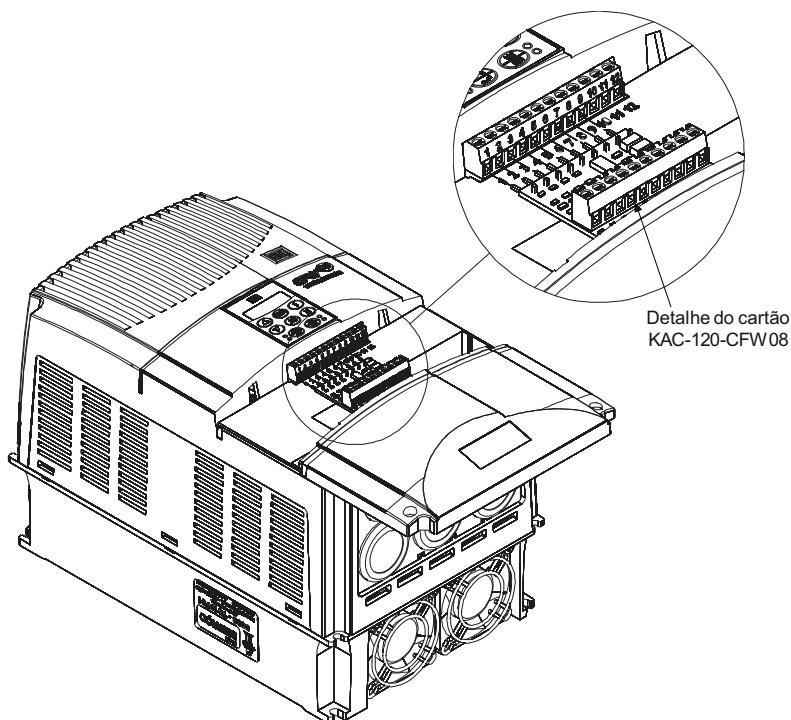


Figura 8.23 - KAC-120-CFW08

8.17 KMD-CFW08-M1

Deve ser usado quando deseja-se fixar o inversor diretamente em trilho 35 mm conforme DIN EN 50.022.

Somente disponível para os modelos: 1.6-2.6-4.0-7.0 A/200 V-240 V e 1.0-1.6-2.6-4.0 A/380 V-480 V

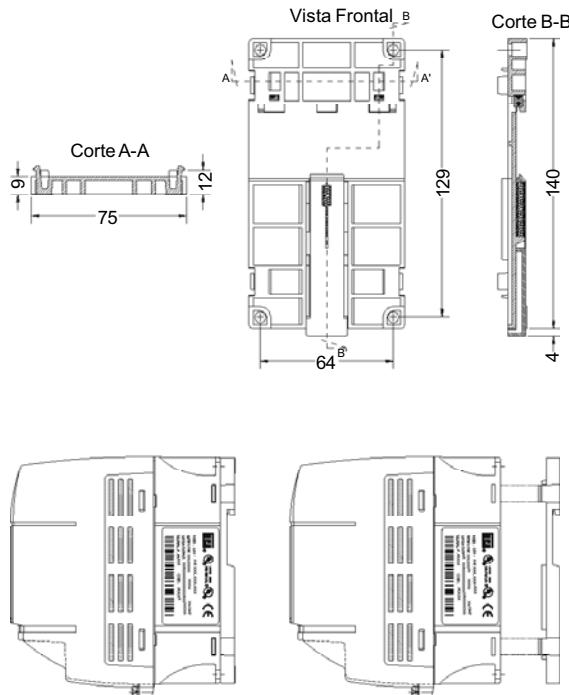


Figura 8.24 - Inversor com kit trilho DIN (KMD-CFW08-M1)

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.18 KFIX-CFW08-M1
KFIX-CFW08-M2

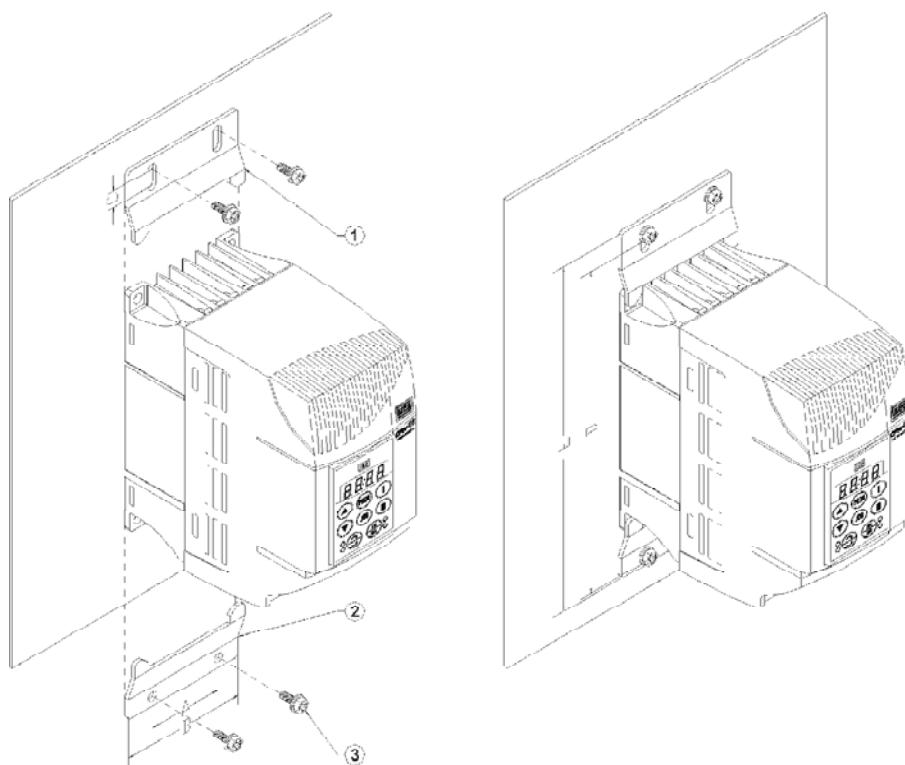
Deve ser usado quando deseja-se um melhor acesso para os furos de fixação do inversor. Modelos aos quais se aplicam:

KFIX-CFW08-M1

Modelos: 1,6 - 2,6 - 4,0 - 7,0 A/200-240 V; 1,0 - 1,6 - 2,6 - 4,0 A / 380-480 V

KFIX-CFW08-M2

Modelos: 7,3 - 10 - 16 A/200-240 V; 2,7 - 4,3 - 6,5 - 10 A/380-480 V



Dimensões (mm)					
A	B	C	D	E	
KFIX-CFW08-M1	50	75	8	180	190
KFIX-CFW08-M2	80	115	8	228	238

Figura 8.25 - Dimensões dos inversores com kit de fixação (KFIX-CFW08-MX)

8.19 KN1-CFW08-M1
KN1-CFW08-M2

São utilizados quando se deseja que o inversor tenha grau de proteção Nema 1/IP20 e/ou quando deseja-se utilizar eletrodutos metálicos para a fiação do inversor.

Modelos aos quais se aplicam:

KN1-CFW08-M1:

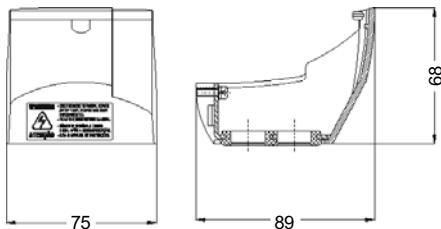
1.6-2.6- 4.0-7.0/220-240 V; 1.0-1.6-2.6-4.0/380-480 V

KN1-CFW08-M2:

7.3-10-16 A/200-240 V; 2.7-4.3-6.5-10 A/380-480 V

Nos modelos 13 e 16 A/380-480 V este opcional não existe, pois faz parte do produto standard.

a) KN1-CFW08-M1



b) KN1-CFW08-M2

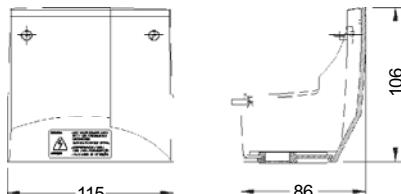


Figura 8.26 a) e b) - Dimensões dos kits Nema 1/IP20

a) Inversores 1.6-2.6- 4.0-7.0/220-240 V;
1.0-1.6-2.6-4.0/380-480 V com KN1-CFW08-M1

b) Inversores 7.3-10-16 A/200-240 V; 2.7-4.3-6.5-10 A/
380-480 V com KN1-CFW08-M2

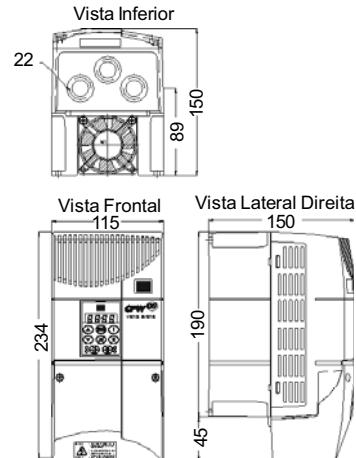
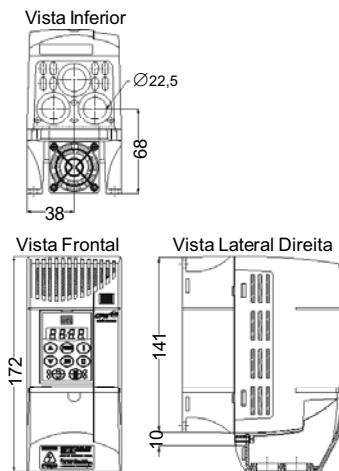


Figura 8.27 a) e b) - Dimensões externas dos inversores com kit Nema 1/IP20

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.20 FILTROS SUPRESSORES DE RFI

A utilização de inversores de freqüência 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 evita-se a proximidade de circuitos geradores de ruído eletromagnético (cabos de potência, motor, etc.) com os “circuitos vítima” (cabos de sinal, comando, etc.). Além disto, deve-se tomar cuidado com a interferência irradiada, provendo-se a blindagem adequada de cabos e circuitos propensos a emitir ondas eletromagnéticas que podem causar interferência. De outro lado, é possível o acoplamento da perturbação (ruído) via rede de alimentação. Para minimizar este problema existem, internamente aos inversores, filtros capacitivos que são suficientes para evitar este tipo de interferência na grande maioria dos casos. No entanto, em algumas situações, pode existir a necessidade do uso de filtros supressores, principalmente em aplicações em ambientes residenciais. Estes filtros podem ser instalados internamente (alguns modelos) ou externamente aos inversores. O filtro Categoría C1 possui maior atenuação do que o Categoría C2, conforme definido em normas de EMC, sendo mais apropriado para ambientes residenciais.

