

MANUAL DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

Série: CFW-08

Software: versões 3.6X

0899.4484 P/3

03/2002



ATENÇÃO!

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

Referência Rápida dos Parâmetros, Mensagens de Erro e Estado

1	Parâmetros	06
2	Mensagens de Erro	14
3	Outras Mensagens	14

CAPÍTULO 1

Instruções de Segurança

1.1	Avisos de Segurança no Manual	14
1.2	Aviso de Segurança no Produto	14
1.3	Recomendações Preliminares	14

CAPÍTULO 2

Informações Gerais

2.1	Sobre o Manual	16
2.2	Versão de Software	16
2.3	Sobre o CFW-08	17
	2.3.1 Diferenças entre o Antigo μ line, e o Novo CFW-08	20
2.4	Etiqueta de Identificação do CFW-08	24
2.5	Recebimento e Armazenamento	26

CAPÍTULO 3

Instalação e Conexão

3.1	Instalação Mecânica	27
	3.1.1 Ambiente	27
	3.1.2 Posicionamento/Fixação	28
3.2	Instalação Elétrica	30
	3.2.1 Conexões de Potência/Aterramento	30
	3.2.2 Bornes de Potência	34
	3.2.3 Localização das Conexões de Potência/Aterramento e Controle	35
	3.2.4 Conexões de Sinal e Controle	38
	3.2.5 Acionamentos Típicos	39

CAPÍTULO 4

Energização/Colocação em Funcionamento

4.1	Preparação para Energização	42
4.2	Primeira Energização	42
4.3	Colocação em Funcionamento	43
	4.3.1 Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: V/F Linear (P202=0)	43
	4.3.2 Colocação em Funcionamento - Operação via Bornes - Tipo de Controle: V/F Linear (P202=0)	45
	4.3.3 Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: Vetorial (P202=2)	46

CAPÍTULO 5

Uso da HMI

5.1	Descrição da Interface Homem-Máquina	50
5.2	Uso da HMI	51
5.2.1	Uso da HMI para Operação do Inversor	52
5.2.2	Sinalizações/Indicações nos Displays da HMI	53
5.2.3	Visualização/Alteração de Parâmetros	53

CAPÍTULO 6

Descrição Detalhada dos Parâmetros

6.1	Simbologia Utilizada	56
6.2	Introdução	56
6.2.1	Modos de Controle	56
6.2.2	Controle V/F (Escalar)	56
6.2.3	Controle Vetorial (VVC)	57
6.2.4	Fontes de Referência de Frequência	57
6.2.5	Comandos	60
6.2.6	Definições das Situações de Operação Local/Remoto	60
6.3	Relação de Parâmetros	61
6.3.1	Parâmetros de Acesso e de Leitura - P000...P099	62
6.3.2	Parâmetros de Regulação - P100...P199	63
6.3.3	Parâmetros de Configuração - P200...P398	71
6.3.4	Parâmetros do Motor - P399...P499	91
6.3.5	Parâmetros das Funções Especiais - P500...P699	94
6.3.5.1	Introdução	94
6.3.5.2	Descrição	94
6.3.5.3	Guia para Colocação em Funcionamento	96

CAPÍTULO 7

Solução e Prevenção de Falhas

7.1	Erros e Possíveis Causas	100
7.2	Solução dos Problemas mais Frequentes	102
7.3	Telefone/Fax/E-mail para Contato (Assistência Técnica)	103
7.4	Manutenção Preventiva	103
7.4.1	Instruções de Limpeza	104
7.5	Tabela de Material para Reposição	105

CAPÍTULO 8

Dispositivos Opcionais

8.1	HMI CFW08P	107
8.1.1	Instruções para Retirada da HMI-CFW08-P	107
8.2	TCL - CFW08	109
8.3	HMI-CFW08-S	110
8.3.1	Instalação-CFW08-S	110
8.3.2	Colocação em Funcionamento da HMI-CFW08-S	111
8.3.3	Função Copy da HMI-CFW08-S	111
8.4	HMI-CFW08-S-N4	112
8.5	KMR-CFW08-S	112
8.6	MIS-CFW08	113
8.7	CAB-HMI08-S-1, CAB-HMI08-S-2, CAB-HMI08-S-3 CAB-HMI08-S-5, CAB-HMI08-S-7,5, CAB-HMI08-S-10	113

8.8	TCR - CFW08	113
8.9	MCS - CFW08	114
8.9.1	Instruções para Inserção e Retirada da MCS - CFW08 ...	114
8.10	KCS - CFW08	115
8.11	KMD - CFW08 - M1	115
8.12	KN1 - CFW08 - M1, KN1 - CFW08 - M2	116
8.13	MIW-02	117
8.14	Filtros Supressores de RFI	118
8.15	Reatância de Rede	118
8.15.1	Crêterios de Uso	119
8.16	Reatância de Carga	121
8.17	Frenagem Reostática	122
8.17.1	Dimensionamento	122
8.17.2	Instalação	123
8.18	Comunicação Serial	124
8.18.1	Introdução	124
8.18.2	Descrição das Interfaces	125
8.18.2.1	RS-485	125
8.18.2.2	RS-232	126
8.18.3	Definições	126
8.18.3.1	Termos Utilizados	126
8.18.3.2	Resolução dos Parâmetros/Variáveis	127
8.18.3.3	Formato dos Caracteres	127
8.18.3.4	Protocolo	127
8.18.3.4.1	Telegrama de Leitura	128
8.18.3.4.2	Telegrama de Escrita	129
8.18.3.5	Execução e Teste de Telegrama	130
8.18.3.6	Seqüência de Telegramas	130
8.18.3.7	Códigos de Variações	130
8.18.4	Exemplos de Telegramas	131
8.18.5	Variáveis e Erros das Comunicação Serial	131
8.18.5.1	Variáveis Básicas	131
8.18.5.1.1	V00 (código 00700)	131
8.18.5.1.2	V02 (código 00702)	131
8.18.5.1.3	V03 (código 00703)	132
8.18.5.1.4	V04 (código 00704)	133
8.18.5.1.5	V05 (código 00705)	133
8.18.5.1.6	Exemplos de Telegramas com Variáveis Básicas	134
8.18.5.2	Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial	134
8.18.5.3	Erros Relacionados à Comunicação Serial	134
8.18.6	Tempos para Leitura/Escrita de Telegramas	134
8.18.7	Conexão Física RS-232 - RS-485	135
8.19	Modbus-RTU	136
8.19.1	Introdução ao Protocolo Modbus-RTU	136
8.19.1.1	Modos de Transmissão	136
8.19.1.2	Estrutura das mensagens no modo RTU	137
8.19.1.2.1	Endereço	137
8.19.1.2.2	Código da Função	137
8.19.1.2.3	Campo de Dados	137
8.19.1.2.4	CRC	137
8.19.1.3	Tempo entre mensagens	138
8.19.2	Operação do CFW-08 na Rede Modbus-RTU	139
8.19.2.1	Descrição das Interfaces	139
8.19.2.1.1	RS-232	139
8.19.2.1.2	RS-485	139

8.19.2.2 Configurações do inversor na rede	
Modbus-RTU.....	139
8.19.2.2.1 Endereço do inversor na rede.....	139
8.19.2.2.2 Taxa de transmissão e paridade....	139
8.19.2.3 Acesso aos dados do inversor.....	140
8.19.2.3.1 Funções Disponíveis e Tempos de	
Resposta.....	140
8.19.2.3.2 Endereçamento dos	
registradores e Offset.....	140
8.19.3 Descrição Detalhada das Funções.....	141
8.19.3.1 Função 03 - Read Holding Register.....	141
8.19.3.2 Função 06 - Preset Single Register.....	142
8.19.3.3 Função 16 - Preset Multiple Registers.....	143
8.19.4 Erros da Comunicação Modbus-RTU.....	145
8.19.4.1 Mensagens de Erro.....	145

CAPÍTULO 9

Características Técnicas

9.1 Dados da Potência	147
9.1.1 Rede 200 - 240V	147
9.1.2 Rede 380 - 480V	147
9.2 Dados da Eletrônica/Gerais	149
9.3 Dados dos Motores WEG Standard IV Pólos	150

CAPÍTULO 10

Garantia

Condições Gerais de Garantia para Inversores de Freqüência CFW-08	151
---	-----

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, MENSAGENS DE ERRO E ESTADO

Software: V3.6X

Aplicação:

Modelo:

N.º de série:

Responsável:

Data: / / .

1. Parâmetros

Parâmetro	Função	Faixa de Valores de Fábrica	Ajuste do Usuário	Ajuste	Observação	Pág.
P000	Parâmetro de Acesso	0 ... 4, 6 ... 999 = Leitura 5 = Alteração	0	-		60
PARÂMETROS DE LEITURA (P002 ... P099)						
P002	Valor Proporcional à Frequência (P208xP005)	0 ... 6553	-	-		60
P003	Corrente de Saída (Motor)	0 ... 1.5I _{nom}	-	-		60
P004	Tensão do Circuito Intermediário	0 ... 862V	-	-		60
P005	Frequência de Saída (Motor)	0.00 ... 99.99, 100.0 ... 300.0Hz	-	-		60
P007	Tensão de Saída (Motor)	0 ... 600V	-	-		60
P008	Temperatura do Dissipador	25 ... 110°C	-	-		60
P009	Torque do Motor	0.0 ... 150.0%	-	-	Somente visível no modo vetorial (P202=2)	60
P014	Último Erro Ocorrido	00 ... 41	-	-		60
P023	Versão de Software	x . y z	-	-		61
P040	Variável de Processo (PID) (Valor % x P528)	0 ... 6553	-	-		61
PARÂMETROS DE REGULAÇÃO (P100 ... P199)						
Rampas						
P100	Tempo de Aceleração	0.1 ... 999s	5.0			61
P101	Tempo de Desaceleração	0.1 ... 999s	10.0			61
P102	Tempo Aceleração - 2ª Rampa	0.1 ... 999s	5.0			61
P103	Tempo Desaceleração - 2ª Rampa	0.1 ... 999s	10.0			61
P104	Rampa S	0 = Inativa 1 = 50% 2 = 100%	0			61
Referência da Frequência						
P120	Backup da Referência Digital	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Backup por P121 (ou P525 - PID)	1			62
P121	Referência de Frequência pelas Teclas HMI	P133 ... P134	3.00			62
P122	Referência JOG	0.00 ... P134	5.00			62
P124	Referência 1 Multispeed	P133 ... P134	3.00			63
P125	Referência 2 Multispeed	P133 ... P134	10.00			63
P126	Referência 3 Multispeed	P133 ... P134	20.00			63
P127	Referência 4 Multispeed	P133 ... P134	30.00			63
P128	Referência 5 Multispeed	P133 ... P134	40.00			63
P129	Referência 6 Multispeed	P133 ... P134	50.00			63
P130	Referência 7 Multispeed	P133 ... P134	60.00			63
P131	Referência 8 Multispeed	P133 ... P134	66.00			63

Limites de Frequência						
P133	Frequência Mínima (F _{min})	0.00 ... P134	3.00			64
P134	Frequência Máxima (F _{max})	P133 ... 300.0Hz	66.00			64
Controle V/F						
P136	Boost de Torque Manual (Compensação IxR)	0.0 ... 30.0%	5.0 ou 2.0 ou 1.0 ⁽²⁾		Somente visíveis no modo de controle V/F (escalar) - P202=0 ou 1.	64
P137	Boost de Torque Automático (Compensação IxR Automática)	0.00 ... 1.00	0.00			64
P138	Escorregamento Nominal	0.0 ... 10.0%	0.0			65
P142 ⁽¹⁾	Tensão de Saída Máxima	0.0 ... 100%	100			66
P145 ⁽¹⁾	Frequência de Início de Enfraquecimento de Campo (F _{nom})	P133 ... P134	60.00			66
Regulação Tensão CC						
P151	Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Circuito Intermediário	Linha 200V: 325 ... 410V Linha 400V: 564 ... 820V	380V 780V			67
Corrente de Sobrecarga						
P156	Corrente de Sobrecarga do Motor	0.2xI _{nom} ... 1.3xI _{nom}	1.2xP401			68
Limitação de Corrente						
P169	Corrente Máxima de Saída	0.2xI _{nom} ... 2.0xI _{nom}	1.5xI _{nom}			68
Controle de Fluxo						
P178	Fluxo Nominal	50 .0 ... 150%	100%		Somente visível no modo vetorial (P202=2).	68
PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO (P200 ... P398)						
Parâmetros Genéricos						
P202 ⁽¹⁾	Tipo de Controle	0 = Controle V/F Linear (Escalar) 1 = Controle V/F Quadrático (Escalar) 2 = Controle Vetorial	0			69
P203 ⁽¹⁾	Seleção de Funções Especiais	0 = Nenhuma 1 = Regulador PID	0			70
P204 ⁽¹⁾	Carrega Parâmetros com Padrão de Fábrica	0 ... 4 = Sem Função 5 = Carrega Padrão de Fábrica	0	-		70
P205	Seleção do Parâmetro de Leitura Indicado	0 = P005 1 = P003 2 = P002 3 = P007 4, 5 = Sem Função 6 = P040	2			70
P206	Tempo de Auto-Reset	0 ... 255s	0			70
P208	Fator de Escala da Referência	0.00 ... 99.9	1.00			71
P215 ⁽¹⁾	Função Copy	0 = Sem Função 1 = Copy (inversor -> HMI) 2 = Paste (HMI -> inversor)	0		Somente acessível via HMI-CFW08-S.	71
P219 ⁽¹⁾	Ponto de Início da Redução da Frequência de Chaveamento	0.00 ... 25.00Hz	6.00			72

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

⁽²⁾ O padrão de fábrica do parâmetro P136 depende do modelo do inversor conforme a seguir:

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

Definição Local/Remoto						
P220 ⁽¹⁾	Seleção da Fonte Local/Remoto	0 = Sempre Local 1 = Sempre Remoto 2 = Tecla HMI-CFW08-P (default: local) 3 = Tecla HMI-CFW08-P (default: remoto) 4 = DI2 ... DI4 5 = Serial ou Tecla HMI-CFW08-S (default: local) 6 = Serial ou Tecla HMI-CFW08-S (default: remoto)	2			73
P221 ⁽¹⁾	Seleção da Referência - Situação Local	0 = Teclas  e  HMIs 1 = AI1 2, 3 = AI2 4 = E.P. 5 = Serial 6 = Multispeed 7 = Soma AI>=0 8 = Soma AI	0			73
P222 ⁽¹⁾	Seleção da Referência - Situação Remoto	0 = Teclas  e  HMIs 1 = AI1 2, 3 = AI2 4 = E.P. 5 = Serial 6 = Multispeed 7 = Soma AI>=0 8 = Soma AI	1			73
P229 ⁽¹⁾	Seleção de Comandos - Situação Local	0 = Teclas HMI-CFW08-P 1 = Bornes 2 = Serial ou Teclas HMI-CFW08-S	0			74
P230 ⁽¹⁾	Seleção de Comandos - Situação Remoto	0 = Teclas HMI-CFW08-P 1 = Bornes 2 = Serial ou Teclas HMI-CFW08-S	1			74
P231 ⁽¹⁾	Seleção do Sentido de Giro - Situação Local e Remoto	0 = Horário 1 = Anti-horário 2 = Comandos	2			74
Entrada Analógica						
P234	Ganho da Entrada Analógicas AI1	0.00 ... 9.99	1.00			74
P235 ⁽¹⁾	Sinal da Entrada Analógicas AI1	0 = 0-10V/0-20mA 1 = 4-20mA	0			75
P236	Offset da Entrada Analógica AI1	-120 ... 120%	0.0			74
P238	Ganho da Entrada Analógica AI2	0.00 ... 9.99	1.00		Somente existentes na versão CFW-08 Plus	73
P239 ⁽¹⁾	Sinal da Entrada Analógica AI2	0 = 0-10V/0-20mA 1 = 4-20mA	0			75
P240	Offset da Entrada Analógica AI2	-120 ... 120%	0.0			74
P248	Constante de Tempo do Filtro das AIs	1 ... 200 ms	200			74