Os filtros existentes e os modelos de inversores aos quais se aplicam são mostrados na tabela 8.1 no início deste capítulo.

Os inversores com filtro Categoría C2 internos possuem as mesmas dimensões externas dos inversores sem filtro.

Os filtros externos Categoría C1 devem ser instalados entre a rede de alimentação e a entrada dos inversores, conforme figura 8.28.

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 essa chapa.
- Para conexão do motor use um cabo blindado ou cabos individuais dentro de conduite metálico aterrado.



NOTA!

Para instalações que devam seguir as normas da Comunidade Européia consulte o item 3.3.

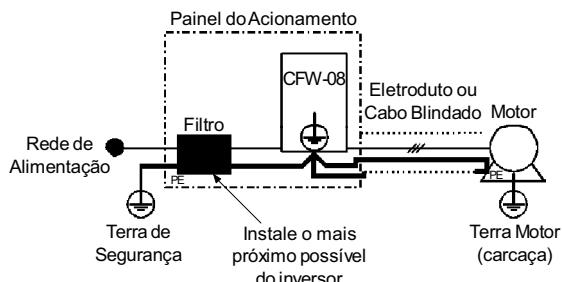


Figura 8.28 - Conexão do filtro supressor de RFI Categoria C1 externo

8.21 REATÂNCIA DE REDE

Devido a características do circuito de entrada, comum à 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-senooidal contendo harmônica da freqüência fundamental (freqüência da rede elétrica - 60 Hz ou 50 Hz). Essas correntes harmônicas circulando pelas impedâncias da rede de alimentação provocam quedas de tensão harmônicas, distorcendo a tensão de alimentação do próprio inversor ou de outros consumidores. Como efeito dessas distorções harmônicas de corrente e tensão podemos ter o aumento de perdas elétricas nas instalações com sobreaquecimento 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. A adição de uma reatância de rede reduz 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 circuito intermediário.

8.21.1 Critérios de Uso

De uma forma geral, os inversores da série CFW-08 podem ser ligados diretamente à rede elétrica, sem reatância de rede. No entanto, verificar o seguinte:

- Para evitar danos ao inversor e garantir a vida útil esperada deve-se ter uma impedância mínima de rede que proporcione uma queda de tensão conforme a tabela 8.3, em função da carga do inversor. Se a impedância de rede (devido aos transformadores e cablagem) for inferior aos valores listados nessa tabela, recomenda-se utilizar uma reatância de rede.

- Quando da utilização de reatância de rede é recomendável que a queda de tensão percentual, incluindo a queda em impedância de transformadores e cabos, fique em torno de 2 % a 4 %. Essa prática resulta num bom compromisso entre a queda de tensão no motor, melhoria do fator de potência e redução da distorção harmônica.
- Usar reatância de rede sempre que houver capacitores para correção do fator de potência instalados na mesma rede e próximos ao inversor.
- A conexão da reatância de rede na entrada do inversor é apresentada na figura 8.29.
- Para o cálculo do valor da reatância de rede necessária para obter a queda de tensão percentual desejada, utilizar:

$$L = 1592 \cdot \Delta V \cdot \frac{V_e}{I_{S,nom} \cdot f} [\mu H]$$

sendo:

- ΔV - queda de rede desejada, em percentual (%);
 V_e - tensão de fase na entrada do inversor (tensão de rede), dada em volts (V);
 $I_{S,nom}$ - corrente nominal de saída do inversor;
 f - freqüência da rede.

Modelo	Impedância de Rede Mínima		
	Carga Nominal na Saída do Inversor ($I_s = I_{S,nom}$)	80 % da Carga Nominal ($I_s = 0,8 \cdot I_{S,nom}$)	50 % da Carga Nominal ($I_s = 0,5 \cdot I_{S,nom}$)
1,6 A / 200-240 V	0,25 %	0,1 %	
2,6 A / 200-240 V	0,1 %	0,05 %	
4,0 A / 200-240 V	1,0 %	0,5 %	
7,0 A / 200-240 V	0,5 %	0,25 %	
7,3 A / 200-240 V	1,0 %	0,25 %	
10 A / 200-240 V	0,5 %	0,25 %	
16 A / 200-240 V	1,0 %	0,5 %	
22 A / 200-240 V	2,0 %	1,0 %	
28 A / 200-240 V	1,0 %	0,5 %	
33 A / 200-240 V	1,0 %	0,5 %	
1,0 A / 380-480 V	0,05 %	0,05 %	
1,6 A / 380-480 V	0,05 %	0,05 %	
2,6 A / 380-480 V	0,1 %	0,05 %	
2,7 A / 380-480 V	0,25 %	0,1 %	
4,0 A / 380-480 V	1,0 %	0,5 %	
4,3 A / 380-480 V	1,0 %	0,5 %	
6,5 A / 380-480 V	0,5 %	0,25 %	
10 A / 380-480 V	0,5 %	0,25 %	
13 A / 380-480 V	0,5 %	0,25 %	
16 A / 380-480 V	1,0 %	0,5 %	
24 A / 380-480 V	1,0 %	0,5 %	
30 A / 380-480 V	1,0 %	0,5 %	

0,05 %

Obs.: Estes valores garantem uma vida útil de 20.000 h para os capacitores do link CC, ou seja, 5 anos para um regime de operação de 12 h diárias.

Tabela 8.3 - Valores mínimos da impedância de rede para várias condições de carga

a) Modelos com alimentação monofásica

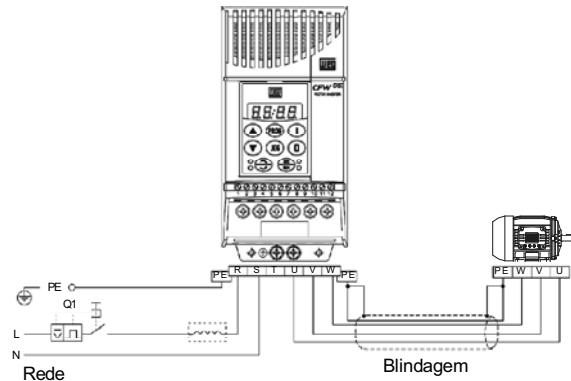


Figura 8.29 a) - Conexões de potência com reatância de rede na entrada

b) Modelos com alimentação trifásica

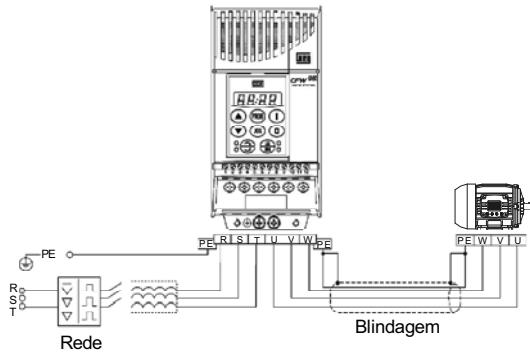


Figura 8.29 b) - Conexões de potência com reatância de rede na entrada

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

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Modelo do Inversor	Potência do Transformador [kVA]
1,6-2,6 A/200-240 V	30 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
4 A/200-240 V	6 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
7-7,3 A/200-240 V	10 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
10 A/200-240 V	7,5 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
16-22-28-33 A/200-240 V	4 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
1-1,6-2,6 A/380-480 V	30 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
4,0-4,3 A/380-480 V	6 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
2,7 A/380-480 V	15 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
6,5-10-13 A/380-480 V	7,5 x potência aparente nominal do inversor [kVA]
16-24-30 A/380-480 V	4 x potência aparente nominal do inversor [kVA]

Obs.: O valor da potência aparente nominal pode ser obtido no item 9.1 deste manual.

Tabela 8.4 - Critério alternativo para uso de reatância de rede - valores máximos da potência do transformador

8.22 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 de 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.

Nos motores WEG até 460 V não há necessidade do uso de uma reatância de carga, uma vez que o isolamento do fio do motor suporta a operação com o CFW-08.

Nas distâncias entre o inversor e o motor a partir de 100 m a capacidade dos cabos para o terra aumenta podendo atuar a proteção de sobrecorrente (E00). Neste caso é recomendado o uso de reatância de carga.

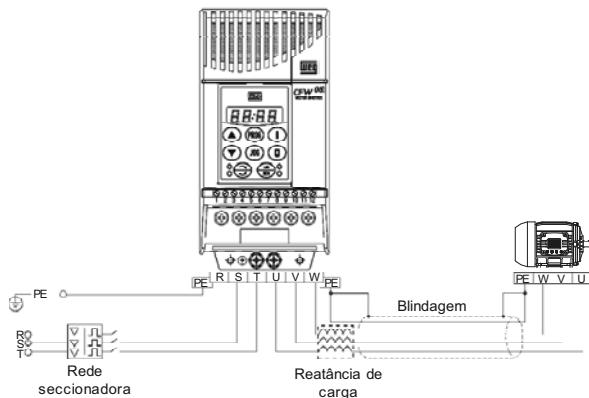


Figura 8.30 - Conexão da reatância de carga

8.23 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, freqüência da 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 8.5.

Os níveis de tensão do link CC para a atuação da frenagem reostática são os seguintes:

Inversores alimentados em 200 V a 240 V: **375 Vcc**

Inversores alimentados em 380 V a 480 V: **750 Vcc**

8.23.1 Dimensionamento

O conjugado de frenagem que pode ser conseguido através da aplicação de inversores de freqüência, sem usar o módulo de frenagem reostática, varia de 10 % a 35 % do conjugado nominal do motor.

Durante a desaceleração, a energia cinética da carga é regenerada ao link CC (circuito intermediário). Esta energia carrega os capacitores elevando a tensão. Caso não seja dissipada poderá provocar sobretensão (E01), desabilitando o inversor.