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

Saída Analógica						
P251	Função da Saída Analógica AO	0 = Frequência de Saída (Fs) 1 = Frequência 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		Somente existentes na versão CFW-08 Plus.	76
P252	Ganho da Saída Analógica AO	0.00 ... 9.99	1.00			76
Entradas Digitais						
P263 ⁽¹⁾	Função da Entrada Digital DI1	0 = Sem função ou Habilita Geral 1 ... 7 e 10 ... 12 = Habilita Geral 8 = Avanço 9 = Gira/Pára 13 = Avanço com 2ª rampa 14 = Liga	0			77
P264 ⁽¹⁾	Função da Entrada Digital DI2	0 = Sentido de Giro 1 = Local/Remoto 2 ... 6 e 9 ... 12 = Sem Função 7 = Multispeed (MS2) 8 = Retorno 13 = Retorno com 2ª rampa 14 = Desliga	0			77
P265 ⁽¹⁾	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 9 = Gira/Pára 10 = Reset 11, 12 = Sem Função 13 = Desabilita Flying Start 14 = Multispeed (MS1) com 2ª Rampa 15 = Manual/Automático (PID)	10			77
P266 ⁽¹⁾	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	8			77

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

		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				77
Saídas Digitais						
P277 ⁽¹⁾	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			82
P279 ⁽¹⁾	Função da Saída 2 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		Somente existente na versão CFW-08 Plus.	82
Fx e Ix						
P288	Frequência Fx	0.00 ... P134	3.00			83
P290	Corrente Ix	0 ... 1.5xI _{nom}	1.0xI _{nom}			83
Dados do Inversor						
P295 ⁽¹⁾	Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})	300 = 1.0A 301 = 1.6A 302 = 2.6A 303 = 2.7A 304 = 4.0A 305 = 4.3A 306 = 6.5A 307 = 7.0A 308 = 7.3A 309 = 10A 310 = 13A 311 = 16A	De acordo com o modelo do inversor.			83
P297 ⁽¹⁾	Frequência de Chaveamento	4 = 5.0kHz 5 = 2.5kHz 6 = 10kHz 7 = 15kHz	4		No modo vetorial (P202=2) não é possível ajustar P297=7 (15kHz).	84
Frenagem CC						
P300	Duração da Frenagem CC	0.0 ... 15.0s	0.0			85
P301	Frequência de Início da Frenagem CC	0.00 ... 15.00Hz	1.00			85
P302	Corrente Aplicada na Frenagem CC	0.0 ... 130%	0.0			85
Skip Frequencies						
P303	Frequência Evitada 1	P133 ... P134	20.00			86
P304	Frequência Evitada 2	P133 ... P134	30.00			86
P306	Faixa Evitada	0.00 ... 25.00Hz	0.00			86

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

Interface Serial						
P308 ⁽¹⁾	Endereço Serial	1 ... 30 (Serial WEG) 1 ... 247 (Modbus-RTU)	1			88
P309 ⁽¹⁾	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			88
Flying Start e Ride-Through						
P310 ⁽¹⁾	Flying Start e Ride-through	0 = Inativas 1 = Flying start 2 = Flying start e Ride-through 3 = Ride-through	0			89
P311	Rampa de Tensão	0.1 ... 10.0s	5.0			89
Watchdog da Serial						
P313	Ação do Watchdog da Serial	0 = Desabilita por rampa 1 = Desabilita geral 2 = Somente indica E29 3 = Vai para modo local	2			90
P314	Tempo do Watchdog da Serial	0.0 = Desabilita a função 0.1 ...99.9s = Valor ajustado	0.0			90

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

PARÂMETROS DO MOTOR (P399 ... P499)						
Parâmetros Nominais						
P399 ⁽¹⁾	Rendimento Nominal do Motor	50.0 ... 99.9%	De acordo com o modelo do inversor (motor standard IV pólos 60Hz casado com inversor-conforme tabela do item 9.3)		Somente visível	91
P400 ⁽¹⁾	Tensão Nominal do Motor	0 ... 600V			no modo vetorial (P202=2).	91
P401	Corrente Nominal do Motor	0.3xI _{nom} ... 1.3xI _{nom}				91
P402	Velocidade Nominal do Motor	0 ... 9999rpm				91
P403 ⁽¹⁾	Frequência Nominal do Motor	0.00 ... P134				91
P404 ⁽¹⁾	Potência Nominal do Motor	0 = 0.16CV 1 = 0.25CV 2 = 0.33CV 3 = 0.50CV 4 = 0.75CV 5 = 1CV 6 = 1.5CV 7 = 2CV 8 = 3CV 9 = 4CV 10 = 5CV 11 = 5.5CV 12 = 6CV 13 = 7.5CV 14 = 10CV 15 = 12.5CV			Somente visível no modo vetorial (P202=2).	89
P407 ⁽¹⁾	Fator de Potência Nominal do Motor	0.50 ... 0.99				92
Parâmetros Medidos						
P408 ⁽¹⁾	Auto-Ajuste ?	0 = Não 1 = Sim	0	-	Somente visível no modo vetorial (P202=2).	92
P409	Resistência do Estator	0.00 ... 99.99Ω	Conforme inversor			93
FUNÇÃO ESPECIAL (P500 ... P599)						
Regulador PID						
P520	Ganho Proporcional	0.000 ... 7.999	1.000			99
P521	Ganho Integral	0.000 ... 9.999	1.000			99
P522	Ganho Diferencial	0.000 ... 9.999	0.000			99
P525	Setpoint Via Teclas do Regulador PID	0.00 ... 100.0%	0.00			99
P526	Filtro da Variável de Processo	0.01 ... 10.00s	0.10			99
P527	Tipo de Ação do Regulador PID	0 = Direto 1 = Reverso	0			99
P528	Fator de Escala da Variável Processo	0.00 ... 99.9	1.00			99

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

2. Mensagens de Erro

Indicação	Significado	Página
E00	Sobrecorrente/Curto-circuito/Falta à terra na saída	100
E01	Sobretensão no circuito intermediário (link CC)	100
E02	Subtensão no circuito intermediário (link CC)	100
E04	Sobretensão no dissipador de potência e/ou circuito interno do inversor	101
E05	Sobrecarga na saída (função lxt)	101
E06	Erro externo	101
E10	Erro da função copy	101
E14	Erro na rotina de auto-ajuste (estimação dos parâmetros do motor)	101
E22, E23, E25 E26 e E27	Falha na comunicação serial	101
E24	Erro de programação	101
E29	Erro de estouro do watchdog da serial	101
E31	Falha de conexão da HMI-CFW08-S	101
E41	Erro de auto-diagnose	101

3. 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-S) - cópia da programação do inversor para HMI
past	Função copy (somente disponível na HMI-CFW08-S) - cópia da programação da HMI para o inversor

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

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

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

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

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



PERIGO!

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



ATENÇÃO!

A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso podem levar a danos materiais.



NOTA!

O texto objetiva fornecer informações importantes para correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos podem estar afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:



Tensões elevadas presentes



Componentes sensíveis a descarga eletrostáticas
Não tocá-los.



Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE)



Conexão da blindagem ao terra

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES



PERIGO!

Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o inversor CFW-08 e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.



PERIGO!

O circuito de controle do inversor (ECC2,DSP) e a HMI-CFW08-P (conectada diretamente ao inversor) estão flutuando em alta tensão (tensão de entrada retificada).

Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.

Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.



NOTA!

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

1. Instalar, aterrar, energizar e operar o CFW-09 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes;
2. Usar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas;
3. Prestar serviços de primeiro socorro.



PERIGO!

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

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

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



ATENÇÃO!

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

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao inversor!
Caso seja necessário consulte o fabricante.



NOTA!

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



NOTA!

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

INFORMAÇÕES GERAIS

O capítulo 2 fornece informações sobre o conteúdo deste manual e o seu propósito, descreve as principais características do inversor CFW-08 e como identificá-lo. Adicionalmente, informações sobre recebimento e armazenamento são fornecidas.

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual tem 10 capítulos, que seguem uma sequência lógica para o usuário receber, instalar, programar e operar o CFW-08:

- Cap. 1 - Informações sobre segurança.
- Cap. 2 - Informações gerais e recebimento do CFW-08.
- Cap. 3 - Informações sobre como instalar fisicamente o CFW-08, como conectá-lo eletricamente (circuito de potência e controle), como instalar os opcionais.
- Cap. 4 - Informações sobre a colocação em funcionamento, passos a serem seguidos.
- Cap. 5 - Informações sobre como usar a HMI (Interface Homem - Máquina/ teclado e display).
- Cap. 6 - Descrição detalhada de todos os parâmetros de programação do CFW-08.
- Cap. 7 - Informações sobre como resolver problemas, instruções sobre limpeza e manutenção preventiva.
- Cap. 8 - Descrição, características técnicas e instalação 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 dar 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 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" são evoluções no software que não afetam o conteúdo deste manual.

A versão de software pode ser lida no parâmetro P023.

2.3 SOBRE O CFW-08

O inversor de frequência CFW-08 possui no mesmo produto um controle V/F (escalar) e um controle vetorial sensorless (VVC: *voltage vector control*) programáveis. O usuário pode optar por um ou outro método de controle 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).

Existem duas versões do CFW-08: a versão standard que possui cartão de controle com conexões de sinal e controle com funções equivalentes à antiga linha μ line, e a versão CFW-08 Plus que possui uma entrada analógica adicional (duas entradas analógicas no total), uma saída a relé adicional e uma saída analógica.

A linha de potências e demais informações técnicas estão no Cap. 9.

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

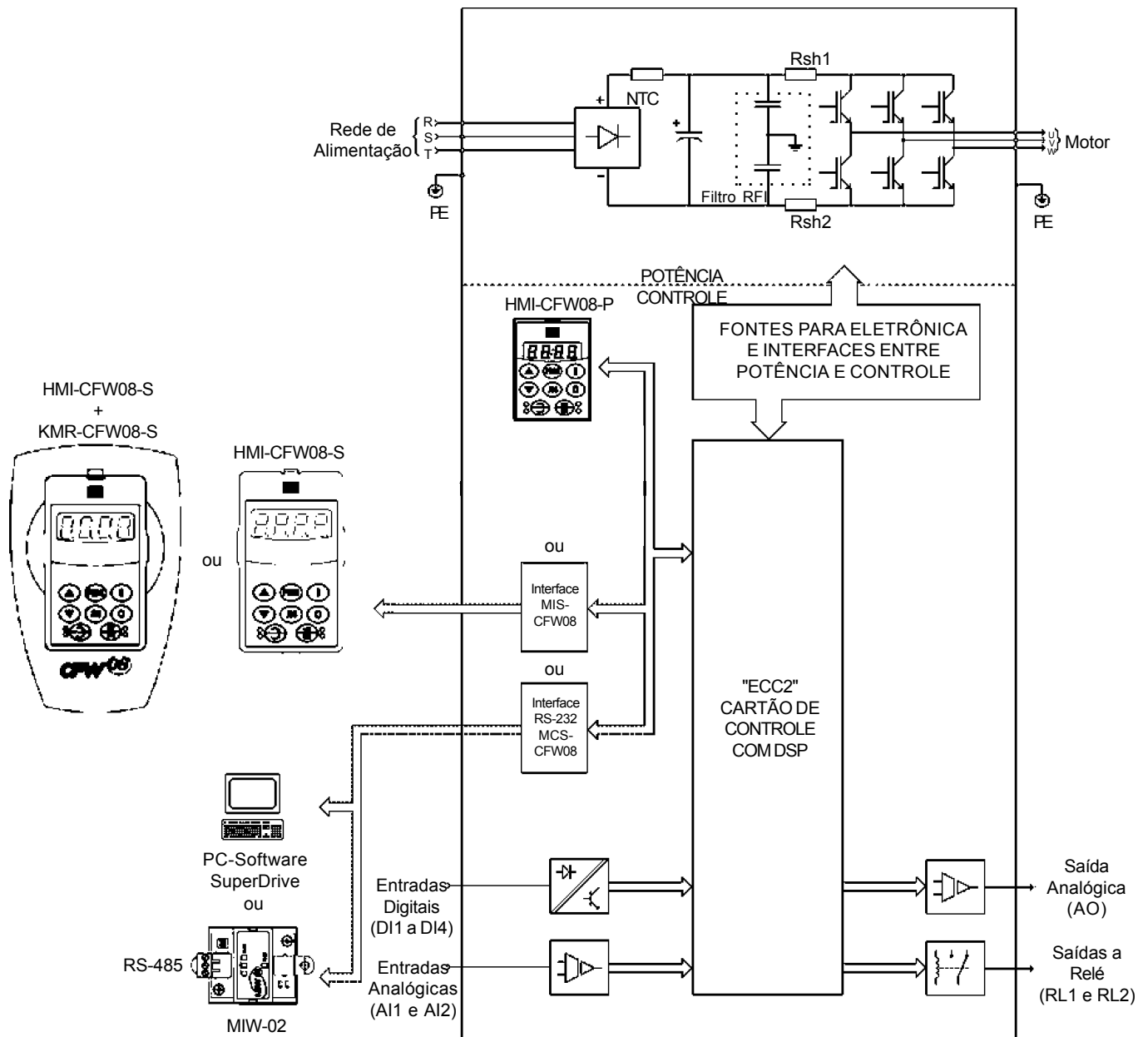


Figura 2.1 - Diagrama de Blocos para os modelos:
1.6-2.6-4.0-7.0A/200-240V e 1.0-1.6-2.6-4.0A/380-480V

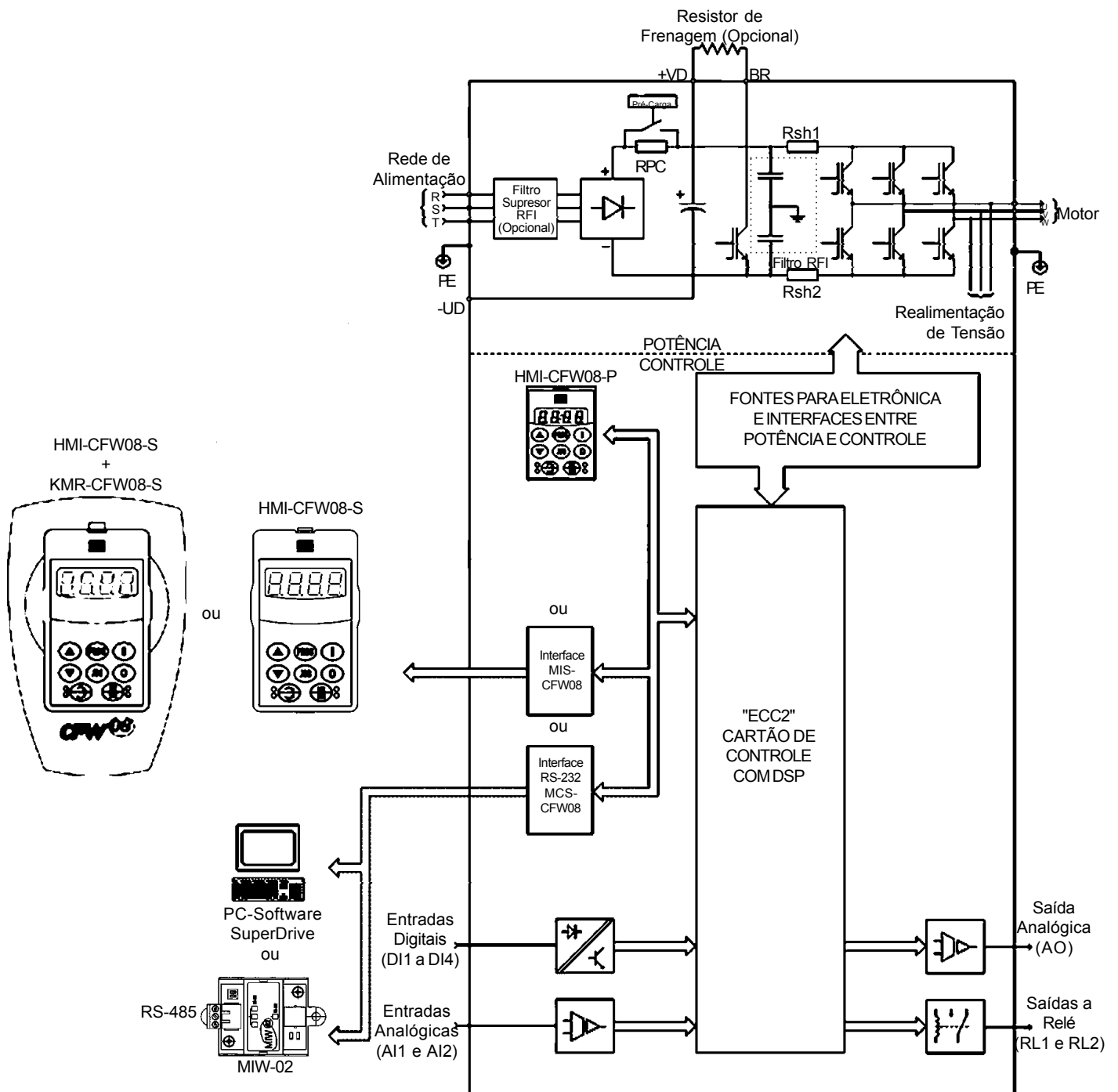


Figura 2.2– Diagrama de Blocos para os modelos:
 7.3-10-16A/200-240V e 2.7-4.3-6.5-10-13-16A/380-480V
 Obs.: O modelo 16A/200-240V não possui Filtro Supressor de RFI opcional.

2.3.1 Diferenças entre o Antigo *μ*line, e o Novo CFW-08

Este item tem por objetivo apresentar as principais diferenças existentes entre o novo CFW-08 e a antiga linha *μ*line. As informações a seguir são destinadas aos usuários que já estavam acostumados com a linha *μ*line.

A tabela abaixo apresenta as equivalências para os principais acessórios da antiga linha *μ*line e do novo CFW-08.

Acessório	<i>μ</i> line	CFW-08
HMI local (paralela)	IHM-8P (417100258)	HMI-CFW08-P (417100868)
HMI remota serial	IHM-8R (417100244)	HMI-CFW08-S (417100869)
Interface para HMI remota serial	MIR-8R (417100259)	MIS-CFW08 (417100872)
Interface para comunicação serial RS-232	MCW-01 (417100252)	MCS-CFW08 (417100882)
Interface para comunicação serial RS-485	MCW-02 (417100253)	MCS-CFW08 (417100882) + MIW-02 (417100543)

Aparência do Produto

- ☑ Embora bem menos que a parte interna e eletrônica, a aparência do produto também sofreu algumas alterações. As principais são:
 - a tampografia frontal das tampas plásticas (antes: *μ*line, agora: CFW-08 vector inverter);
 - logotipo WEG que agora aparece em todos os acessórios da linha CFW-08 (HMI, módulos de comunicação, etc).

A figura a seguir faz uma comparação:

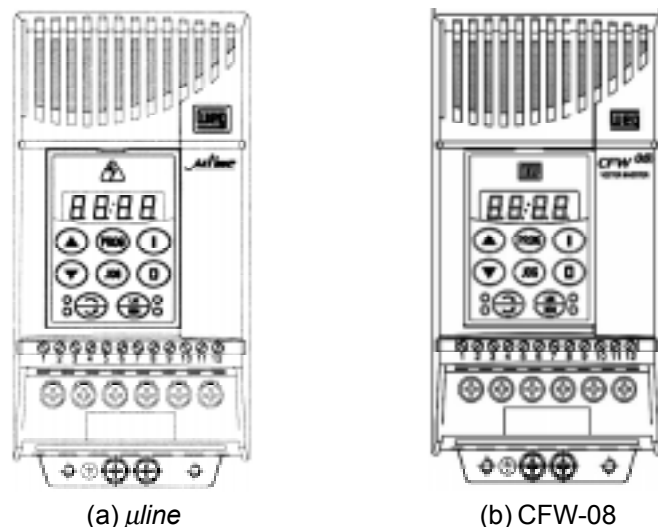


Figura 2.3 - Comparativo entre a aparência das linhas *μ*line e CFW-08

Versão de Software

- ☑ O novo CFW-08 inicia com a versão de software V3.00. Portanto, as versões de software V1.xx e V2.xx são exclusivas da linha *μ*line.
- ☑ Além disso, o controle do inversor foi implementado em um DSP (Digital Signal Processor - processador digital de sinais), o que possibilita um controle bem mais sofisticado e um conjunto de parâmetros e funções maior.

Acessórios

- ☑ Na migração realizada do microcontrolador de 16 bits do *μ*line para o DSP do novo CFW-08, teve que ser modificada também, a alimentação dos circuitos eletrônicos de 5V para 3.3V. Portanto, os acessórios (HMIs, módulos de comunicação, etc) do antigo *μ*line NÃO PODEM SER UTILIZADOS com a nova linha CFW-08. Como regra geral, somente utilize os acessórios que possuam a logomarca WEG, conforme comentado anteriormente.

Expansão de Potência da Linha

- ☑ A faixa de potência do antigo μ line (0.25-2CV) foi ampliada para (0.25-10CV) com a nova linha CFW-08.

Modos de Controle

- ☑ Somente a linha CFW-08 tem:
 - controle vetorial (VVC), o qual melhora sensivelmente a performance do inversor - deu origem aos parâmetros P178, P399, P400, P402, P403, P404, P407, P408 e P409;
 - a curva V/F quadrática, que possibilita uma economia de energia no acionamento de cargas com característica torque x velocidade quadrática - exemplos: bombas centrífugas e ventiladores.

Resolução de Frequência

- ☑ O novo CFW-08 tem uma resolução de frequência 10 vezes maior que o antigo μ line, ou seja, apresenta uma resolução de 0.01Hz para frequências até 100.0Hz e 0.1Hz para frequências maiores que 99.99Hz.

Frequência de Chaveamento de 10 e 15kHz

- ☑ Utilizando o novo CFW-08 pode-se ajustar a frequência de chaveamento do inversor em 10 e 15kHz, o que permite um acionamento extremamente silencioso.
- ☑ O ruído acústico gerado pelo motor com frequência de chaveamento de 10kHz é menor no CFW-08 quando comparado ao μ line. Isto se deve à melhoria da modulação PWM no CFW-08.

Entradas e Saídas (I/Os)

- ☑ A linha CFW-08 Plus possui mais I/Os que a antiga linha μ line, enquanto a linha CFW-08 é equivalente a linha μ line em termos de I/Os. Veja tabela a seguir:

I/O	μ line	CFW-08	CFW-08 Plus
Entradas Digitais	4	4	4
Entrada(s) Analógica(s)	1	1	2
Saída Analógica	-	-	1
Saída a Relé	1 (contato rev)	1 (contato rev)	2 (1 contato NA, 1 contatoNF)

☑ Porém, as conexões de controle (bornes XC1) diferem da linha μ line para a linha CFW-08. As diferenças da pinagem são apresentadas na tabela abaixo:

I/O	μ line	CFW-08	CFW-08 Plus
Entrada Digital DI1	1	1	1
Entrada Digital DI2	2	2	2
Entrada Digital DI3	3	3	3
Entrada Digital DI4	4	4	4
0V para entradas digitais	5	5	5
+10V	6	6	6
Entrada Analógica AI1 - sinal em tensão	7	7 com chave S1:1 na posição OFF	7 com chave S1:1 na posição OFF
Entrada Analógica AI1 - sinal em corrente	9	7 com chave S1:1 na posição ON	7 com chave S1:1 na posição ON
0V para entrada(s) analógica(s)	8	5	5
Entrada Analógica AI2 - sinal em tensão	não disponível	não disponível	8 com chave S1:2 na posição OFF
Entrada Analógica AI2 - sinal em corrente	não disponível	não disponível	8 com chave S1:2 na posição ON
Saída Analógica AO	não disponível	não disponível	9
Saída a Relé RL1	10(NF), 11(C) e 12(NA)	10(NF), 11(C) e 12(NA)	11-12(NA)
Saída a Relé RL2	não disponível	não disponível	10-11(NF)

Parâmetros e Funções

Parâmetros que já Existiam no μ line e Sofreram Alterações

a) P136 - Boost de Torque Manual (Compensação IxR)

- ☑ Além do nome do parâmetro, alterou-se também a maneira como o usuário entra com o valor da compensação IxR. No antigo μ line o parâmetro P136 continha uma família de 10 curvas (faixa de valores: 0 a 9). No novo CFW-08 a compensação IxR é ajustada entrando-se com o valor percentual (relativo à tensão de entrada) que define o valor da tensão de saída para frequência de saída igual a zero. Consegue-se assim um maior conjunto de curvas e uma faixa de variação maior.
- ☑ Veja a tabela a seguir para uma equivalência entre o que era programado no antigo μ line e o que deve ser programado no novo CFW-08 para se obter o mesmo resultado.

P136 ajustado no μ line	P136 a ser ajustado no CFW-08
0	0.0
1	2.5
2	5.0
3	7.5
4	10.0
5	12.5
6	15.0
7	17.5
8	20.0
9	22.5

- b) Boost de Torque Automático (Compensação IxR Automática) e Compensação de Escorregamento

- ☑ Na linha uline, somente era usado o valor da corrente do motor (P401) nas funções de compensação IxR automática e de escorregamento. O fator de potência nominal do motor era considerado fixo e igual a 0,9.
- ☑ Agora no novo CFW-08, são utilizados os parâmetros P401 e P407 (fator de potência nominal do motor). Portanto:

$$P401 \Big|_{\text{uline}} \cdot 0,9 = P401 \cdot P407 \Big|_{\text{CFW-08}}$$

Exemplo: Dado uma aplicação com uline em que P401=3,8A. Se for usado o novo CFW-08, utilizar a seguinte programação:
P401=3,8A e P407=0,9

ou

$$P407 = \cos \phi \text{ nominal do motor em uso e } P401 = 3,8 \cdot \frac{0,9}{P407}$$

Parâmetros Existentes Somente em Versões Especiais de Software do uline

- a) Entradas Rápidas

- ☑ No novo CFW-08, o tempo de resposta das entradas digitais é de 10ms (máximo).
- ☑ Além disso, o mínimo tempo de aceleração e desaceleração passou de 0.2s (uline) para 0.1s (CFW-08). E ainda, pode-se interromper a frenagem CC antes de ser concluída, por exemplo, para uma nova habilitação.

- b) Outras Alterações

- ☑ P120=2 - backup da referência digital via P121 independentemente da fonte da referência.
- ☑ P265=14 - DI3: multispeed com 2ª rampa.

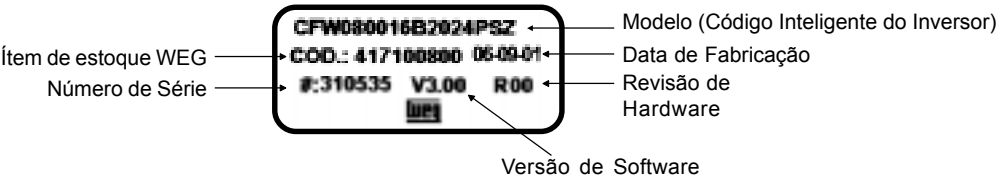
Novos Parâmetros e Funções

- ☑ A referência 1 do multispeed passa do parâmetro P121 (no uline) para P124 (no CFW-08).
- ☑ Nível da regulação da tensão do circuito intermediário (holding de rampa) programável via P151 - no antigo uline esse nível era fixo em 377V para a linha 200-240V e 747V para a linha 380-480V.
- ☑ A maneira de programar o parâmetro P302 mudou. No uline P302 referia-se à tensão aplicada na saída durante a frenagem CC e no novo CFW-08 P302 define a corrente da frenagem CC.
- ☑ Regulador PID.
- ☑ Resumindo, os novos parâmetros são: P009, P040, P124, P151, P178, P202, P203, P205, P219, P238, P239, P240, P251, P252, P279, P399, P400, P402, P403, P404, P407, P408, P409, P520, P521, P522, P525, P526, P527 e P528.

2.4 ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DO CFW-08



Etiqueta Lateral do CFW-08



Etiqueta Frontal do CFW-08 (sob a HMI)

Obs.: Para retirar a HMI ver instruções no ítem 8.1.1 (figura 8.2).

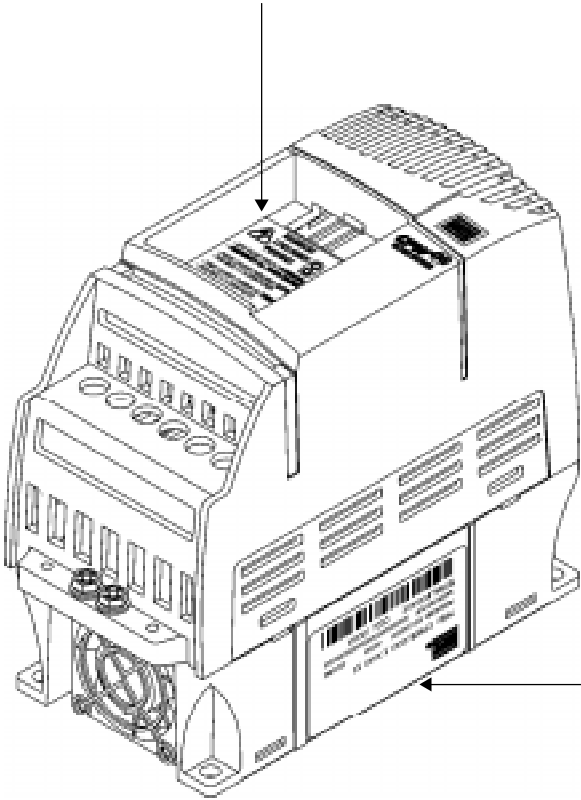


Figura 2.4 - Descrição e localização das etiquetas de Identificação

COMO ESPECIFICAR O MODELO DO CFW-08:

CFW-08	0040	B	2024	P	O	00	00	00	00	00	00	00	Z
Conversor de Frequência WEG Série 08	Corrente Nominal de Saída para 220 a 240V: 0016=1.6A 0026=2.6A 0040=4.0A 0070=7.0A 0073=7.3A 0100=10A 0160=16A 380 a 480V: 0010=1.0A 0016=1.6A 0026=2.6A 0027=2.7A 0040=4.0A 0043=4.3A 0065=6.5A 0100=10A 0130=13A 0160=16A	Número de fases na alimentação: S=monofásico T=trifásico B=monofásico ou trifásico	Tensão de Alimentação: 2024 = 200 a 240V 3848 = 380 a 480V	Língua do Manual: P= português E= inglês S= espanhol F= francês G= alemão	Opcionais: S= standard O= com opcionais	Grau de Proteção: 00= standard N1= Nema 1	Interface Homem Máquina: 00= standard SI= sem interface	Frenagem: 00= standard DB= frenagem reostática (IGBT interno)	Cartão de Controle: 00= controle padrão A1= controle 1 (versão Plus)	Filtro Supressor de RFI: 00= não tem FA= filtro supressor de RFI- Classe A	Hardware Especial: 00= não tem	Software Especial: 00= não tem	Final do Código



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 também sempre a letra Z no final. Por exemplo:

CFW080040B2024PSZ = inversor CFW-08 standard de 4.0A, entrada monofásica ou trifásica 200...240V com manual em português.