Para se obter conjugados frenantes maiores, utiliza-se a frenagem reostática. Através da frenagem reostática a energia regenerada em excesso é dissipada em um resistor montado externamente ao inversor. A potência do resistor de frenagem é em 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 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 à 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 WEG para dimensionamento do resistor.

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Modelo Inversor	Máxima Corrente de Frenagem	P_{max} (Potência Máxima do Resistor)	Corrente Eficaz de Frenagem (*)	P_{nom} (Potência Resistor)	Resistor Recomendado	Fiação Recomendada
1,6 A / 200-240 V						
2,6 A / 200-240 V						
4,0 A / 200-240 V						
7,0 A / 200-240 V						
7,3 A / 200-240 V	10 A	3,9 kW	5 A	0,98 kW	39Ω	2,5 mm ² / 14 AWG
10 A / 200-240 V	15 A	6,1 kW	7 A	1,3 kW	27Ω	2,5 mm ² / 14 AWG
16 A / 200-240 V	20 A	8,8 kW	10 A	2,2 kW	22Ω	4 mm ² / 12 AWG
22 A / 200-240 V	26 A	10.1 kW	13 A	2.5 kW	15Ω	6 mm ² / 10 AWG
28 A / 200-240 V	26 A	10.1 kW	18 A	3.2 kW	15Ω	6 mm ² / 10 AWG
33 A / 200-240 V	38 A	14.4 kW	18 A	3.2 kW	10Ω	6 mm ² / 10 AWG
1,0 A / 380-480 V						
1,6 A / 380-480 V						
2,6 A / 380-480 V						
2,7 A / 380-480 V	6 A	4,6 kW	3,5 A	1,6 kW	127Ω	1,5 mm ² / 16 AWG
4,0 A / 380-480 V						
4,3 A / 380-480 V	6 A	4,6 kW	3,5 A	1,6 kW	127Ω	1,5 mm ² / 16 AWG
6,5 A / 380-480 V	8 A	6,4 kW	4 A	1,6 kW	100Ω	2,5 mm ² / 14 AWG
10 A / 380-480 V	16 A	12 kW	10 A	4,7 kW	47Ω	4 mm ² / 12 AWG
13 A / 380-480 V	24 A	19 kW	14 A	6,5 kW	33Ω	6 mm ² / 10 AWG
16 A / 380-480 V	24 A	19 kW	14 A	6,5 kW	33Ω	6 mm ² / 10 AWG
24 A / 380-480 V	35 A	27 kW	21 A	7.9 kW	22Ω	6 mm ² / 10 AWG
30 A / 380-480 V	43 A	33 kW	27 A	10.9 kW	18Ω	6 mm ² / 10 AWG

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

$$I_{eficaz} = I_{max} \cdot \sqrt{\frac{t_{br} [min]}{5}}$$

sendo que: t_{br} corresponde à soma dos tempos de atuação da frenagem durante o mais severo ciclo de 5 minutos.

Tabela 8.5 - Resistores de frenagem recomendados

8.23.2 Instalação

- Conectar o resistor de frenagem entre os bornes de potência +UD e BR (consulte o item 3.2.1).
- Utilizar cabo trançado para 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.

**PERIGO!**

O circuito interno de frenagem do inversor e o resistor podem sofrer danos se este último não for devidamente dimensionado e/ou se a tensão de rede exceder o máximo permitido. 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 no caso de sobrecarga, como mostrado a seguir:

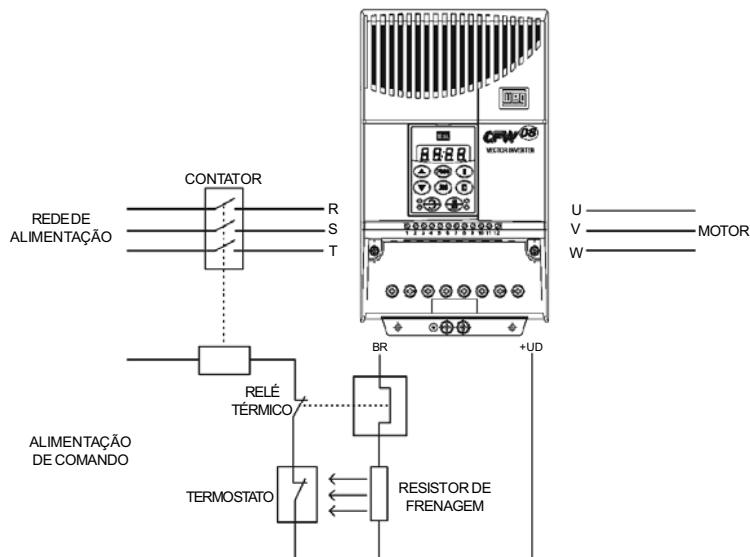
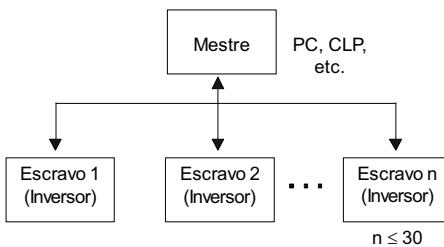


Figura 8.31 - Conexão do resistor de frenagem
(só para os modelos 7.3-10-16 A/200-240 V e 2.7-4.3-6.5-10-13-16 A/380-480 V)

8.24 COMUNICAÇÃO SERIAL

8.24.1 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. Este software comporta os protocolos WEG e nove modos para o Modbus-RTU, selecionáveis via parâmetro P312.

Os itens abordados nesta seção referem-se ao protocolo WEG, para obter informações sobre o Modbus-RTU consulte o item 8.25.

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 freqüência (velocidade);
 - local/remoto;
 - JOG;
 - RESET de erros.
- RECONHECIMENTO DO ESTADO
 - ready;
 - Sub;
 - run;
 - local/remoto;
 - erro;
 - JOG;
 - sentido de rotação.

- 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 ou mais inversores num processo industrial.

8.24.2 Descrição das Interfaces RS-485 e RS-232

O meio físico de ligação entre os inversores e o mestre da rede segue um dos padrões:

- a. RS-232 (ponto a ponto até 10 m).
- b. RS-485 (multiponto, isolamento galvânico, até 1000 m).

8.24.2.1 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 nas 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

Tabela 8.6 - Lista de endereços e caracteres ASCII correspondentes

ENDEREÇO (P308)	ASCII		
	CHAR	DEC	HEX
22	V	86	56
23	W	87	57
24	X	88	58
25	Y	89	59
26	Z	90	5A
27]	91	5B
28	\	92	5C
29	[93	5D
30	^	94	5E
31	_	95	5F

Tabela 8.6 (cont.) - Lista de endereços e caracteres ASCII correspondentes

Outros caracteres ASCII utilizados pelo protocolo:

ASCII		
CODE	DEC	HEX
0	48	30
1	49	31
2	50	32
3	51	33
4	52	34
5	53	35
6	54	36
7	55	37
8	56	38
9	57	39
=	61	3D
STX	02	02
ETX	03	03
EOT	04	04
ENQ	05	05
ACK	06	06
NAK	21	15

Tabela 8.7 - Outros caracteres ASCII utilizados pelo protocolo

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 módulo de comunicação serial KRS-485-CFW08 (consulte o item 8.13).

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.

8.24.2.2 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 balanceados. No caso presente, utiliza-se um fio para transmissão (TX), um para recepção (RX) e um retorno (0 V). Esta configuração trata-se,

portanto, da configuração mínima a três fios (three wire economy model).

Deve-se utilizar módulo RS-232 (KCS-CFW08) no inversor (consulte o item 8.11).

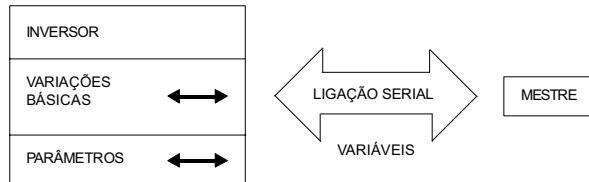
8.24.3 Definições

Os itens desta seção descrevem o protocolo utilizado para comunicação serial.

8.24.3.1 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 :



8.24.3.2 Resolução dos Parâmetros/ Variáveis

As variáveis e parâmetros tem um formato de 16 bits, ou seja, de -32767 a +32768 para grandezas com sinal (signed) ou de 0 a 65535 para grandezas sem sinal (unsigned). Todas as grandezas são tratadas com sinal, exceto as relacionadas com tempo (tempo, período, freqüência).

Além disso, os valores máximo e mínimo devem respeitar o limite da faixa de parâmetros.

A tabela abaixo mostra as principais grandezas e suas respectivas resoluções.

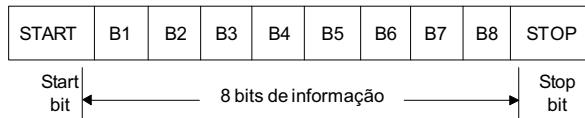
Grandeza	Unidade	Resolução
Freqüência	Hz	0.01 Hz/unid.
Corrente (CA ou CC)	A	0.01 A/unid.
Tensão (CA ou CC)	V	1 V/unid.
Tempo	s	0.1 s/unid.
Percentual	%	0,01 %/ unid.
Ganho	-	0.01/unid
rpm	rpm	1 rpm/unid

Tabela 8.8 - Resoluções utilizadas na comunicação serial

8.24.3.3 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:



8.24.3.4 Protocolo

O protocolo de transmissão segue a norma ISO 1745 para transmissão de dados em código.

São usadas somente sequências 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.

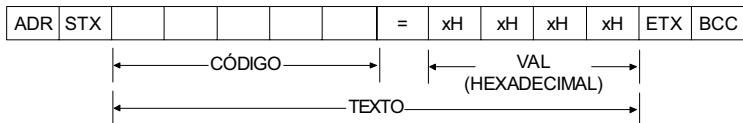
Telegrama de leitura:

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 e este termina a transmissão com EOT.

1) Mestre:



2) Inversor:



3) Mestre:

EOT

Formato do telegrama de leitura:

EOT: caractere de controle End Of Transmission;

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

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

ENQ: caractere de controle ENQuiry (solicitação).