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

- CFW-08 com cartão de controle padrão.
- Grau de proteção: NEMA 1 nos modelos 13 e 16A/380-480V; IP20 nos demais modelos.
- Frenagem: Não disponível nos modelos 1.6-2.6-4.0-7.0A/200-240V e 1.0-1.6-2.6-4.0A/380-480V. IGBT interno (Chopper) para frenagem reostática sempre existente nos demais modelos.

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

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

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

CFW080040B2024EON1Z = inversor CFW-08 standard de 4.0A, entrada monofásica ou trifásica 200...240V com manual em inglês e com kit para grau de proteção NEMA 1.

- ☑ O CFW-08 Plus é formado pelo inversor e cartão de controle 1. Exemplo: CFW080040B2024POA1Z
- ☑ Tensão de alimentação somente trifásica para os modelos de 7.0 e 16.0A/200-240V e para todos os modelos da linha 380-480V.
- ☑ O filtro supressor de RFI-Classe A (opcional) é instalado internamente nos modelos 7.3 e 10A/200-240V e 2.7-4.3-6.5-10-13-16A/380-480V. Nos demais modelos filtros Classe A ou B podem ser usados externamente aos inversores.
- ☑ 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.

INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.1 INSTALAÇÃO MECÂNICA

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.

3.1.1 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 ... 40°C - condições nominais. 0 ... 50°C - redução da corrente de 2% para cada grau Celsius acima de 40°C.
- ☒ Umidade relativa do ar : 5% a 90% sem condensação.
- ☒ Altitude máxima : 1000m - condições nominais. 1000 ... 4000m - redução da corrente de 10% para cada 1000m acima de 1000m.
- ☒ Grau de poluição: 2 (conforme EN50178 e UL508C)



NOTA!

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

3.1.2 Posicionamento/Fixação

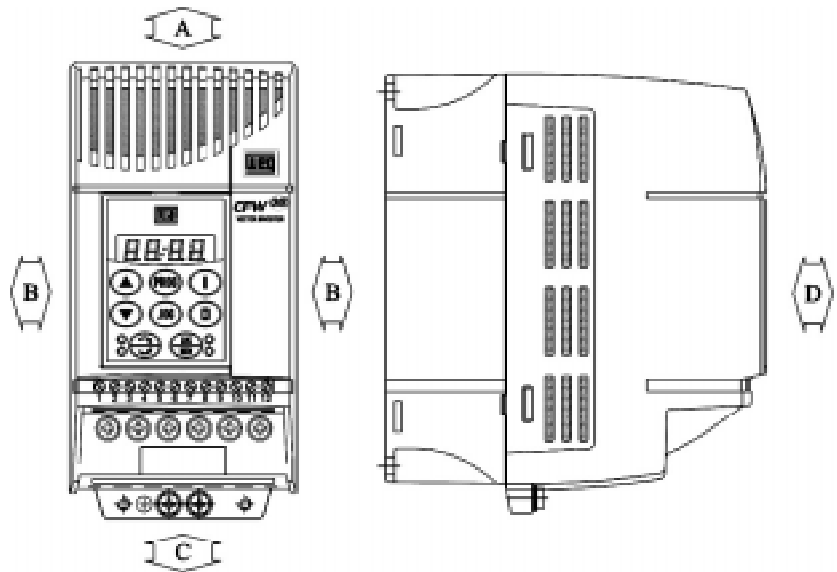
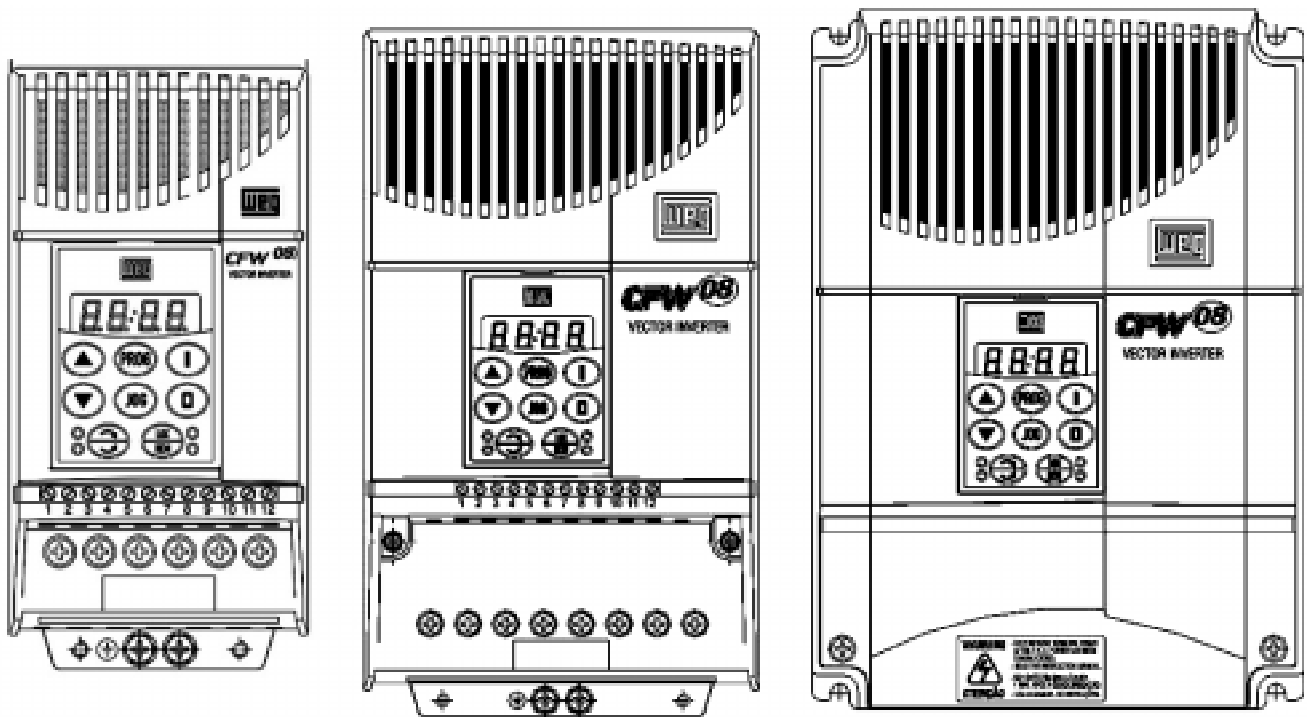


Figura 3.1 - Espaços livres para ventilação

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

Tabela 3.1 - Espaços livres recomendados

- ☑ Instalar o inversor na posição vertical.
- ☑ Deixar no mínimo os espaços livres ao redor do inversor conforme Tabela 3.1.
- ☑ Não colocar componentes sensíveis ao calor logo acima do inversor.
- ☑ Se montar um inversor ao lado do outro, usar a distância mínima B.
- ☑ Se montar um inversor em cima do outro, usar a distância mínima A + C e desviar do inversor superior o ar quente que vem do inversor de baixo.
- ☑ Instalar em superfície razoavelmente plana.
- ☑ Dimensões externas, furos para fixação, etc, ver figura 3.2.
- ☑ Ver figura 3.3 para procedimento de instalação do CFW-08.
- ☑ Prever conduítes ou calhas independentes para a separação física dos condutores de sinal, controle e potência (ver instalação elétrica). Separar os cabos do motor dos demais cabos.



VISTA DA BASE
FIXAÇÃO

VISTA
FRONTAL

VISTA LATERAL

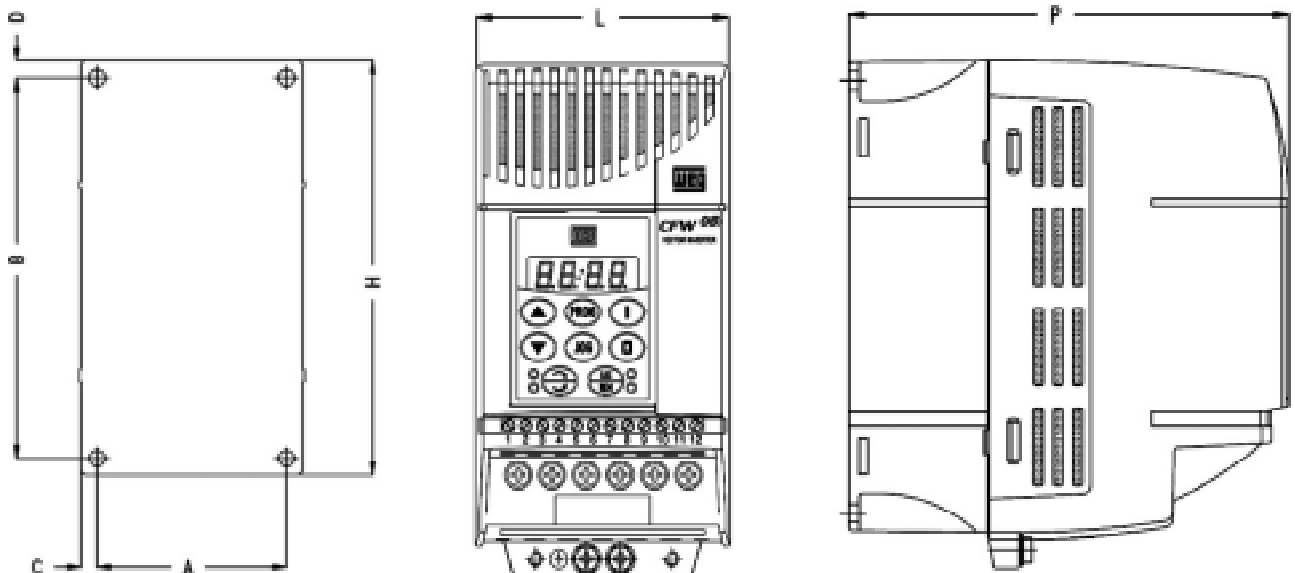


Figura 3.2 - Dimensional do CFW-08

Modelo	Inversor			Base de Fixação				Parafuso para Fixação	Peso [kg]	Grau de Proteção
	Largura L [mm]	Altura H [mm]	Profundidade P [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]			
1,6A / 200-240V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
2,6A / 200-240V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
4,0A / 200-240V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
7,0A / 200-240V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
7,3A / 200-240V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20 / NEMA1
10A / 200-240V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20 / NEMA1
16A / 200-240V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20 / NEMA1
1,0A / 380-480V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
1,6A / 380-480V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
2,6A / 380-480V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
2,7A / 380-480V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20 / NEMA1
4,0A / 380-480V	75	151	131	64	129	5	6	M4	1,0	IP20 / NEMA1
4,3A / 380-480V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20 / NEMA1
6,5A / 380-480V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20 / NEMA1
10A / 380-480V	115	200	150	101	177	7	5	M4	2,0	IP20 / NEMA1
13A / 380-480V	143	203	165	121	180	11	10	M5	2,5	IP20 / NEMA1
16A / 380-480V	143	203	165	121	180	11	10	M5	2,5	IP20 / NEMA1

Tabela 3.2 - Dados para instalação (dimensões em mm) - ver item 9.1.

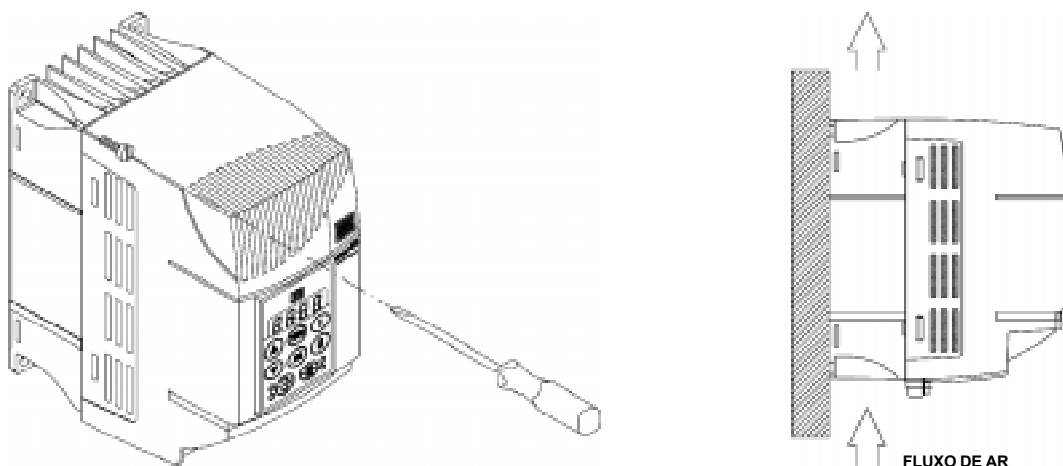


Figura 3.3 - Procedimento de instalação do CFW-08

3.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

3.2.1 Conexões de Potência e Aterramento



PERIGO!

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



PERIGO!

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



PERIGO!

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



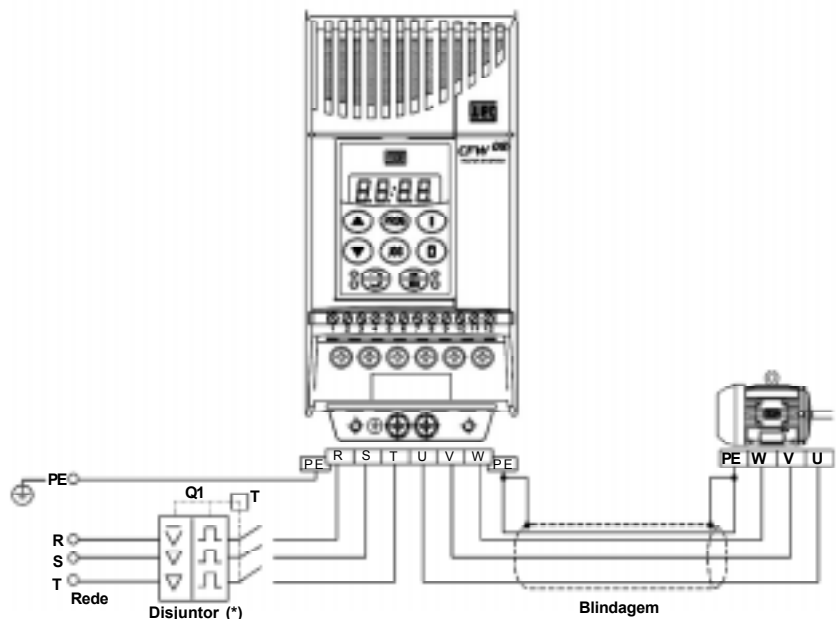
PERIGO!

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

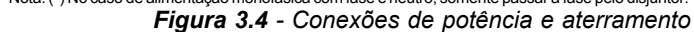


ATENÇÃO!

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



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



servar a Figura 3.5.



32



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.
- ☑ A necessidade do uso de reatância de rede depende de vários fatores. Ver item 8.18.
- ☑ Capacitores de correção do fator de potência não são necessários na entrada (R, S e T) e não devem ser conectados na saída (U, V e W).
- ☑ Para os inversores com opção de frenagem reostática o resistor de frenagem deve ser montado externamente. Ver como conectá-lo na figura 8.22. Dimensionar de acordo com a aplicação respeitando a corrente máxima do circuito de frenagem. Utilizar cabo trançado para a conexão entre inversor-resistor. Separar este cabo dos cabos de sinal e controle. Se o resistor de frenagem for montado dentro do painel, considerar o aquecimento provocado pelo mesmo no dimensionamento da ventilação do painel.
- ☑ Quando a interferência eletromagnética gerada pelo inversor for um problema para outros equipamentos utilizar fiação blindada ou fiação protegida por conduíte metálico para a conexão saída do inversor-motor. Conectar a blindagem em cada extremidade ao ponto de aterramento do inversor e à carcaça do motor.
- ☑ Sempre aterrar a carcaça do motor. Fazer o aterramento do motor no painel onde o inversor está instalado, ou no próprio inversor. A fiação de saída do inversor para o motor deve ser instalada separada da fiação de entrada da rede bem como da fiação de controle e sinal.
- ☑ O inversor possui proteção eletrônica de sobrecarga do motor, que deve ser ajustada de acordo com o motor específico. Quando diversos motores forem conectados ao mesmo inversor utilize relés de sobrecarga individuais para cada motor.
Manter a continuidade elétrica da blindagem dos cabos do motor.
- ☑ Se uma chave isoladora ou contator for inserido na alimentação do motor nunca opere-os com o motor girando ou com o inversor habilitado. Manter a continuidade elétrica da blindagem dos cabos do motor.
- ☑ Utilizar no mínimo as bitolas de fiação e os disjuntores recomendados na tabela 3.3. O torque de aperto do conector é indicado na tabela 3.4. Use somente fiação de cobre (70°C).

Corrente Nominal do Inversor [A]	Fiação de Potência [mm²]	Fiação de Aterramento [mm²]	Disjuntor	
			Corrente	Modelo WEG
1,0	1,5	2,5	4	DMW25-4
1,6 (200-240V)	1,5	2,5	10	DMW25-10
1,6 (380-480V)	1,5	2,5	4	DMW25-4
2,6 (200-240V)	1,5	2,5	10	DMW25-10
2,6 (380-480V)	1,5	2,5	6	DMW25-6,3
2,7	1,5	2,5	6	DMW25-6,3
4,0 (200-240V)	1,5	2,5	15	DMW25-16
4,0 (380-480V)	1,5	2,5	10	DMW25-10
4,3	1,5	2,5	10	DMW25-10
6,5	2,5	4,0	15	DMW25-16
7,0	2,5	4,0	10	DMW25-10
7,3	2,5	4,0	20	DMW25-20
10,0	2,5	4,0	30	DW125H-32
13,0	2,5	4,0	30	DW125H-32
16,0	2,5	4,0	35	DW125H-40

Tabela 3.3 - Fiação e disjuntores recomendados - usar fiação de cobre (70°C) somente



NOTA!

Os valores das bitolas da Tabela 3.3 são apenas orientativos. Para o correto dimensionamento da fiação levar em conta as condições de instalação e a máxima queda de tensão permitida.

Modelo	Fiação de Aterramento		Fiação de Potência	
	N.m	Lbf.in	N.m	Lbf.in
1,6A / 200-240V	0,4	3,5	1,0	8,68
2,6A / 200-240V	0,4	3,5	1,0	8,68
4,0A / 200-240V	0,4	3,5	1,0	8,68
7,0A / 200-240V	0,4	3,5	1,0	8,68
7,3A / 200-240V	0,4	3,5	1,76	15,62
10,0A / 200-240V	0,4	3,5	1,76	15,62
16,0A / 200-240V	0,4	3,5	1,76	15,62
1,0A / 380-480V	0,4	3,5	1,2	10,0
1,6A / 380-480V	0,4	3,5	1,2	10,0
2,6A / 380-480V	0,4	3,5	1,2	10,0
2,7A / 380-480V	0,4	3,5	1,76	15,62
4,0A / 380-480V	0,4	3,5	1,2	10,0
4,3A / 380-480V	0,4	3,5	1,76	15,62
6,5A / 380-480V	0,4	3,5	1,76	15,62
10,0A / 380-480V	0,4	3,5	1,76	15,62
13,0A / 380-480V	0,4	3,5	1,76	15,62
16,0A / 380-480V	0,4	3,5	1,76	15,62

Tabela 3.4 - Torque de aperto recomendado para as conexões de potência e aterramento



NOTA!

Capacidade da rede de alimentação:

O CFW-08 é próprio para uso em um circuito capaz de fornecer não mais de que 30.000Arms simétricos (240/480V).

3.2.2 Bornes da Potência

Descrição dos bornes de conexão da potência:

☒ R, S e T: Rede de alimentação CA

Os modelos da linha de tensão 200-240 V (exceto 7,0A e 16A) podem operar em 2 fases (operação monofásica) sem redução da corrente nominal. A tensão de alimentação CA neste caso pode ser conectada em 2 quaisquer dos 3 terminais de entrada.\

☒ U, V e W: Conexão para o motor.

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

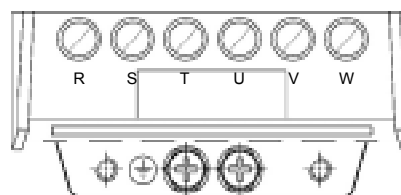
Não disponível nos modelos 1,6-2,6-4,0-7,0A/200-240V e nos modelos 1,0-1,6-2,6-4,0A/380-480V. É utilizado quando se deseja alimentar o inversor com tensão CC (juntamente com o borne +UD). Para evitar conexão incorreta do resistor de frenagem (montado externamente ao inversor), o inversor sai de fábrica com uma borracha nesse borne, a qual precisa ser retirada quando for necessário utilizar o borne -UD.

☒ BR: Conexão para resistor de frenagem.

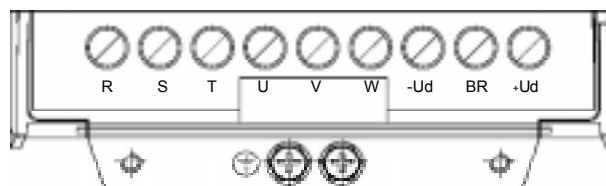
Não disponível nos modelos 1,6-2,6-4,0-7,0A/200-240V e nos modelos 1,0-1,6-2,6-4,0A/380-480V.

☒ +UD: Pólo positivo da tensão do circuito intermediário (link CC).

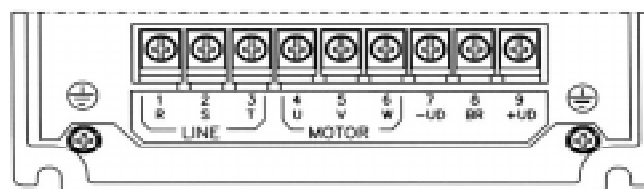
Não disponível nos modelos 1,6-2,6-4,0-7,0A/200-240V e nos modelos 1,0-1,6-2,6-4,0A/380-480V. É utilizado para conectar o resistor de frenagem (juntamente com o borne BR) ou quando se deseja alimentar o inversor com tensão CC (juntamente com o borne -UD).



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



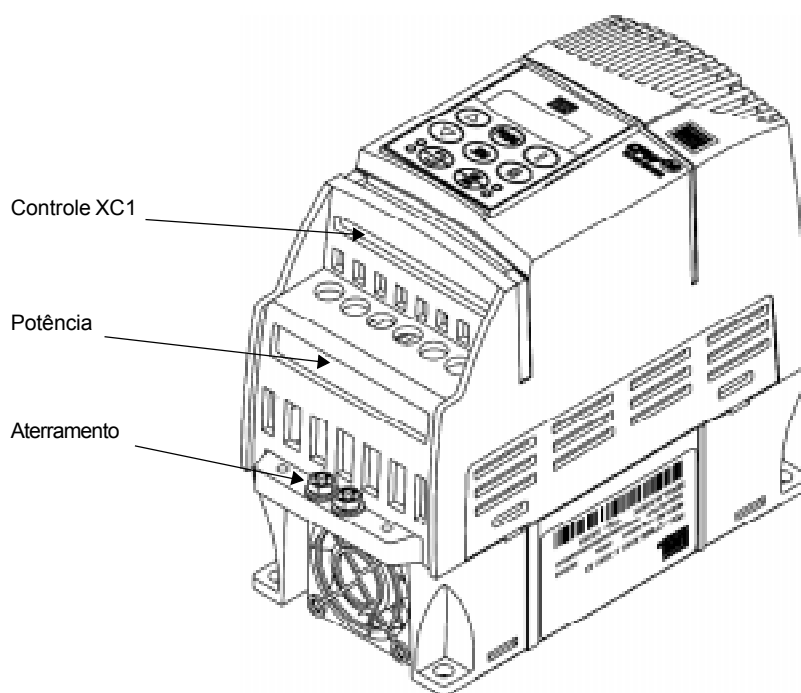
(b) Modelos 7,3-10-16A/200-240V e 2,7-4,3-6,5-10A/200-240V



(c) Modelos 13-16A/380-480V

Figura 3.6 - Bornes da potência

3.2.3 Localização das Conexões de Potência, Aterramento e Controle



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

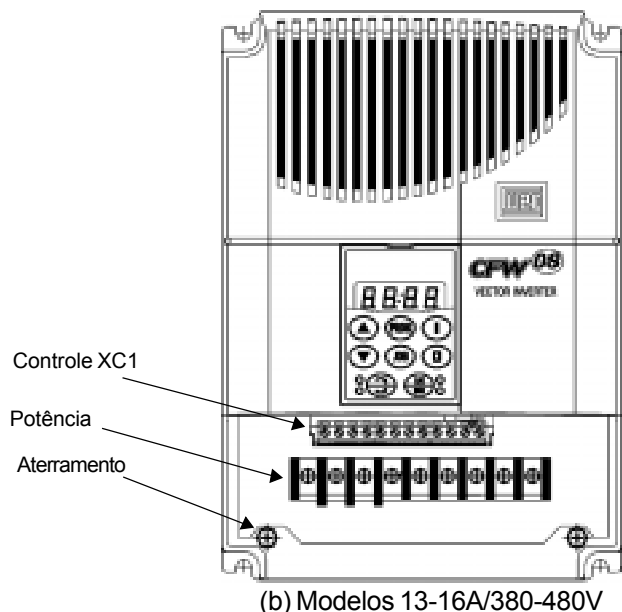


Figura 3.7 - Localização das conexões de potência, aterramento e controle

3.2.4 Conexões de Sinal e Controle

As conexões de sinal (entradas e saída analógicas) e controle (entradas digitais e saídas a relé) são feitas no conector XC1 do Cartão Eletrônico de Controle (ver posicionamento na figura 3.7, item 3.2.3). 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	Especificações
		Função Padrão de Fábrica	
	1	DI1 Entrada Digital 1 Habilita Geral (remoto)	4 entradas digitais isoladas Nível alto mínimo: 10Vcc Nível alto máximo: 30Vcc Nível baixo mínimo: 3Vcc Corrente de Entrada: -11mA @ 0Vcc Corrente de Entrada Máxima: -20mA
	2	DI2 Entrada Digital 2 Sentido de Giro (remoto)	
	3	DI3 Entrada Digital 3 Reset	
	4	DI4 Entrada Digital 4 Gira/Pára (remoto)	
	5	GND Referência 0V	Não interligada com o PE
	6	AI1 Entrada Analógica 1 Referência de frequência (remoto)	0 a 10Vcc ou 0(4) a 20mA (fig. 3.10). Impedância: 100kΩ. Resolução: 7bits. Tensão máxima de entrada: 30Vcc
	7	+10V Referência para o potenciômetro	
	8	Sem Função	
	9	Sem Função	
	10	NF Contato NF do Relé 1 Sem Erro	
	11	Comum Ponto Comum do Relé 1	
	12	NA Contato NA do Relé 1 Sem Erro	

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

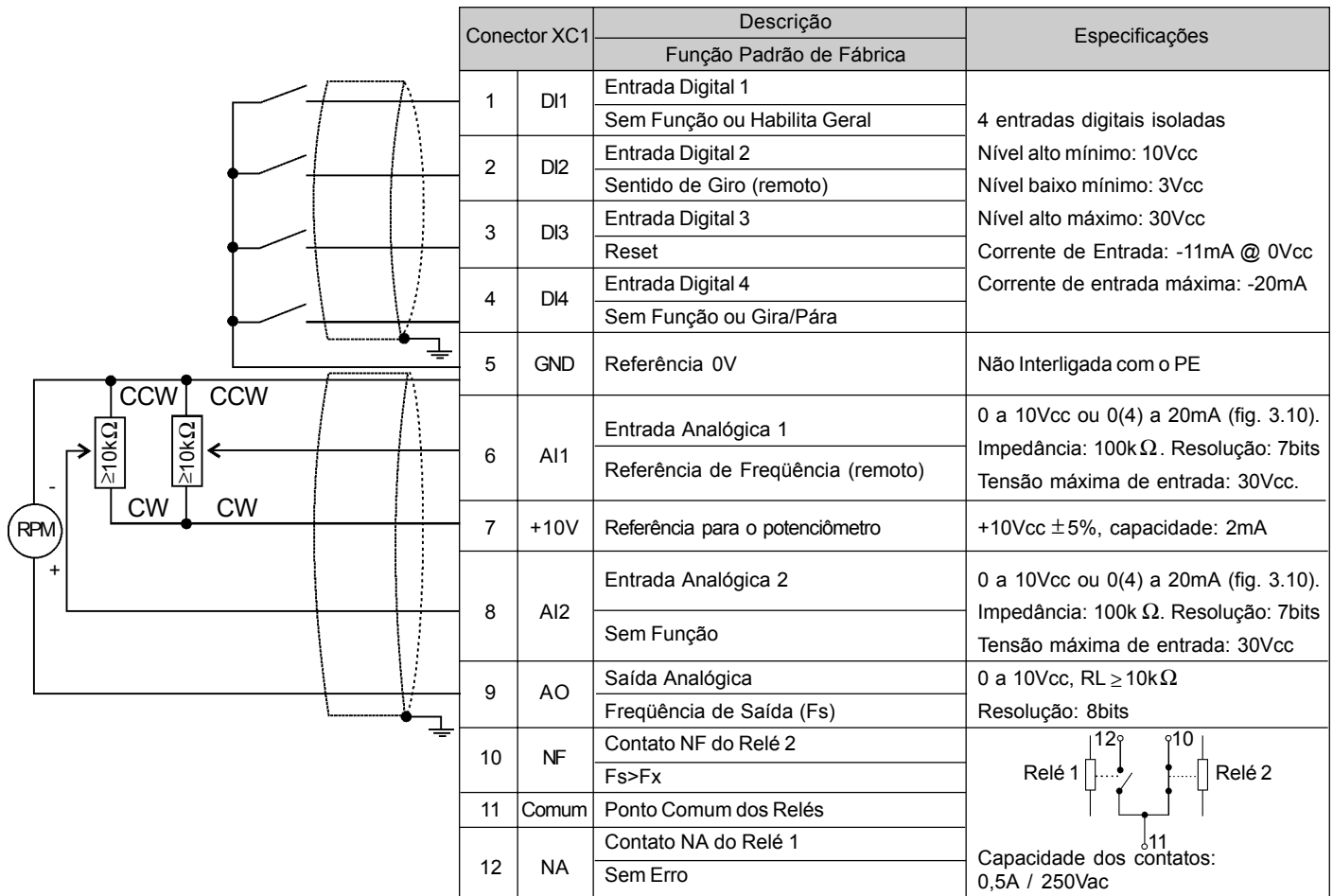


Figura 3.9 - Descrição do conector XC1 do cartão de controle 1 (CFW-08 Plus)

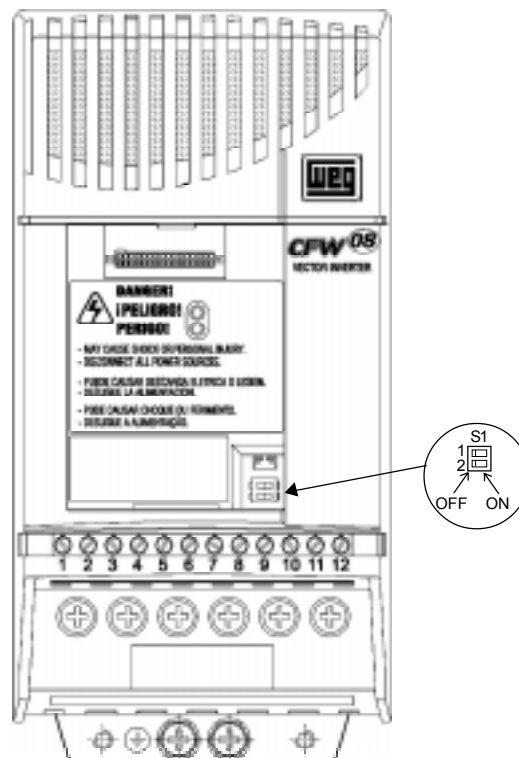


Figura 3.10 - Posição dos jumpers para seleção de entrada em tensão (0 a 10V) ou corrente (4 a 20mA ou 0 a 20mA)

Entrada Analógica	Ajuste de Fábrica	Elemento de Ajuste	Seleção
AI1	Referência de Frequência (modo remoto)	S1.1	OFF: 0 a 10V ON: 4 a 20mA ou 0 a 20mA
AI2	Sem Função	S1.2	OFF: 0 a 10V ON: 4 a 20mA ou 0 a 20mA

Tabela 3.5 - Configuração dos jumpers de seleção de entrada em tensão ou corrente (AI1 e AI2)



NOTA!