Formato do telegrama de resposta do inversor:

ADR: 1 caracter - endereço do inversor;

STX: caractere de controle - Start of TeXt;

TEXTO: consiste em:

CÓDIGO: endereço da variável;

“ = “: caractere da separação;

VAL: valor composto de 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).



NOTA!

Em alguns casos poderá haver uma resposta do inversor com:

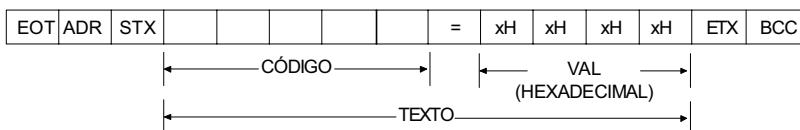
ADR	NAK
-----	-----

Consulte o item 8.24.3.5.

Telegrama de Escrita

Este telegrama envia dados para as variáveis dos inversores. O inversor irá responder indicando se os dados foram aceitos ou não.

1) Mestre:



2) Inversor:

[ADR|NAK] ou [ADR|ACK]

3) Mestre:

[EOT]

Formato do telegrama de escrita:

EOT: caractere de controle End Of Transmission;

ADR: endereço do inversor;

STX: caractere de controle Start of TeXt;

TEXTO: consiste em:

CÓDIGO: endereço da variável;

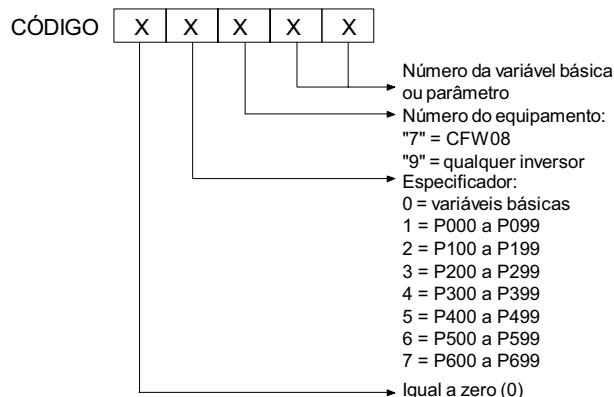
“ = “: caractere da separação;

VAL: valor composto de 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).

	<p>Formato do telegrama de resposta do inversor:</p> <p>Aceitação:</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> ADR: endereço do inversor;<input checked="" type="checkbox"/> ACK: carácter de controle ACKnowledge. <p>Não aceitação:</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> ADR: endereço do inversor;<input checked="" type="checkbox"/> NAK: carácter de controle Not AcKnowledge. <p>Isso significa que os dados não foram aceitos e a variável endereçada permanece com o seu valor antigo.</p>
8.24.3.5 Execução e Teste de Telegrama	<p>Os inversores e o mestre testam a sintaxe do telegrama. A seguir são definidas as respostas para as respectivas condições encontradas:</p> <p>Telegrama de leitura</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do inversor errado;<input checked="" type="checkbox"/> NAK: código correspondente à variável inexistente ou variável só de escrita;<input checked="" type="checkbox"/> TEXTO: com telegramas válidos. <p>Telegrama de escrita</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do inversor errado;<input checked="" type="checkbox"/> 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;<input checked="" type="checkbox"/> ACK: com telegramas válidos. <p>O mestre deve manter entre duas transmissões de variáveis para o mesmo inversor, um tempo de espera compatível com o inversor utilizado.</p>
8.24.3.6 Seqüência de Telegramas	<p>Nos inversores, os telegramas são processados a intervalos de tempo determinados. Portanto, deve ser garantido, entre dois telegramas para o mesmo inversor uma pausa de duração maior que a soma dos tempos $T_{proc} + T_{di} + T_{tx}$ (consulte o item 8.24.6.).</p>
8.24.3.7 Códigos de Variáveis	<p>O campo denominado de CÓDIGO contém o endereço de parâmetros e variáveis básicas composto de 5 dígitos (caracteres ASCII) de acordo com o seguinte:</p>



8.24.4 Exemplos de Telegramas

Alteração da velocidade mínima (P133) para 6,00 Hz no inversor 7.

1) Mestre:

EOT	G	STX	0	2	7	3	3	=	0H	2H	5H	8H	ETX	BCC
↑			← Código do F_{\min} →											$F_{\min} = 258H = 600 = 6,00/0,01$

2) Inversor:

G	ACK
---	-----

3) Mestre:

EOT

- Leitura da corrente de saída do inversor 10 (supondo-se que a mesma estava em 7,8 A no momento da consulta).

1) Mestre:

EOT	J	0	1	7	0	3	ENQ
↑	← Código P003 →						

2) Inversor:

J	STX	0	1	7	0	3	=	0H	3H	0H	CH	ETX	BCC
↑	← Código P003 →										$P003 = 30CH = 780 = 7,8/0,01$		

3) Mestre:

EOT

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.24.5 Variáveis e Erros da Comunicação Serial

8.24.5.1 Variáveis Básicas

V00 (código 00700)

Indicação do modelo de inversor (variável de leitura):

A leitura desta variável permite identificar o tipo do inversor.

Para o CFW-08 este valor é 7, conforme definido em 8.24.3.7.

V02 (código 00702)

Indicação do estado do inversor (variável de leitura):

Estado lógico (byte-high).

Código de erros (byte-low).

Sendo:

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
EL9: 0 = habilita geral inativo
1 = habilita geral ativo } EL8 = EL9 = 1
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 :não utilizado
EL15: 0 = sem erro
1 = com erro

Código de erros: número do erro em hexadecimal

Ex.: E00 → 00H

E01 → 01H

E10 → 0AH

V03 (código 00703)

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 DIx tem prioridade sobre estas desabilitações.
- Para a habilitação do inversor via serial basta fazer CL0 = CL1 = CL8 = CL9 = 1, e que o desabilita externo (via DI por exemplo) esteja inativo.
- Se CL1 = 0 e CL9 = 1 ocorrerá desabilita geral.
- Se CL0 = 0 e CL8 = 1 o inversor será desabilitado por rampa.

V04 (código 00704)

Referência de velocidade dada pela Serial (variável de leitura/escrita):

Permite enviar a referência de freqüência (em Hz) para o inversor, desde que P221 = 5 para o modo local e P222 = 5 para o modo remoto. A resolução desta variável é mostrada no item 8.24.3.2.

V05 (código 00705)

Comandos habilitados para a Serial (variável de leitura):

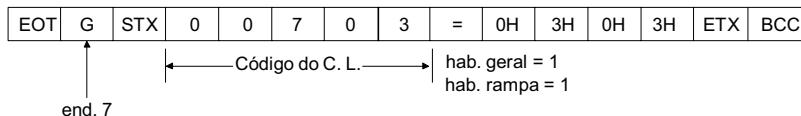
CHSH 0	CHSL 7	CHSL 6	CHSL 5	CHSL 4	CHSL 3	CHSL 2	CHSL 1	CHSL 0
MSB							LSB	

- CHSL0: 1 - referência local pela serial
- CHSL1: 1 - seleção do sentido de giro local, pela serial
- CHSL2: 1 - liga, desliga local pela serial
- CHSL3: 1 - JOG local pela serial
- CHSL4: 1 - referência remota pela serial
- CHSL5: 1 - seleção do sentido de giro remoto pela serial
- CHSL6: 1 - liga, desliga remoto pela serial
- CHSL7: 1 - JOG remoto pela serial
- CHSH0: 1 - seleção de local/remoto pela serial.

8.24.5.2 Exemplos de Telegramas com Variáveis Básicas

- Habilitação do inversor (desde que P229 = 2 para LOC ou P230 = 2 para REM).

1) Mestre:



2) Inversor:

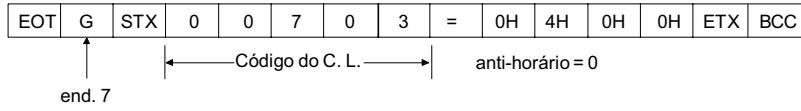


3) Mestre:

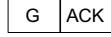


- Alteração do sentido de giro do inversor para anti-horário (desde que P229 = 2 para LOC ou P230 = 2 para REM) se P231 = 2.

1) Mestre:



2) Inversor:

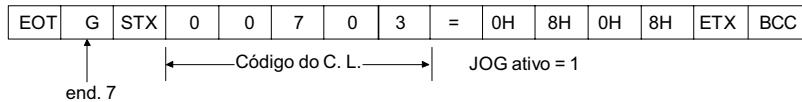


3) Mestre:



- Ativação do JOG (desde que P229 = 2 para LOC ou P230 = 2 para REM).

1) Mestre:



2) Inversor:

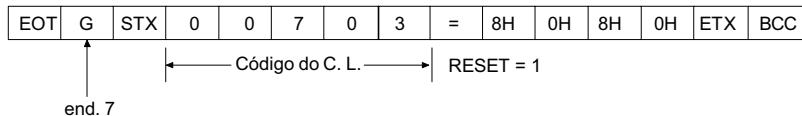


3) Mestre:

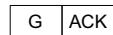


- Reset de erros

1) Mestre:



2) Inversor:



3) Mestre:



8.24.5.3 Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial

Nº do Parâmetro	Descrição do Parâmetro
P220	Seleção Local/Remoto
P221	Seleção da Referência Local
P222	Seleção da Referência Remota
P229	Seleção Comandos Local
P230	Seleção Comandos Remoto
P231	Seleção Sentido de Giro
P308	Endereço do inversor na rede de comunicação serial (faixa de valores: 1 a 30)
P312	Tipo de Protocolo da Interface Serial
P313	Ação do Watchdog da Serial
P314	Tempo de Estouro do Watchdog da Serial

Tabela 8.9 - Parâmetros relacionados à comunicação Serial

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

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.24.5.4 Erros

Relacionados
à Comunicação
Serial

Operam da seguinte forma:

- Não provocam bloqueio do inversor;
- Não desativam relé de defeitos;
- Informam na palavra de estado lógico (V02).

Tipos de erros:

- E22: erro de paridade longitudinal (BCC);
- E24: erro de parametrização (quando ocorrer algumas das situações indicadas na tabela 4.1 (incompatibilidade entre parâmetros) 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: erro de estouro do watchdog da serial.