- ☑ Os jumpers S1 saem de fábrica ajustados na posição OFF (sinal de 0 a 10V).
- ☑ Se for utilizado entrada em corrente no padrão 4 a 20mA, lembrar de ajustar também os parâmetros P235 e/ou P239, os quais definem o tipo do sinal em AI1 e AI2 respectivamente.
- ☑ Os parâmetros relacionados com as entradas analógicas são: P221, P222, P234, P235, P236, P238, P239 e P240. Ver 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...1,5mm².
- 2) Torque máximo: 0,50 N.m (4,50 lbf.in).
- 3) As fiações em XC1 devem ser feitas com cabo blindado e separadas das demais fiações (potência, comando em 110/220V, etc.) em no mínimo 10cm para fiações de até 100m e, em no mínimo 25cm para fiações acima de 100m 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:

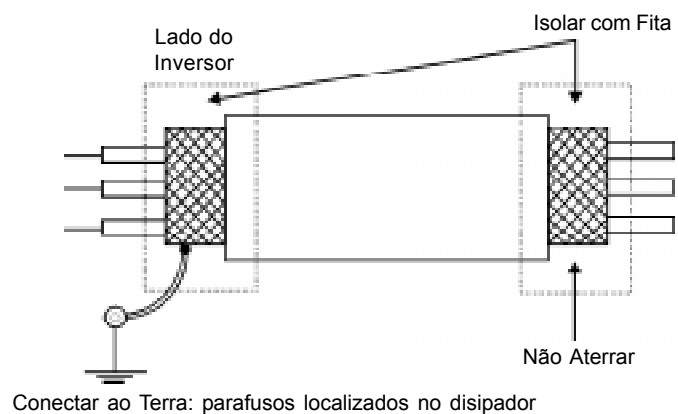


Figura 3.11 - Conexão da blindagem

- 4) Para distâncias de fiação maiores que 50 metros é necessário o uso de isoladores galvânicos para os sinais XC1:5...9.

- 5) Relés, contadores, solenóides ou bobinas de freios eletromecânicos instalados próximos aos inversores podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para eliminar este efeito, supressores RC devem ser conectados em paralelo com as bobinas destes dispositivos, no caso de alimentação CA, e diodos de roda-livre no caso de alimentação CC.
- 6) Quando da utilização de HMI externa (ver capítulo 8), deve-se ter o cuidado de separar o cabo que conecta ela ao inversor dos demais cabos existentes na instalação de uma distância mínima de 10 cm.
- 7) Quando utilizada referência analógica (AI1 ou AI2) e a frequência oscilar (problema de interferência eletromagnética) interligar XC1:5 ao dissipador do inversor.

3.2.5 Acionamentos Típicos

Acionamento 1

Com a **programação padrão de fábrica** é possível a operação do inversor no **modo local** com as conexões mínimas da Figura 3.4 (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 4.

Acionamento 2

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).

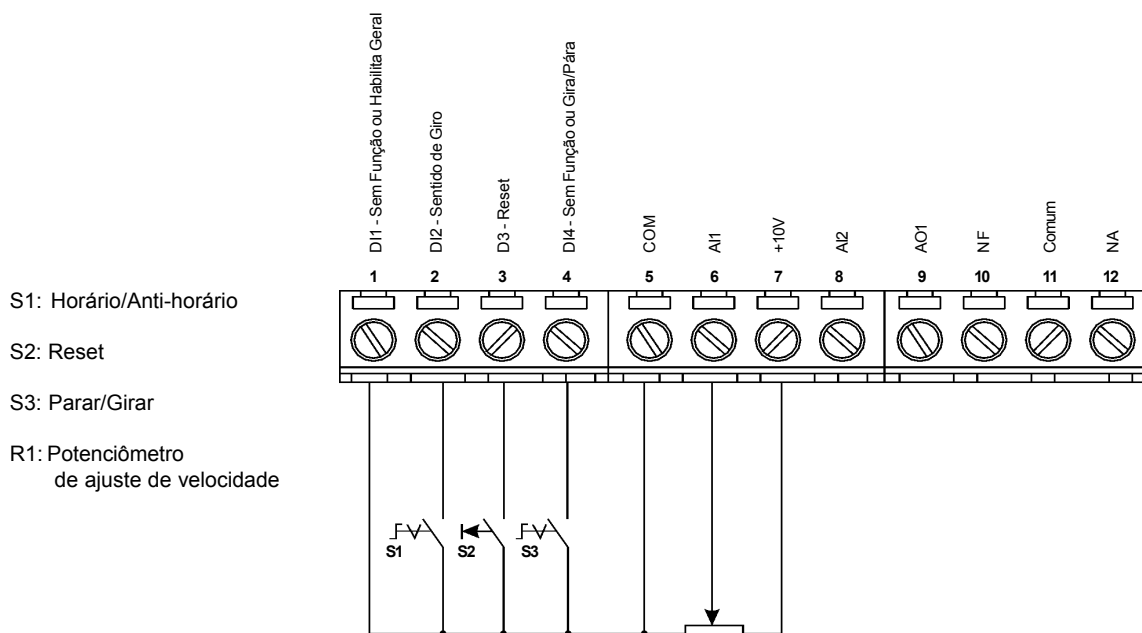


Figura 3.12 – Conexão do Controle para Acionamento 2 $\geq 5K$



NOTA!

- ☑ A referência de frequência pode ser via entrada analógica AI1 (como mostrado na figura anterior), via HMI-CFW08-P, ou qualquer outra fonte (ver 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

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.

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

Sentido de Giro:

Programar P265=0 (DI3) ou P266=0 (DI4), de acordo com a entrada digital (DI) escolhida.

Se P265 e P266 ≠0, o sentido de giro é sempre horário.

S1: Liga

S2: Desliga

S3: Sentido de Giro

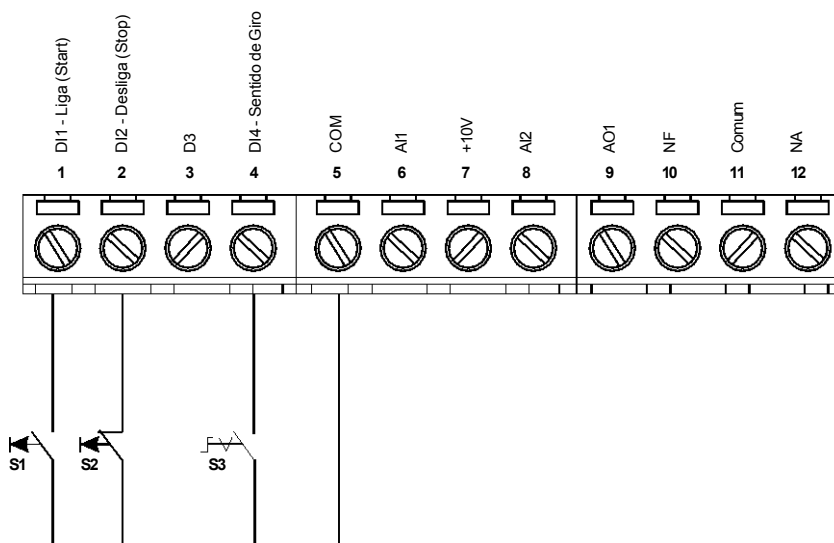


Figura 3.13 – Conexão do Controle para Acionamento 3



NOTA!

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

Acionamento 4

Habilitação da função Avanço/Retorno:

Programar DI1 para Avanço: P263 = 8

Programar DI2 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.

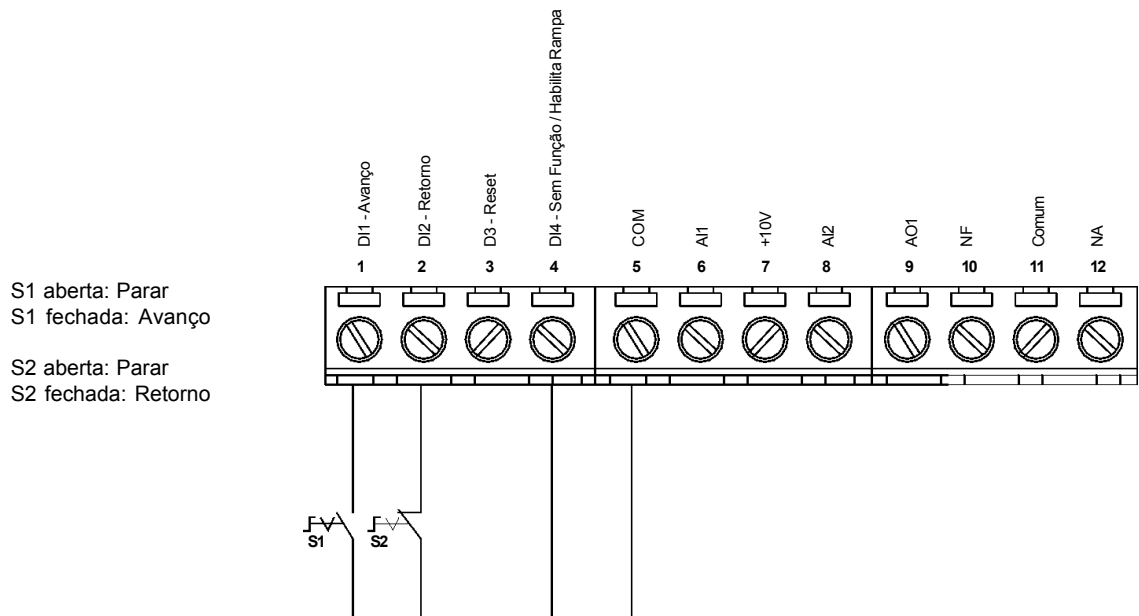


Figura 3.14 – Conexão do Controle para Acionamento 4



NOTA!

- ☑ A referência de frequência pode ser via entrada analógica AI1 (como mostrado no acionamento 2), via HMI-CFW08-P, ou qualquer outra fonte (ver 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.

ENERGIZAÇÃO/ COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Este capítulo explica:

- ☑ como verificar e preparar o inversor antes de energizar;
- ☑ como energizar e verificar o sucesso da energização;
- ☑ como operar o inversor quando estiver instalado segundo os acionamentos típicos (ver Instalação Elétrica).

4.1 PREPARAÇÃO PARA ENERGIZAÇÃO

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



PERIGO!

Sempre desconecte a alimentação geral antes de efetuar quaisquer conexões.

1) Verifique todas as conexões

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

2) Verifique o motor

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

4) 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.

4.2 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 + 10% / - 15%).

2) Energize a entrada

Feche a seccionadora de entrada.

3) Verifique o sucesso da energização

- Inversor com HMI-CFW08-P ou HMI-CFW08-S

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.

4.3 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** - escorregamento nominal - 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.

4.3.1 Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: V/F linear (P202=0)

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

Conexões de acordo com a figura 3.4.

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Energizar Inversor		Inversor pronto para operar
Pressionar		Motor acelera de 0Hz a 3Hz* (frequência mínima), no sentido horário ⁽¹⁾ * 90rpm para motor 4 pólos
Pressionar e manter até atingir 60 Hz		Motor acelera até 60Hz* ⁽²⁾ * 1800rpm para motor 4 pólos
Pressionar		Motor desacelera ⁽³⁾ até a velocidade de 0 rpm e, então, troca o sentido de rotação Horário⇒Anti-horário, voltando a acelerar até 60Hz
Pressionar		Motor desacelera até parar
Pressionar e manter		Motor acelera até a frequência de JOG dada por P122. Ex: P122 = 5,00Hz Sentido de rotação Anti-horário

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Liberar 		Motor desacelera até parar



NOTA!

O último valor de referência de frequência (velocidade) ajustado pelas

teclas  e  é memorizado.

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

OBSERVAÇÕES:

- (1) Caso o sentido de rotação do motor esteja invertido, desenergizar o inversor, esperar 10 minutos para a descarga completa dos capacitores e trocar a ligação de dois fios quaisquer da saída para o motor entre si.
- (2) Caso a corrente na aceleração fique muito elevada, principalmente em baixas frequências 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, ver descrição do parâmetro no capítulo 6.
- (3) Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo desta através de **P101 / P103**.

4.3.2 Colocação em Funcionamento

- Operação Via Bornes -
Tipo de Controle:
V/F linear (P202=0)

Conexões de acordo com as figuras 3.4 e 3.12.

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Ver figura 3.12 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). Para manter o inversor permanentemente na situação REMOTO, deve-se fazer P220 = 1.
Fechar S3 – Girar / Parar		Motor acelera de 0Hz a 3Hz* (frequência mínima), no sentido horário ⁽¹⁾ * 90rpm para motor 4 pólos A referência de frequência passa a ser dada pelo potenciômetro R1.
Girar potenciômetro no sentido horário até o fim.		Motor acelera até a frequência máxima (P134 = 66Hz) ⁽²⁾
Fechar S1 – Anti-horário / Horário		Motor desacelera ⁽³⁾ até chegar a 0Hz, inverte o sentido de rotação (horário ⇒ anti-horário) e reacelera até a frequência máxima (P134 = 66Hz).
Abrir S3 – Girar / Parar		O motor desacelera ⁽³⁾ até parar.



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 frequências 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, ver descrição do parâmetro no capítulo 6.
- (3) Caso ocorra E01 na desaceleração é necessário aumentar o tempo desta - nos parâmetros **P101/P103**.

4.3.3 Colocação em Funcionamento - Operação pela HMI - Tipo de Controle: Vetorial (P202=2)

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

Inversor: CFW080040S2024PSZ

Motor: WEG-IP55

Potência: 0,75HP/0,55kW;

Carcaça: 71; RPM: 1720; Pólos: IV;

Fator de Potência (cos ϕ): 0,70;

Rendimento (η): 71%;

Corrente nominal em 220V: 2,90A;

Frequência: 60Hz.

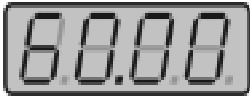


NOTA!

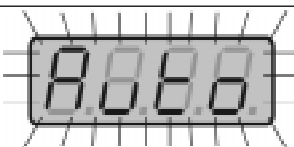
As notas da tabela a seguir estão na página 47.

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 se atingir o parâmetro P000 .		P000=acesso a 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 se 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 sequência de ajustes após alteração do modo de controle para vetorial		Rendimento do motor: 50 ... 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%

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

ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

AÇÃO	DISPLAY HMI	DESCRIÇÃO
Pressionar  para avançar para o próximo parâmetro		Potência nominal do motor: 0 ... 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 = 0,75HP / 0.55kW
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 ... 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 estimação 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 ver 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 90rpm para motor 4 pólos (velocidade mínima), no sentido horário ⁽³⁾
Pressionar  e manter até atingir 1980rpm		Motor acelera até 1980rpm para motor de 4 pólos (velocidade máxima)

ENERGIZAÇÃO / COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

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

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

OBSERVAÇÕES:

- (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 a saída do inversor. No entanto motores com correntes muito menores que os respectivos inversores ou a ligação errada do motor, também podem levar a 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 5 minutos para a descarga completa dos capacitores.
 - ☒ Conectar motor à saída do inversor.
 - ☒ Energizar inversor.
 - ☒ Ajustar P000=5 e P408=1.
 - ☒ Seguir roteiro de colocação em funcionamento do item 4.3.3 à partir deste ponto.
- (2) Os parâmetros P399...P407 são ajustados automaticamente para o motor nominal para cada modelo de inversor, considerando-se um motor WEG standard, 4 pólos, 60Hz.
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, esperar 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**.

USO DA HMI

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

- ☑ descrição geral da HMI;
- ☑ uso da HMI;
- ☑ organização dos parâmetros do inversor;
- ☑ modo de alteração dos parâmetros (programação);
- ☑ descrição das indicações de status e das sinalizações.

5.1 DESCRIÇÃO DA INTERFACE HOMEM - MÁQUINA

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 5.1 mostra uma vista frontal da HMI e indica a localização do display e dos leds de estado.

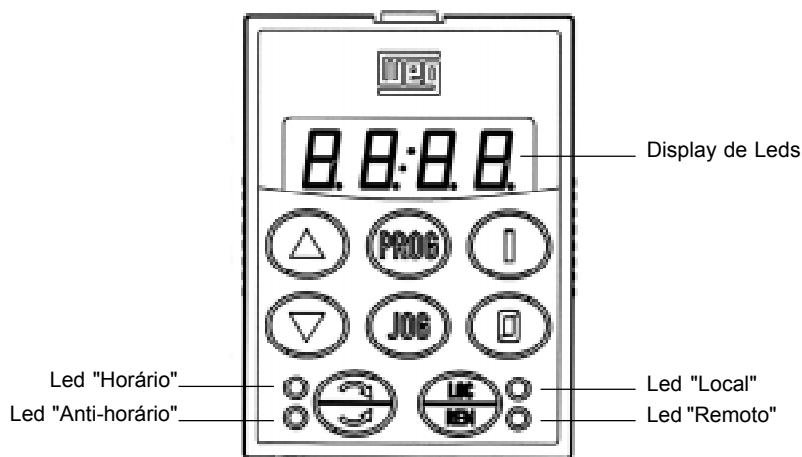


Figura 5.1 - HMI do CFW-08

Funções do display de leds:

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

Funções dos leds "Local" e "Remoto":

Inversor no modo Local:
Led verde aceso e led vermelho apagado.

Inversor no modo Remoto:
Led verde apagado e led vermelho aceso.

Funções dos leds de sentido de giro (horário e anti-horário).

Ver figura 5.2

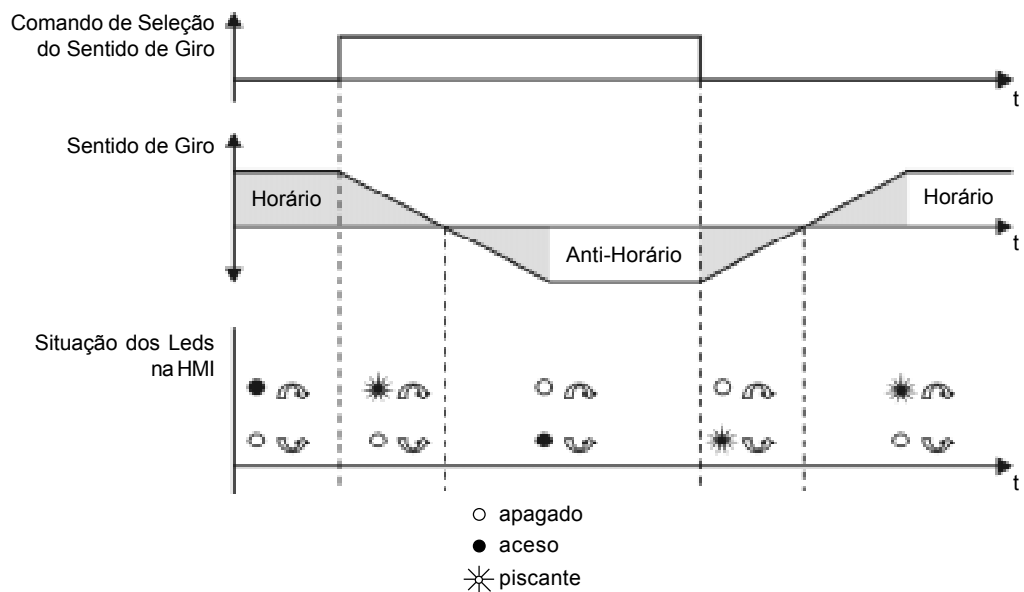


Figura 5.2 - Indicações dos leds de sentido de giro (horário e anti-horário)

Funções básicas das teclas:

-  Habilita o inversor via rampa de aceleração (partida).
-  Desabilita o inversor via rampa de desaceleração (parada).
Reseta o inversor após a ocorrência de erros.
-  Seleciona (comuta) display entre número do parâmetro e seu valor (posição/conteúdo).
-  Aumenta a velocidade, número do parâmetro ou valor do parâmetro.
-  Diminui a velocidade, número do parâmetro ou valor do parâmetro.
-  Inverte o sentido de rotação do motor comutando entre horário e anti-horário.
-  Seleciona a origem dos comandos/referência entre LOCAL ou REMOTO.
-  Quando pressionada realiza a função JOG [se a(s) entrada(s) digital(is) programada(s) para GIRA/PÁRA (se houver) estiver(em) aberta(s) e a(s) entrada(s) digital(is) programada(s) para HABILITA GERAL (se houver) estiver(em) fechada(s)].

5.2 USO DA HMI

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

- ☒ indicação do estado de operação do inversor, bem como das variáveis principais;
- ☒ indicação das falhas
- ☒ visualização e alteração dos parâmetros ajustáveis;
- ☒ operação do inversor (teclas , , ,  e ) e variação da referência da velocidade (teclas  e ).

5.2.1 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 executados através da HMI.

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

Estas funções podem ser também executadas por entradas digitais e analógicas. Para tanto 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  está 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 frequência (velocidade), comutando entre LOCAL e REMOTO.



“I”: quando pressionada o motor acelera segundo a rampa de aceleração até a frequência de referência. Função semelhante à executada por entrada digital GIRA/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 GIRA/PÁRA quando esta é aberta (desativada) e mantida.



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

Esta tecla só está habilitada quando o inversor estiver com a entrada digital programada para GIRA/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 frequência do motor (velocidade): estas teclas estão habilitadas para variação da frequência (velocidade) somente quando:

☒ a fonte da referência de frequência 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 frequência (velocidade) ajustado pelas teclas.



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



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

Backup da Referência

O último valor da Referência de frequência ajustado pelas teclas



é memorizado quando o inversor é desabilitado ou desenergizado,

desde que P120 = 1 (Backup da Referência Ativo (padrão de fábrica).

Para alterar o valor da referência antes de habilitar o inversor deve-se alterar o parâmetro P121.

5.2.2 Sinalizações/Indicações no Display da HMI

Estados do inversor:



Inversor pronto ("READY") para acionar o motor.



Inversor com tensão de rede insuficiente para operação.



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



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



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

**NOTA!**

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

- ☒ Tentativa de alteração de um parâmetro não permitido.
- ☒ Inversor em sobrecarga (ver capítulo Manutenção).

5.2.3 Visualização/Alteração de Parâmetros

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

Exemplo (P101):



101 = N° do Parâmetro

A cada parâmetro está associado um valor numérico (conteúdo do parâmetro), que corresponde 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, frequência, tensão). Para realizar a programação do inversor deve-se alterar o conteúdo do(s) parâmetro(s).

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)}

**NOTA!**

- (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. Veja na tabela 5.1 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 ver descrição de P000 no Capítulo 6.

P265=3 (JOG) e P263≠9 e P266≠8 ou 9
P266=3 (JOG) e P263≠9 e P265≠8 ou 9
Dois ou mais parâmetros entre P264, P265 e P266 iguais a 1 (LOC/REM)
Dois ou mais parâmetros entre P265 e P266 iguais a 13 (desabilita flying start)
Dois ou mais parâmetros entre P265 e P266 iguais a 10 (reset)
P263=14 e P264≠14 ou P263≠14 e P264=14 (liga/desliga)
Dois ou mais parâmetros entre P264, P265 e P266 iguais a 0 (sentido de giro)
P263=8 e P264≠8 e P264≠13
P263≠8 e P263≠13 e P264=8
P263=13 e P264≠8 e P264≠13
P263≠8 e P263≠13 e P264=13
P263=8 ou 13 e P263=8 ou 13 e P265=0 ou P266=0
P263=8 ou 13 e P263=8 ou 13 e P231≠2
P221=6 ou P222=6 e nenhum dos parâmetros entre P264, P265 e P266 for igual a 7 (multispeed)
P221≠6 ou P222≠6 e P264=7 ou P265=7 ou 14 ou P266=7
P265=14 e P221≠6 e P222≠6
P221=4 ou P222=4 e P265≠5 e P266≠5 (EP)
P221≠4 ou P222≠4 e P265=5 e P266=5
Inversor com alimentação: 200-240V e P295=300, 303, 305, 306 ou 310
Inversor com alimentação: 380-480V e P295=307 ou 308
P300≠0 e P310= 2 ou 3 - frenagem CC e ride-through ativos
P203=1 (função especial PID) e P221 ou P222=1, 4, 5, 6, 7 ou 8
P265=6 e P266=6 (2ª rampa)
P221=2 ou 3 ou 7 ou 8 e inversor standard
P222=2 ou 3 ou 7 ou 8 e inversor standard
P265=13 e P266=13 (desabilita flying start)

Tabela 5.1 - Incompatibilidade entre parâmetros - E24

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:

Alx = Entrada analógica número x.

AO = Saída analógica.

Dlx = Entrada digital número x.

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

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

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

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

F_s = Frequência de saída - frequência 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.

RLx = 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 frequência 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 sequência 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 frequências de saída é limitada, em função da queda de tensão na resistência estática, que provoca uma redução significativa no fluxo no entreferro do motor e conseqüentemente na sua capacidade de torque. Tenta-se compensar essa deficiência com a utilização das compensações IxR e IxR automática (boosts de torque), as quais são ajustadas manualmente e dependem da experiência do usuário.

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 próximo item.

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/60Hz, a mínima variação de velocidade entre a condição a vazio e carga nominal fica entre 18 a 36rpm.

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 conseqüentemente, 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 frequências de até aproximadamente 1Hz. Trabalhando no modo vetorial consegue-se uma regulação de velocidade na ordem de 0.5% da rotação nominal. Por exemplo, para um motor de 4 pólos e 60Hz, obtém-se uma variação de velocidade na faixa de 10rpm (!).

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 maiores informações ver descrição dos parâmetros P178 e P399 a P409.

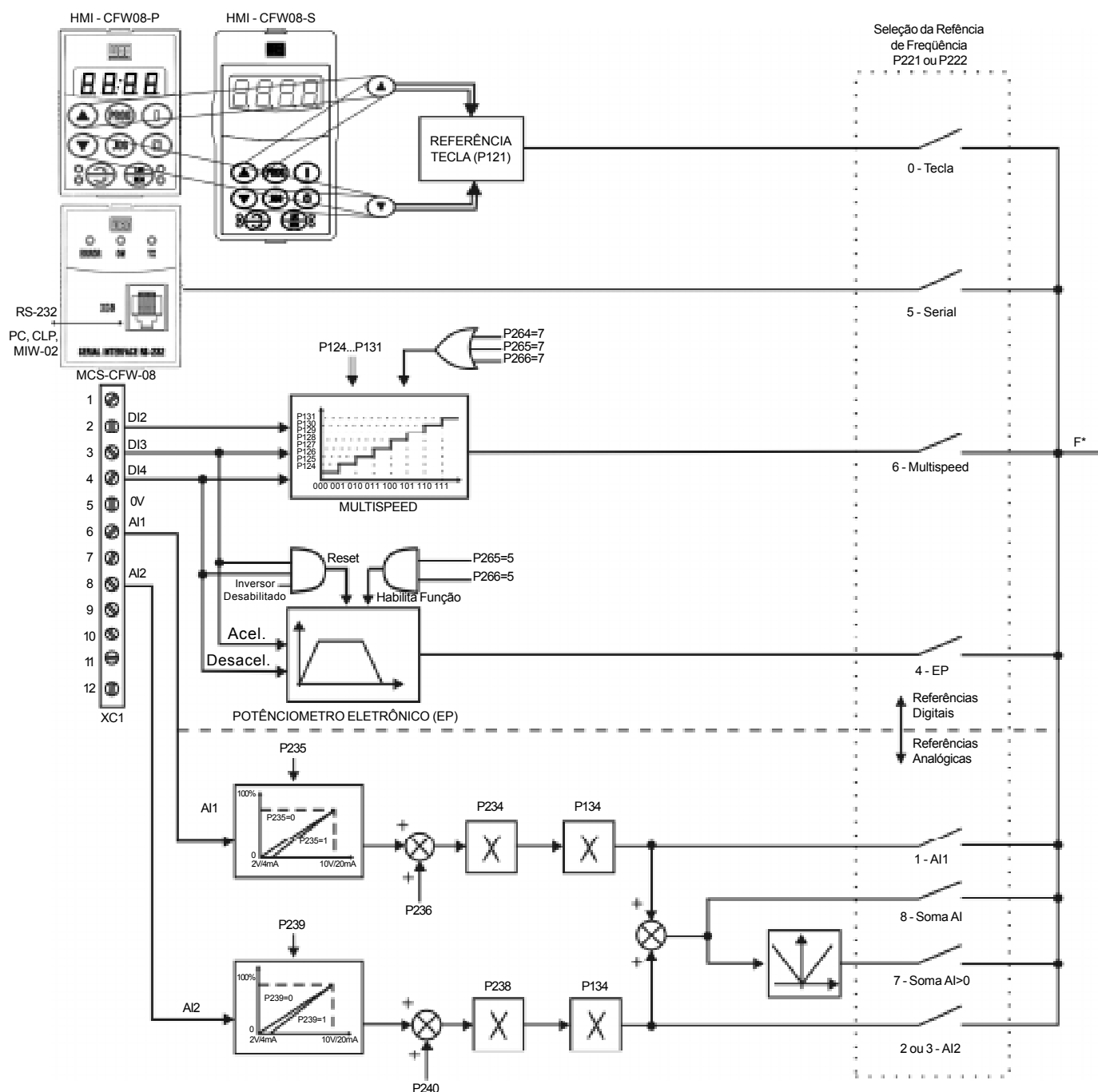
6.2.4 Fontes de Referência de Frequência

A referência de frequência (ou seja, a frequência 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  (ver P221, P222 e P121);
- ☒ entrada analógica - pode ser utilizada a entrada analógica AI1 (XC1:6), AI2 (XC1:8) ou ambas (ver P221, P222 e P234 a P240);
- ☒ multispeed - até 8 referências digitais pré-fixadas (ver P221, P222 e P124 a P131);
- ☒ potenciômetro eletrônico (EP) - mais uma referência digital, onde o seu valor é definido utilizando-se 2 entradas digitais (DI3 e DI4) - ver P221, P222, P265 e P266;
- ☒ via serial.