Obs.:

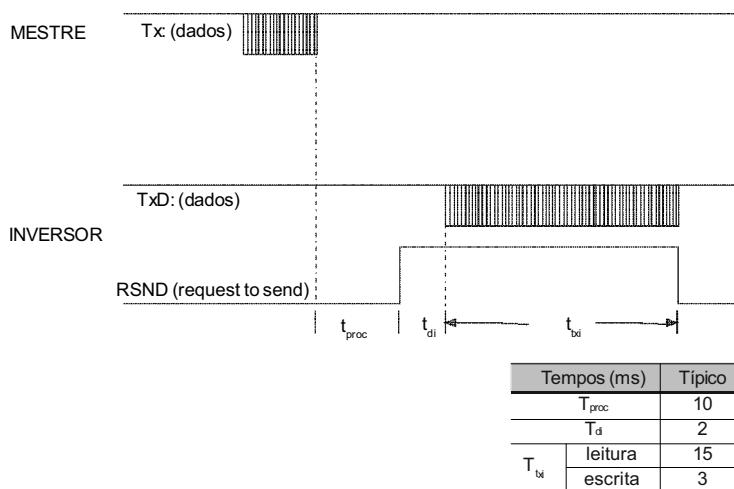
Caso seja detectado erro de paridade, na recepção de dados pelo inversor, o telegrama será ignorado. O mesmo acontecerá para casos em que ocorram erros de sintaxe.

Ex.:

- Valores do código diferentes dos números 0 a 9;
- Caracter de separação diferente de “ = ”, etc.

8.24.6 Tempos para Leitura/

Escrita de
Telegramas



8.24.7 Conexão Física RS-232 e RS-485

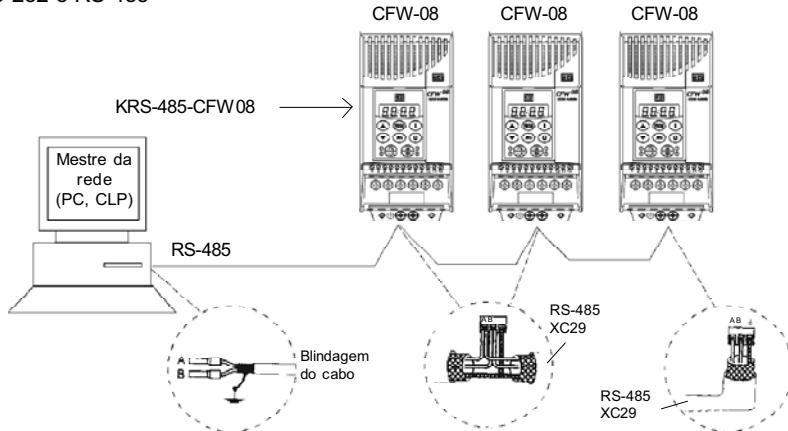


Figura 8.32 - Conexão do CFW-08 em rede RS-485

Observações:

- ☒ Terminação da linha: conectar os resistores de terminação nos extremos da linha.
- ☒ Aterrimento da blindagem dos cabos: conectar as mesmas à carcaça dos equipamentos (devidamente aterrada).
- ☒ Cabo recomendado: para balanceado blindado.
Ex.: Linha AFS, fabricante KMP.

A pinagem do conector XC8 do módulo KCS-CFW08-S é apresentado na figura abaixo.

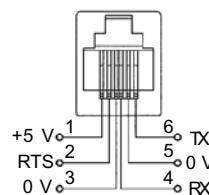


Figura 8.33 - Descrição dos sinais do conector XC8 (RJ-6)



NOTA!

A fiação serial RS-232 deve estar separada dos demais cabos de potência e comando em 110 V/220 V.



NOTA!

Não é possível utilizar simultaneamente RS-232 e RS-485.

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.25 MODBUS-RTU

8.25.1 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-08 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 utilizadas pelos 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.

8.25.1.1 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 permitido 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 seqüência 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-08 utiliza somente este modo de transmissão para comunicação, não possuindo portanto, comunicação no modo ASCII.

8.25.1.2 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.

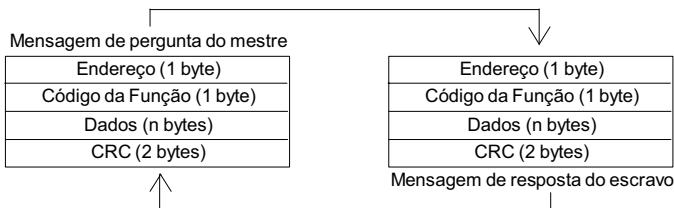


Figura 8.34 - Estrutura das mensagens

Endereço:

O mestre inicia a comunicação enviando um byte com o endereço do escravo para o qual se destina a mensagem. Ao enviar a resposta, o escravo também inicia o telegrama com o seu próprio endereço. O mestre também pode enviar uma mensagem destinada ao endereço 0 (zero), o que significa que a mensagem é destinada a todos os escravos da rede (broadcast). Neste caso, nenhum escravo irá responder ao mestre.

Código da função:

Este campo também contém um único byte, onde o mestre especifica o tipo de serviço ou função solicitada ao escravo (leitura, escrita, etc.). De acordo com o protocolo, cada função é utilizada para acessar um tipo específico de dado.

No CFW-08, os dados relativos aos parâmetros e variáveis básicas estão disponibilizados como registradores do tipo holding (referenciados a partir do endereço 40000 ou '4x'). Além destes registradores, o estado do inversor (habilitado/desabilitado, com erro/sem erro, etc.) e o comando para o inversor (girar/parar, girar horário/girar anti-horário, etc.), também podem ser acessadas através de funções para leitura/escrita de "coils" ou bits internos (referenciados a partir do endereço 00000 ou '0x').

Campo de dados:

Campo com tamanho variável. O formato e conteúdo deste campo dependem da função utilizada e dos valores transmitidos. Este campo está descrito juntamente com a descrição das funções (consulte o item 8.25.3).

CRC:

A última parte do telegrama é o campo para checagem de erros de transmissão. O método utilizado é o CRC-16 (Cycling Redundancy Check). Este campo é formado por dois bytes, sendo que 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+).

Tempo entre mensagens:

No modo RTU não existe um caractere 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 caractere 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.

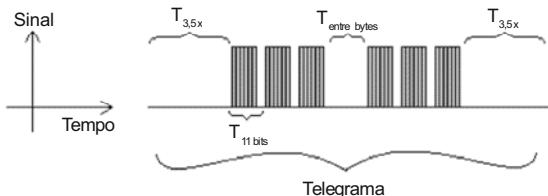


Figura 8.35 - Tempos envolvidos durante a comunicação de um telegrama

Taxa de Comunicação	$T_{11\text{ bits}}$	$T_{3,5x}$
9600 bit/s	1,146 ms	4,010 ms
19200 bit/s	573 μ s	2,005 ms
38400 bit/s	285 μ s	1,003 ms

Tabela 8.10 - Tempos relacionados com a transferência de telegramas

$T_{11\text{ bits}}$ = Tempo para transmitir uma palavra do telegrama.
 $T_{\text{entre bytes}}$ = Tempo entre bytes (não pode ser maior que $T_{3,5x}$).
 $T_{3,5x}$ = Intervalo mínimo para indicar começo e fim de telegrama ($3,5 \times T_{11\text{ bits}}$).

8.25.2 Operação do CFW-08 na Rede Modbus-RTU

Os inversores de freqüência CFW-08 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 ao pedido e responde ao mestre o que foi solicitado.

8.25.2.1 Descrição das Interfaces RS-232 e RS-485

Os inversores de freqüência CFW-08 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-08:

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 (0 V).
- ☒ Deve-se utilizar o módulo RS-232 (KCS-CFW-08), no inversor (consulte o item 8.11).

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 o módulo RS-485 (KRS-485-CFW08), no inversor (consulte o item 8.13).

Obs.: consulte o item 8.24.7 que descreve como fazer a conexão física.

8.25.2.2 Configurações do Inversor na Rede Modbus-RTU

Para que o inversor possa se comunicar corretamente na rede, além da conexão física, é necessário configurar o endereço do inversor na rede, bem como a taxa de transmissão e o tipo de paridade existente.

Endereço do inversor na rede:

- Definido através do parâmetro P308.
- Se o tipo comunicação serial (P312) estiver configurado para Modbus-RTU, é possível selecionar endereços de 1 à 247.
- Cada escravo na rede deve possuir um endereço diferente dos demais.
- O mestre da rede não possui endereço.
- É necessário conhecer o endereço do escravo mesmo que a conexão seja ponto a ponto.

Taxa de transmissão e paridade:

- Ambas as configurações são definidas através do parâmetro P312.
- Taxa de transmissão: 9600, 19200 ou 38400 bit/s.
- 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.

8.25.2.3 Acesso aos Dados do Inversor

Através da rede, é possível acessar todos os parâmetros e variáveis básicas disponíveis para o CFW-08:

- Parâmetros: são aqueles existentes nos inversores cuja visualização e alteração é possível através da HMI (Interface Homem - Máquina) (consulte o item I - 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. (consulte o item 8.24.5.1 - 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. A tabela no item 8.24.3.2 define a resolução dos parâmetros e variáveis ao serem transmitidos via serial.

Funções disponíveis e tempos de resposta:

Na especificação do protocolo Modbus-RTU são definidas as funções utilizadas para acessar os tipos de registradores descritos na especificação. No CFW-08, 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 freqüência CFW-08:

Read Coils

Descrição: leitura de bloco de bits internos ou bobinas.
Código da função: 01.
Broadcast: não suportado.
Tempo de resposta: 10 a 20 ms.

Read Holding Registers

Descrição: leitura de bloco de registradores do tipo holding.
Código da função: 03.
Broadcast: não suportado.
Tempo de resposta: 10 a 20 ms.

Write Single Coil

Descrição: escrita em um único bit interno ou bobina.
Código da função: 05.
Broadcast: suportado.
Tempo de resposta: 10 a 20 ms.

Write Single Register

Descrição: escrita em um único registrador do tipo holding.
Código da função: 06.
Broadcast: suportado.
Tempo de resposta: 10 a 50 ms.

Write Multiple Coils

Descrição: escrita em bloco de bits internos ou bobinas.
Código da função: 15.
Broadcast: suportado.
Tempo de resposta: 10 a 20 ms.

Write Multiple Registers

Descrição: escrita em bloco de registradores do tipo holding.
Código da função: 16.
Broadcast: suportado.
Tempo de resposta: 10 a 50 ms para cada registrador escrito.

Read Device Identification

Descrição: Identificação do modelo do inversor.

Código da função: 43.

Broadcast: não suportado.

Tempo de resposta: 10 a 20 ms.

Obs.: Os escravos da rede Modbus-RTU são endereçados de 1 a 247. O endereço 0 (zero) é utilizado pelo mestre para enviar uma mensagem comum para todos os escravos (broadcast).

Endereçamento dos dados e offset:

O endereçamento dos dados no CFW-08 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. As tabelas a seguir ilustram o endereçamento de bits, parâmetros e variáveis básicas:

Parâmetros		
Número do Parâmetro	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
P000	0	0000h
P001	1	0001h
:	:	:
P100	100	0064h
:	:	:

Tabela 8.11 - Endereçamento dos parâmetros

Variáveis Básicas		
Número da Variável Básica	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
V00	5000	1388h
V01	5001	1389h
:	:	:
V05	5005	138Dh

Tabela 8.12 - Endereçamento das variáveis básicas

Bits de Estado		
Número do Bit	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
Bit 0	00	00h
Bit 1	01	01h
:	:	:
Bit 7	07	07h

Tabela 8.13 - Endereçamento dos bits de estado

Número do Bit	Bits de Comando	
	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
Bit 100	100	64h
Bit 101	101	65h
:	:	:
Bit 107	107	6Bh

Tabela 8.14 - Endereçamento dos bits de comando

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

Tabela 8.15 - Significado dos bits de estado

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 (pára) 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

Tabela 8.16 - Significado dos bits de comando

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

Bits de Comando	
Número do bit	Função
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

Tabela 8.16 (cont.) - Significado dos bits de comando

8.25.3 Descrição Detalhada das Funções

Neste item é feita uma descrição detalhada das funções disponíveis no CFW-08 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 podem ultrapassar 128 bytes.
- O número máximo de parâmetros lidos ou escritos em um único telegrama não pode ser maior que 8.
- A resolução de cada parâmetro ou variável básica segue o que está descrito no item 8.24.3.2.

8.25.3.1 Função 01 - Read Coils

Lê o conteúdo de um grupo de bits internos que necessariamente devem estar em seqüência 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+

Tabela 8.17 - Estrutura da função 01

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 seqüência. 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-08 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		

Tabela 8.18 - Exemplo de telegrama utilizando a função 01

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 de giro horário. Os demais bits, como não foram solicitados, são preenchidos com 0 (zero).

8.25.3.2 Função 03 - Read Holding Register

Lê o conteúdo de um grupo de registradores que necessariamente devem estar em seqüência 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+

Tabela 8.19 - Estrutura da função 03

- ☒ Exemplo: leitura dos valores de valor proporcional à frequência (P002) e corrente do motor (P003) do CFW-08 no endereço 1:

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

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)	09h
No. de registradores (high)	00h	P002 (low)	C4h
No. de registradores (low)	02h	P003 (high)	02h
CRC-	65h	P003 (low)	8Ah
CRC+	CBh	CRC-	38h
		CRC+	95h

Tabela 8.20 - Exemplo de telegrama utilizando a função 03

Cada registrador sempre é formado por dois bytes (high e low). Para o exemplo, temos que P002 = 09C4h, que em decimal é igual a 2500. Como este parâmetro possui resolução de duas casas decimais, o valor real lido é 25,00 Hz. Da mesma forma, temos que valor da corrente P003 = 028Ah, que é igual a 650 decimal. Como a corrente possui resolução de duas casas decimais, o valor real lido é de 6,50 A.

8.25.3.3 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)	
Campo	Valor	Campo	Valor
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+	

Tabela 8.21 - Estrutura da função 05

- Exemplo: acionar o comando habilita rampa (bit 100 = 1) de um CFW-08 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

Tabela 8.22 - Exemplo de telegrama utilizando a função 05

Para esta função a resposta do escravo é uma cópia idêntica da solicitação feita pelo mestre.

8.25.3.4 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+

Tabela 8.23 - Estrutura da função 06

- ☒ Exemplo: escrita da referência de velocidade (variável básica 4) igual a 30,00 Hz, de um CFW-08 no endereço 1:

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)	0Bh	Valor (high)	0Bh
Valor (low)	B8h	Valor (low)	B8h
CRC-	4Bh	CRC-	4Bh
CRC+	E7h	CRC+	E7h

Tabela 8.24 - Exemplo de telegrama utilizando a função 06

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). Como ela utiliza duas casas decimais de resolução, o valor 30,00 Hz é representado por 3000 (0BB8h).

8.25.3.5 Função 15 - Write Multiple Coils

Esta função permite escrever valores para um grupo de bits, que devem estar em seqüência numérica. Também pode ser usada para escrever um único bit (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte).

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

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+	

Tabela 8.25 - Estrutura da função 15

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-08 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		

Tabela 8.26 - Exemplo de telegrama utilizando a função 15

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).

**8.25.3.6 Função
16 - Write
Multiple
Registers**

Esta função permite escrever valores para um grupo de registradores, que devem estar em sequência numérica. Também pode ser usada para escrever um único registrador (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte).

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do registrador inicial (byte high)	Endereço do registrador inicial (byte high)
Endereço do registrador inicial (byte low)	Endereço do registrador inicial (byte low)
Número de registradores (byte high)	Número de registradores (byte high)
Número de registradores (byte low)	Número de registradores (byte low)
Campo Byte Count (nº de bytes de dados)	CRC-
Dado 1 (high)	CRC+
Dado 1 (low)	
Dado 2 (high)	
Dado 2 (low)	
etc	
CRC-	
CRC+	

Tabela 8.27 - Estrutura da função 16

- Exemplo: escrita do tempo de aceleração (P100) = 1,0 s e tempo de desaceleração (P101) = 2,0 s, de um CFW-08 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		

Tabela 8.28 - Exemplo de telegrama utilizando a função 16

Como ambos os parâmetros 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).

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

8.25.3.7 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.

Tabela 8.29 - Estrutura da função 43

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 um seqüência de caracteres ASCII. Para o CFW-08, apenas informações básicas estão disponíveis, formadas por três objetos:

- Objeto 00 - VendorName: Sempre 'WEG'.
- Objeto 01 - ProductCode: Formado pelo código do produto (CFW-08) 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 seqüência ou individualmente. No caso, o inversor suporta os códigos 01 (informações básicas em seqüência), e 04 (acesso individual aos objetos).

Os demais campos para o CFW-08 possuem valores fixos.

- Exemplo: leitura das informações básicas em seqüência, a partir do objeto 00, de um CFW-08 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	0Ch
		Valor do Objeto	'CFW-08 7.0A'
		Código do Objeto	02h
		Tamanho do Objeto	05h
		Valor do Objeto	'V3.77'
		CRC-	C7h
		CRC+	DEh

Tabela 8.30 - Exemplo de telegrama utilizando a função 43

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).

8.25.4 Erros da Comunicação Modbus-RTU

Os erros podem ocorrer na transmissão dos telegramas na rede, ou então no conteúdo dos telegramas recebidos. 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 (registrator ou bit) não existe.

CAPÍTULO 8 - DISPOSITIVOS OPCIONAIS

- 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 (registrator somente leitura, registrador que não permite alteração com o inversor habilitado ou bits do estado lógico).
 - Escrita em função do comando lógico que não está habilitada via serial.

8.25.4.1 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-08 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+

Tabela 8.31 - Estrutura de uma mensagem de erro

- Exemplo: mestre solicita para o escravo no endereço 1 a escrita no parâmetro 50 (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)	32h	CRC-	C3h
Valor (high)	00h	CRC+	A1h
Valor (low)	00h		
CRC-	28h		
CRC+	05h		

Tabela 8.32 - Exemplo de mensagem de erro

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este capítulo descreve as características técnicas (elétricas e mecânicas) da linha de inversores CFW-08.

9.1 DADOS DA POTÊNCIA

Variações de rede permitidas:

- Tensão: + 10 %, -15 % (com perda de potência no motor);
- Freqüência: 50/60 Hz (± 2 Hz);
- Desbalanceamento entre fases ≤ 3 %;
- Sobretensões Categoria III (EN 61010/UL 508C);
- Tensões transientes de acordo com sobretensões Categoria III.

Impedância de rede mínima: variável de acordo com o modelo.

Consulte o item 8.21.1.

Conexões na rede: 10 conexões por hora no máximo (1 a cada 6 minutos).

9.1.1 Rede 200-240 V

Modelo: Corrente (A)/Tensão (V)	1,6/ 200-240	2,6/ 200-240	4,0/ 200-240	1,6/ 200-240	2,6/ 200-240	4,0/ 200-240	7,0/ 200-240
Potência (kVA) ⁽¹⁾	0,6	1,0	1,5	0,6	1,0	1,5	2,7
Corrente nominal de saída (A) ⁽²⁾	1,6	2,6	4,0	1,6	2,6	4,0	7,0
Corrente de saída máxima (A) ⁽³⁾	2,4	3,9	6,0	2,4	3,9	6,0	10,5
Fonte de alimentação	Monofásica			Monofásica ou trifásica			Trifásica
Corrente nominal de entrada (A)	3,5	5,7	8,8	2,0/3,5 ⁽⁴⁾	3,1/5,7 ⁽⁴⁾	4,8/8,8 ⁽⁴⁾	8,1
Freq. de chaveamento (kHz)	5	5	5	5	5	5	5
Motor máximo ⁽⁵⁾	0,25 HP/ 0,18 kW	0,5 HP/ 0,37 kW	1 HP/ 0,75 kW	0,25 HP/ 0,18 kW	0,5 HP/ 0,37 kW	1 HP/ 0,75 kW	2 HP/ 1,5 kW
Frenagem reostática	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Filtro RFI interno Categoria C2 (Opcional)	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Filtro RFI footprint Categoria C2 (Opcional)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Filtro RFI externo Categoria C1 (Opcional)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Pot. dissipada nominal (W)	18	30	45	18	30	44	80
Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)	151 x 75 x 131 mm						

Tabela 9.1 a) - Especificações técnicas para o CFW-08 nos seguintes modelos:

1.6 - 2.6 - 4.0 - 7.0 A / 200-240 V

CAPÍTULO 9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo: Corrente (A)/Tensão (V)	7,3/ 200-240	10/ 200-240	16/ 200-240	22/ 200-240	28/ 200-240	33/ 200-240
Potência (kVA) ⁽¹⁾	2,8	3,8	6,1	8,4	10,7	12,6
Corrente nominal de saída (A) ⁽²⁾	7,3	10	16	22	28	33
Corrente de saída máxima (A) ⁽³⁾	11	15	24	33	42	49,5
Fonte de alimentação	Monofásica ou trifásica				Trifásica	
Corrente nominal de entrada (A)	8,6/16 ⁽⁴⁾	12/22 ⁽⁴⁾	19	24	33,6	40
Freq. de chaveamento (kHz)	5	5	5	5	5	5
Motor máximo ⁽⁵⁾	2 HP/ 1,5 kW	3 HP/ 2,2 kW	5 HP/ 3,7 kW	7,5 HP/ 5,5 kW	10 HP/ 7,5 kW	12,5 HP/ 9,2 kW
Frenagem reostática	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Filtro RFI interno Categoria C2 (Opcional)	Sim (Mono-fásica)	Sim (Mono-fásica)	Não	Não	Não	Não
Filtro RFI footprint Categoria C2 (Opcional)	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Filtro RFI externo Categoria C1 (Opcional)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pot. dissipada nominal (W)	84	114	183	274	320	380
Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)	200 x 115 x 150 mm			203 x 143 x 165 mm	290 x 182 x 196 mm	

Tabela 9.1 b) - Especificações técnicas para o CFW-08 nos seguintes modelos:

7.3 - 10 - 16 - 22 - 28 - 33 A / 200-240 V

9.1.2 Rede 380-480 V

Modelo: Corrente (A)/Tensão (V)	1,0/ 380-480	1,6/ 380-480	2,6/ 380-480	4,0/ 380-480	2,7/ 380-480	4,3/ 380-480	6,5/ 380-480	10/ 380-480
Potência (kVA) ⁽¹⁾	0,8	1,2	2,0	3,0	2,1	3,3	5,0	7,6
Corrente nominal de saída (A) ⁽²⁾	1,0	1,6	2,6	4,0	2,7	4,3	6,5	10
Corrente de saída máxima (A) ⁽³⁾	1,5	2,4	3,9	6,0	4,1	6,5	9,8	15
Fonte de alimentação	Trifásica							
Corrente nominal de entrada (A)	1,2	1,9	3,1	4,7	3,3	5,2	7,8	12
Freq. de chaveamento (kHz)	5	5	5	5	5	5	5	5
Motor máximo ⁽⁵⁾	0,25 HP / 0,18 kW	0,5 HP / 0,37 kW	1,5 HP / 1,1 kW	2 HP / 1,5 kW	1,5 HP / 1,1 kW	2 HP / 1,5 kW	3 HP / 2,2 kW	5 HP / 3,7 kW
Frenagem reostática	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Filtro RFI interno Categoria C2 (Opcional)	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Filtro RFI footprint Categoria C2 (Opcional)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Filtro RFI externo Categoria C1 (Opcional)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pot. dissipada nominal (W)	17	25	43	66	45	71	109	168
Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)	151 x 75 x 131 mm				200 x 115 x 150 mm			

Tabela 9.2 a) - Especificações técnicas para o CFW-08 nos seguintes modelos:

1.0 - 1.6 - 2.6 - 2.7 - 4.0 - 4.3 - 6.5 - 10 A / 380-480 V

CAPÍTULO 9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo: Corrente (A)/Tensão (V)	13/ 380-480	16/ 380-480	24/ 380-480	30/ 380-480
Potência (kVA) ⁽¹⁾	9,9	12,2	18,3	24
Corrente nominal de saída (A) ⁽²⁾	13	16	24	30
Corrente de saída máxima (A) ⁽³⁾	19,5	24	36	45
Fonte de alimentação			Trifásica	
Corrente nominal de entrada (A)	15	19	28,8	36
Freq. de chaveamento (kHz)	5	5	5	5
Motor máximo ⁽⁵⁾	7,5 HP / 5,6 kW	10 HP / 7,5 kW	15 HP/ 11 kW	20 HP/ 15 kW
Frenagem reostática	Sim	Sim	Sim	Sim
Filtro RFI interno Categoria C2 (Opcional)	Sim	Sim	Sim	Sim
Filtro RFI externo Categoria C1 (Opcional)	Sim	Sim	Sim	Sim
Pot. dissipada nominal (W)	218	268	403	500
Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)	203 x 143 x 165 mm		290 x 182 x 196 mm	

Tabela 9.2 b) - Especificações técnicas para o CFW-08 nos seguintes modelos:

13 - 16 - 24 - 30 A / 380-480 V



NOTAS!

(1) A potência em kVA é calculada pela seguinte expressão:

$$P \text{ (kVA)} = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{Tensão (Volt)} \cdot \text{Corrente (Amp)}}{1000}$$

Os valores apresentados nas tabelas foram calculados considerando a corrente nominal do inversor, tensão de 220 V para a linha 200-240 V e 440 V para a linha 380-480 V.

(2) Corrente nominal é válida nas condições seguintes:

- Umidade relativa do ar: 5 % a 90 %, sem condensação.
- Altitude : 1000 m até 4000 m com redução de 10 %/ 1000 m na corrente nominal.
- Temperatura ambiente: 0 °C a 40 °C (de 40 °C a 50 °C com redução de 2 %/ °C na corrente nominal).
- Os valores de correntes nominais são válidos para as freqüências de chaveamento de 2,5 kHz ou 5 kHz (padrão de fábrica). Para freqüências de chaveamento maiores, 10 kHz e 15 kHz, considerar os valores apresentados na descrição do parâmetro P297 (consulte o capítulo 6).

(3) Corrente de saída máxima :

O inversor suporta uma sobrecarga de 50 % (corrente de saída máxima = 1,5 x corrente de saída nominal) durante 1 minuto a cada 10 minutos de operação.

Para freqüências de chaveamento maiores, 10 kHz e 15 kHz, considerar 1,5 vezes o valor apresentado na descrição do parâmetro P297 (consulte o capítulo 6).

CAPÍTULO 9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- (4) Corrente nominal de entrada para operação monofásica.

Obs.: Os modelos CFW080016B2024...,
CFW080026B2024..., CFW080040B2024...,
CFW080073B2024..., CFW080100B2024..., podem
operar tanto com alimentação trifásica quanto
monofásica, sem redução de potência.

- (5) As potências dos motores são apenas orientativas para
motores de 4 pólos. O dimensionamento correto deve ser
feito em função dos dados da placa de identificação do
motor.

CAPÍTULO 9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

9.2 DADOS DA ELETRÔNICA/GERAIS

CONTROLE	MÉTODO	<input checked="" type="checkbox"/> Tensão imposta V/F (Escalar) ou <input checked="" type="checkbox"/> Controle vetorial sensorless (VVC: <i>voltage vector control</i>) <input checked="" type="checkbox"/> Modulação PWM SVM (Space Vector Modulation)
	FREQÜÊNCIA DE SAÍDA	<input checked="" type="checkbox"/> 0 a 300 Hz, resolução de 0,01 Hz
DESEMPENHO	CONTROLE V/F	<input checked="" type="checkbox"/> Regulação de Velocidade: 1 % da velocidade nominal
	CONTROLE VETORIAL	<input checked="" type="checkbox"/> Regulação de Velocidade: 0,5 % da velocidade nominal
ENTRADAS (cartão ECC3)	ANALÓGICAS	<input checked="" type="checkbox"/> CFW-08: 1 entrada isolada, resolução: 8 bits, linearidade com erro < 0,25 %. (0 a 10) V ou (0 a 20) mA ou (4 a 20) mA, Impedância: 100 kΩ (0 a 10) V, 500 Ω (0 a 20) mA ou (4 a 20) mA, funções programáveis, inclusive como entrada digital e entrada PTC <input checked="" type="checkbox"/> CFW-08 Plus: 2 entradas isoladas, resolução: 8 bits, linearidade com erro < 0,25 %. (0 a 10) V ou (-10 a +10) V ou (0 a 20) mA ou (4 a 20) mA, Impedância: 100 kΩ (0 a +10) V /(-10 a +10) V, 500 Ω (0 a 20) mA ou (4 a 20) mA, funções programáveis, inclusive como entrada digital e entrada PTC
	DIGITAIS	<input checked="" type="checkbox"/> 4 entradas digitais isoladas, funções programáveis lógica PNP ou NPN
SAÍDAS (cartão ECC3)	ANALÓGICA	<input checked="" type="checkbox"/> CFW-08 Plus: 1 saída isolada, (0 a 10) V ou (0 a 20) mA ou (4 a 20) mA, $R_i \geq 10\text{k}\Omega$ (carga máxima) <input checked="" type="checkbox"/> Resolução: 8 bits, funções programáveis
	RELÉ	<input checked="" type="checkbox"/> CFW-08: 1 relé com contatos reversores, 240 Vca, 0,5 A, funções programáveis <input checked="" type="checkbox"/> CFW-08 Plus: 2 relés, um com contato NA e outro com contato NF, podendo ser programados para operar como 1 relé reversor, 240 Vca, 0,5 A, funções programáveis
SEGURANÇA	PROTEÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/> Sobrecorrente/curto-círcuito na saída <input checked="" type="checkbox"/> Curto-círcuito fase-terra na saída <input checked="" type="checkbox"/> Sub./sobretensão na potência <input checked="" type="checkbox"/> Sobretensão na potência <input checked="" type="checkbox"/> Sobrecarga na saída (IxT) <input checked="" type="checkbox"/> Defeito externo <input checked="" type="checkbox"/> Erro de programação <input checked="" type="checkbox"/> Erro no auto-ajuste <input checked="" type="checkbox"/> Defeito no inversor
INTERFACE HOMEM MÁQUINA (HMI)	HMI STANDARD	<input checked="" type="checkbox"/> 8 teclas: gira, pára, incrementa, decrementa, sentido de giro, JOG, local/remoto e programação <input checked="" type="checkbox"/> Display de leds (7 segmentos) com 4 dígitos <input checked="" type="checkbox"/> Leds para indicação do sentido de giro e para indicação do modo de operação (LOCAL/REMOTO) <input checked="" type="checkbox"/> Permite acesso/alteração de todos os parâmetros <input checked="" type="checkbox"/> Precisão das indicações: - corrente: 10 % da corrente nominal - resolução velocidade: 1 rpm - resolução de freqüência: 0,01 Hz
GRAU DE PROTEÇÃO	NEMA1 / IP20	<input checked="" type="checkbox"/> Modelos de 22 A, 28 A e 33 A/220-240 V e 13 A, 16 A, 24 A e 30 A/380-480 V; outros modelos com kits KN1-CFW08-M1 e KN1-CFW08-M2
	IP20	<input checked="" type="checkbox"/> Todos os modelos sem os kits KN1-CFW08-M1 e KN1-CFW08-M2
NORMAS ATENDIDAS	IEC 146	<input checked="" type="checkbox"/> Inversores a semicondutores
	UL 508 C	<input checked="" type="checkbox"/> Power Conversion Equipment
	EN 50178	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic equipment for use in power installations
	EN 61010	<input checked="" type="checkbox"/> Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
	EN 61800-3	<input checked="" type="checkbox"/> EMC product standard for adjustable speed electrical power drive systems

Tabela 9.3 - Dados da eletrônica e gerais referente ao CFW-08

CAPÍTULO 9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

9.3 DADOS DOS MOTORES WEG STANDARD IV PÓLOS

Os inversores saem de fábrica com os parâmetros ajustados para motores trifásicos WEG IP55 de IV pólos, tensão de 220 V para a linha 200 V-240 V ou 380 V para a linha 380 V-480 V e com potência de acordo com o indicado nas tabelas dos itens 9.1.1 e 9.1.2.

Os dados do motor utilizado na aplicação deverão ser programados em P399 a P409 e o valor de P409 (resistência estatórica) obtido pelo Auto-Ajuste (estimativa de parâmetros via P408).

Na tabela seguinte estão mostrados os dados dos motores WEG standard para referência.

Potência [P404]		Carcaça	Tensão [P400] (V)	Corrente [P401] (A)	Freqüência [P403] (Hz)	Velocidade [P402] (rpm)	Rendimento a 100 % da potência nominal, η [P399] (%)	Fator de Potência a 100 % da potência nominal $\cos\phi$ [P407]	Resistência do Estator (*) [P409] (Ω)
(CV)	(kW)								
0,16	0,12	220	60	0,85	1720	56,0	0,66	21,77	
0,25	0,18			1,12		64,0	0,66	14,87	
0,33	0,25			1,42		67,0	0,69	10,63	
0,5	0,37			2,07		68,0	0,69	7,37	
0,75	0,55			2,90		71,0	0,70	3,97	
1,0	0,75			3,08		78,0	0,82	4,13	
1,5	1,10			4,78		72,7	0,83	2,78	
2,0	1,50			6,47		80,0	0,76	1,55	
3,0	2,20			8,57		79,3	0,85	0,99	
4,0	3,00			11,6		82,7	0,82	0,65	
5,0	3,70			13,8		84,6	0,83	0,49	
6,0	4,50			16,3		84,2	0,86	0,38	
7,5	5,50			20,0		88,5	0,82	0,27	
10	7,50			26,6		89,0	0,84	0,23	
12,5	9,20			33,0		87,7	0,86	0,16	
0,16	0,12	380	60	0,49	1720	56,0	0,66	65,30	
0,25	0,18			0,65		64,0	0,66	44,60	
0,33	0,25			0,82		67,0	0,69	31,90	
0,5	0,37			1,20		68,0	0,69	22,10	
0,75	0,55			1,67		71,0	0,70	11,90	
1,0	0,75			1,78		78,0	0,82	12,40	
1,5	1,10			2,76		72,7	0,83	8,35	
2,0	1,50			3,74		80,0	0,76	4,65	
3,0	2,20			4,95		79,3	0,85	2,97	
4,0	3,00			6,70		82,7	0,82	1,96	
5,0	3,70			7,97		84,6	0,83	1,47	
6,0	4,50			9,41		84,2	0,86	1,15	
7,5	5,50			11,49		88,5	0,82	0,82	
10	7,50			15,18		89,0	0,84	0,68	
12,5	9,20			18,48		87,7	0,86	0,47	
15	11			22,7		88,5	0,83	0,43	
20	15			30,0		90,2	0,83	0,23	

Tabela 9.4 - Características dos motores WEG Standard IV pólos

CAPÍTULO 9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Potência [P404]		Carcaça	Tensão [P400] (V)	Corrente [P401] (A)	Freqüência [P403] (Hz)	Velocidade [P402] (rpm)	Rendimento a 100 % da potência nominal, η [P399] (%)	Fator de Potência a 100 % da potência nominal $\cos\phi$ [P407]	Resistência do Estator (*) [P409] (Ω)
(CV)	(kW)								
0,16	0,12	230	50	63	0,73	1375	57	0,72	30,62
0,25	0,18			63	1,05	1360	58	0,74	20,31
0,33	0,25			71	1,4	1310	59	0,76	14,32
0,5	0,37			71	1,97	1320	62	0,76	7,27
0,75	0,55			80	2,48	1410	68	0,82	5,78
1	0,75			80	3,23	1395	72	0,81	4,28
1,5	1,1			90S	4,54	1420	77	0,79	2,58
2	1,5			90L	5,81	1410	79	0,82	1,69
3	2,2			100L	8,26	1410	81,5	0,82	0,98
4	3			100L	11,3	1400	82,6	0,81	0,58
5,5	4			112M	14,2	1440	85	0,83	0,43
7,5	5,5			132S	19,1	1450	86	0,84	0,25
10	7,5			132M	25,7	1455	87	0,84	0,20
0,16	0,12			63	0,42	1375	57	0,72	91,85
0,25	0,18			63	0,6	1360	58	0,74	60,94
0,33	0,25			71	0,8	1310	59	0,76	42,96
0,5	0,37			71	1,13	1320	62	0,76	21,81
0,75	0,55			80	1,42	1410	68	0,82	17,33
1	0,75			80	1,86	1395	72	0,81	12,85
1,5	1,1	400	50	90S	2,61	1420	77	0,79	7,73
2	1,5			90L	3,34	1410	79	0,82	5,06
3	2,2			100L	4,75	1410	81,5	0,82	2,95
4	3			100L	6,47	1400	82,6	0,81	1,75
5,5	4			112M	8,18	1440	85	0,83	1,29
7,5	5,5			132S	11	1450	86	0,84	0,76
10	7,5			132M	14,8	1455	87	0,84	0,61
15	11			160M	22,1	1455	88,5	0,81	0,35
20	15			160L	29,1	1460	89,7	0,83	0,24

- (*) - O inversor considera o valor da resistência do estator como se o motor estivesse sempre conectado em Y, independentemente da conexão feita na caixa de bornes deste.
- O valor da resistência do estator é um valor médio por fase considerando motores com sobreelevação de temperatura (DT) de 100 °C.

Tabela 9.4 (cont.) - Características dos motores WEG Standard IV pólos

CAPÍTULO 10

GARANTIA

CONDIÇÕES GERAIS DE GARANTIA PARA INVERSORES DE FREQÜÊNCIA CFW-08

A WEG AUTOMAÇÃO S.A, estabelecida na Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000 na cidade de Jaraguá do Sul - SC, oferece garantia limitada para defeitos de fabricação ou de materiais, para os Drives de baixa tensão WEG, conforme a seguir:

1. É condição essencial para a validade desta garantia que a compradora examine minuciosamente o produto 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 sobre problemas técnicos ou arrependimento quando cabível, no prazo máximo de sete dias úteis após a data de entrega.
2. O prazo total 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. A garantia total acima é composta de: (a) tratando-se de relação de consumo, os primeiros 90 (noventa) dias serão considerados para fins de garantia a que se refere o inciso II do art. 26 da Lei 8.078/90, e o restante do período será considerado como garantia contratual, nos termos do art. 50 da referida Lei; e (b) nos demais casos, os primeiros 30 (trinta) dias serão considerados para fins de garantia a que se refere o caput do artigo 445 do Código Civil Brasileiro.
4. Em caso de não funcionamento ou funcionamento inadequado do produto 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.
5. 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.
6. A Weg Automação ou uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação, examinará o produto enviado, e, caso comprove a existência de defeito coberto pela garantia, reparará, modificará ou substituirá o produto defeituoso, à seu critério, sem custos para a compradora, exceto os mencionados no item 8.0.
7. A responsabilidade da presente garantia se limita exclusivamente ao reparo, modificação ou substituição do produto 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.

8. Outras despesas como fretes, embalagem, custos de desmontagem e montagem, serviços de 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.
9. A presente garantia não abrange o desgaste normal do produto, nem os danos decorrentes de operação ou instalação indevida ou negligente em desacordo com o manual do produto, parametrização incorreta, manutenção ou armazenagem inadequada, instalações de má qualidade ou influências de natureza química, eletroquímica, elétrica, mecânica ou atmosférica.
10. Ficam excluídas da responsabilidade por defeitos as partes ou peças consideradas de consumo, tais como partes de borracha ou plástico, bulbos incandescentes, fusíveis, protetores contra surtos, etc.
11. 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, quaisquer modificações ou reparos no produto ou equipamento que vier a apresentar defeito.
12. O direito à garantia ficará suspenso em caso de mora ou inadimplemento de obrigações da compradora para com a WEG, nos termos do disposto no artigo 476 do Código Civil Brasileiro, sendo que o lapso temporal da suspensão será considerado garantia decorrida, caso a compradora, posteriormente, cumpra suas obrigações para com a WEG.
13. Quaisquer reparos, modificações, substituições decorrentes de defeitos de fabricação não interrompem nem prorrogam o prazo desta garantia.
14. 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 S.A ,A/C Departamento de Assistência Técnica, Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, malote 190, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul - SC Brasil, e-mail: astec@weg.net
15. A garantia oferecida pela Weg Automação está condicionada à observância destas condições gerais, sendo este o único termo de garantia válido.