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

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

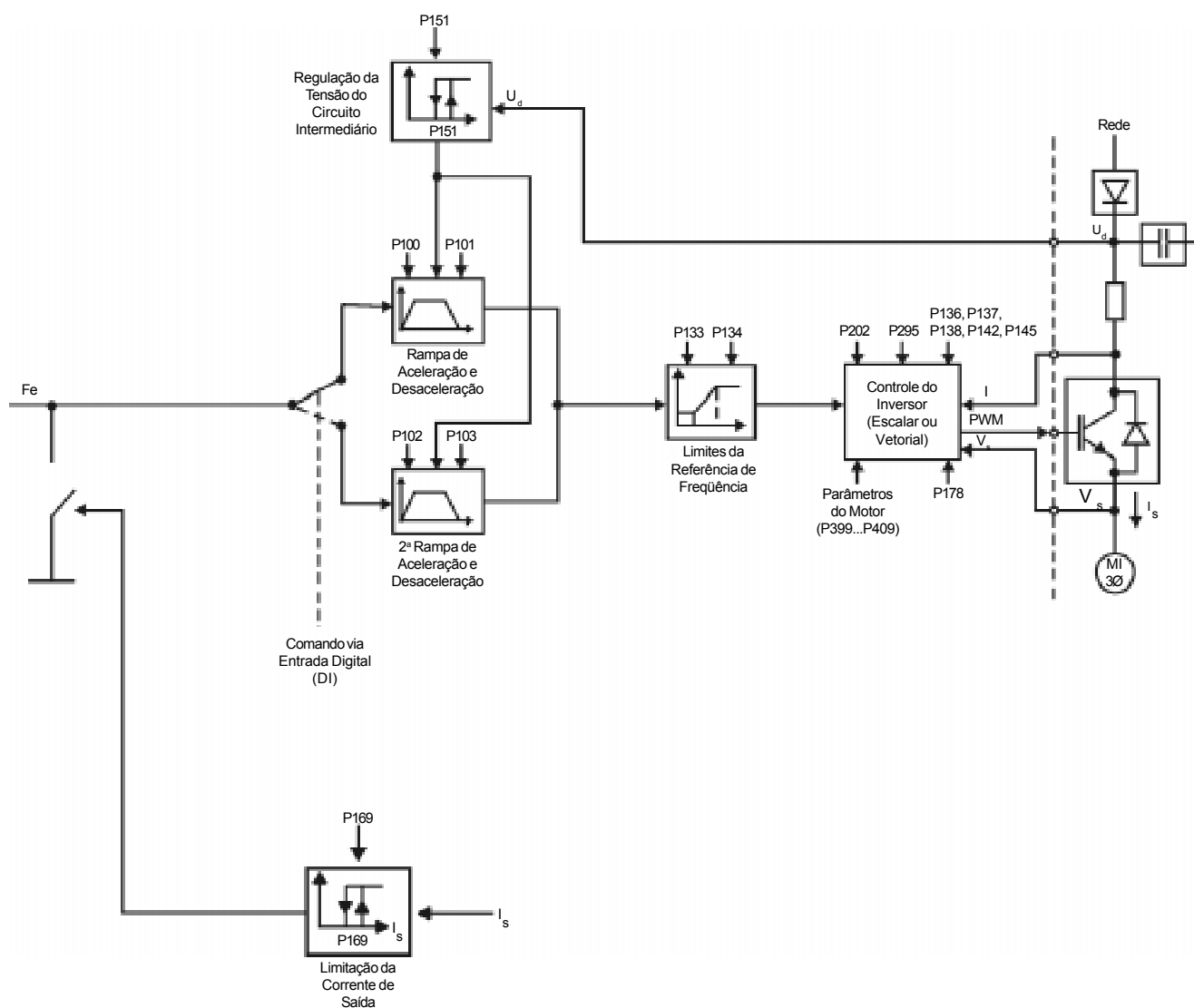


NOTA!

- ☑ A AI2 somente está disponível na versão CFW-08 Plus.
- ☑ DIs ON (estado 1) quando ligadas ao 0V (XC1:5).
- ☑ 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).

Figura 6.1 - Blocodiagrama da referência de frequência

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS



NOTA!

- ☑ No modo de controle escalar ($P202=0$ ou 1), $F_e=F^*$ (ver fig. 6.1) se $P138=0$ (compensação de escorregamento desabilitada). Se $P138 \neq 0$ ver fig. 6.9 para relação entre F_e e F^*
- ☑ No modo de controle vetorial ($P202$), sempre $F_e=F^*$ (ver fig. 6.1).

Figura 6.2 - Blocodiagrama do controle do inversor

6.2.5 Comandos

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

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

As principais fontes de comandos são as seguintes:

- ☒ teclas das HMIs - teclas , ,  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) - ver P263 ... P266);
- ☒ habilita geral (bornes XC1 - DI(s) - ver P263 ... P266);
- ☒ avanço e retorno (bornes XC1 - DIs - ver P263 e P264) - define também o sentido de giro;
- ☒ liga/desliga (comando a 3 fios) (bornes XC1 - DIs - ver 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 (ver P264 ... P266);
- ☒ entradas digitais programadas como avanço e retorno, que definem tanto a habilitação ou bloqueio do inversor, quanto o sentido de giro (ver P263 e P264);
- ☒ entrada analógica - quando a referência de frequência 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 duas situações diferentes com relação à fonte referência de frequência e dos comandos do inversor: são os modos de operação local e remoto.

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.

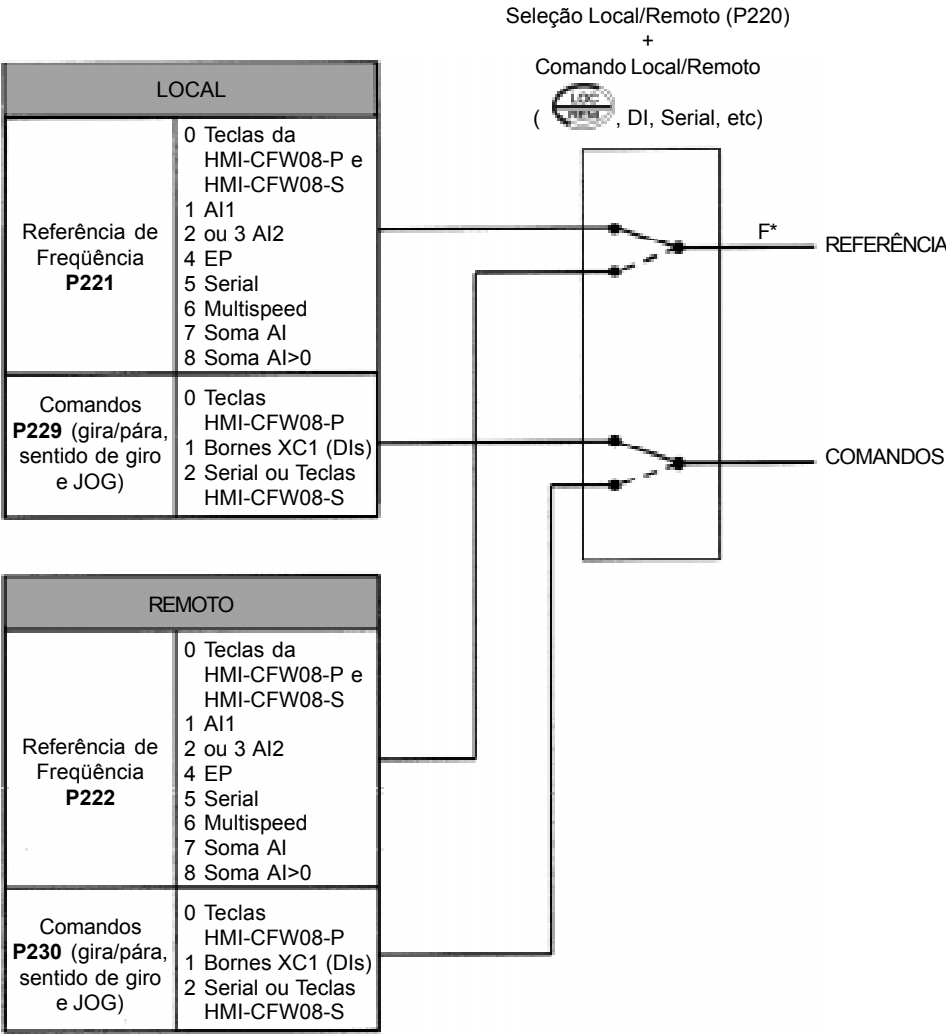


Figura 6.3 - Blocodiagrama dos modos de operação local e remoto

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.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.3.1 Parâmetros de Acesso e de Leitura - P000 ... P099

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações												
P000 Parâmetro de Acesso	0...999 [0] 1	☒ Libera o acesso para alteração do conteúdo dos parâmetros. ☒ O valor da senha é 5. ☒ O uso de senha está sempre ativo.												
P002 Valor Proporcional à Frequência	0...6553 [-] 0.01 (<100.0); 0.1 (<1000); 1 (>999.9)	☒ Indica o valor de P208 x P005. ☒ Quando for utilizado o modo de controle vetorial (P202=2), P002 indica o valor da velocidade real em rpm. ☒ Para diferentes escalas e unidades usar P208.												
P003 Corrente de Saída (Motor)	0...1.5 x I _{nom} [-] 0.01A (<10.0A); 0.1A (>9.99A)	☒ Indica o valor eficaz da corrente de saída do inversor, em ampères (A).												
P004 Tensão de Circuito Intermediário	0...862V [-] 1V	☒ Indica a tensão atual no circuito intermediário, de corrente contínua, em volts (V).												
P005 Frequência de Saída (Motor)	0...300Hz [-] 0.01Hz (<100.0Hz); 0.1Hz (>99.99Hz)	☒ Valor da frequência de saída do inversor, em hertz (Hz).												
P007 Tensão de Saída	0...600V [-] 1V	☒ Indica o valor eficaz da tensão de linha na saída do inversor, em volts (V).												
P008 Temperatura do Dissipador	25...110°C [-] 1°C	☒ Indica a temperatura atual do dissipador de potência, em graus Celsius (°C). ☒ A proteção de sobretensão do dissipador (E04) atua quando a temperatura no dissipador atinge: <table><tr><th>Inversor</th><th>P008 [°C] @ E04</th></tr><tr><td>1.6-2.6-4.0-7.0A/200-240V</td><td>103</td></tr><tr><td>1.0-1.6-2.6-4.0A/380-480V</td><td>90</td></tr><tr><td>7.3-10-16A/200-240V</td><td>90</td></tr><tr><td>2.7-4.3-6.5-10A/380-480V</td><td>103</td></tr><tr><td>13-16A/380-480V</td><td>103</td></tr></table>	Inversor	P008 [°C] @ E04	1.6-2.6-4.0-7.0A/200-240V	103	1.0-1.6-2.6-4.0A/380-480V	90	7.3-10-16A/200-240V	90	2.7-4.3-6.5-10A/380-480V	103	13-16A/380-480V	103
Inversor	P008 [°C] @ E04													
1.6-2.6-4.0-7.0A/200-240V	103													
1.0-1.6-2.6-4.0A/380-480V	90													
7.3-10-16A/200-240V	90													
2.7-4.3-6.5-10A/380-480V	103													
13-16A/380-480V	103													
P009 Torque no Motor  Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	0.0...150.0% [-] 0.1%	☒ Indica o torque mecânico do motor, em valor percentual (%) com relação ao torque nominal do motor ajustado. ☒ O torque nominal do motor é definido pelos parâmetros P402 (velocidade do motor) e P404 (potência do motor). Ou seja: $T_{nom} = 9.55 \cdot \frac{P_{nom}}{n_{nom}}$ 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.												
P014 Último Erro Ocorrido	00...41 [-] -	☒ Indica o código referente ao último erro ocorrido. ☒ O item 7.1 apresenta uma listagem dos possíveis erros, seus códigos e possíveis causas.												

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P023 Versão de Software	x.yz [-] -	☒ Indica a versão de software do inversor contida na memória do DSP localizado no cartão de controle. ☒ Os parâmetros P040, P203, P520 a P528 somente estão disponíveis a partir da versão de software V3.50.
P040 Variável de Processo (PID)	0...P528 [-] 1	☒ Indica o valor da variável de processo utilizada como realimentação do regulador PID, em percentual (%). ☒ A função PID somente está disponível a partir da versão de software V3.50. ☒ A escala da unidade pode ser alterada através de P528. ☒ Ver descrição detalhada do regulador PID no item 6.3.5 - Parâmetros das Funções Especiais.

6.3.2 Parâmetros de Regulação - P100 ... P199

P100 Tempo de Aceleração	0.1...999s [5.0s] 0.1s (<100); 1s (>99.9)	☒ Este conjunto de parâmetros define os tempos para acelerar linearmente de 0 até a frequência nominal e desacelerar linearmente da frequência nominal até 0. ☒ A frequência nominal é definida pelo parâmetro: - P145 no modo escalar (P202=0 ou 1); - P403 no modo vetorial (P202=2). ☒ 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. Ver parâmetros P263 ... P265. 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). Ver P151 para maiores detalhes.
P101 Tempo de Desaceleração	0.1...999s [10.0s] 0.1s (<100); 1s (>99.9)	
P102 Tempo de Aceleração da 2ª Rampa	0.1...999s [5.0s] 0.1s (<100); 1s (>99.9)	
P103 Tempo de Desaceleração da 2ª Rampa	0.1...999s [10.0s] 0.1s (<100); 1s (>99.9)	

P104 Rampa S	0...2 [0 - Inativa] -	☒ A rampa S reduz choques mecânicos durante acelerações e desacelerações.
------------------------	--------------------------------------	---

P104	Rampa S
0	Inativa
1	50%
2	100%

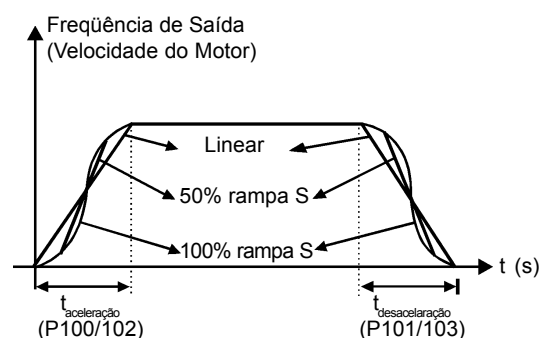


Figura 6.4 - Rampa S ou linear

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

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações										
P120 Backup da Referência Digital	0...2 [1 - ativo] -	☒ Define se o inversor deve ou não memorizar a última referência digital utilizada. <table><tr><th>P120</th><th>Backup da Referência</th></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> ☒ Se o backup da referência digital estiver inativo (P120=0), sempre que o inversor for habilitado a referência de frequência (velocidade) será igual à frequência mínima, conforme o valor de P133. ☒ Para P120=1, o inversor automaticamente armazena o valor da referência digital (seja qual for a fonte de referência - tecla, EP ou serial) sempre que ocorra o bloqueio do inversor, seja por condição de desabilita (rampa ou geral), erro ou subtensão. ☒ No caso de P120=2, sempre que o inversor for habilitado a sua referência inicial é dada pelo parâmetro P121, a qual é memorizada, independentemente da fonte de referência. Exemplo de aplicação: referência via EP na qual o inversor é bloqueado via entrada digital desacelera EP (o que leva a referência a 0). Porém, numa nova habilitação, é desejável que o inversor volte para uma frequência diferente da frequência mínima, a qual é armazenada em P121.	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 Frequência pelas teclas  e 	P133...P134 [3.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ Define o valor da referência tecla, a qual pode ser ajustada utilizando-se as teclas  e  quando os parâmetros P002 ou P005 estiverem sendo mostrados no display das HMIs local e remota. ☒ 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).										
P122 Referência JOG	P133...P134 [5.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ Define a referência de frequência (velocidade) para a função JOG. A ativação da função JOG pode ser feita de várias formas: <table><tr><td>Tecla  da HMI-CFW08-P</td><td>P229=0 (modo local) ou P230=0 (modo remoto)</td></tr><tr><td>Tecla  da HMI-CFW08-S</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>Serial</td><td>P229=2 (modo local) ou P230=2 (modo remoto)</td></tr></table> ☒ 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. ☒ O sentido de rotação é definido pelo parâmetro P231.	Tecla  da HMI-CFW08-P	P229=0 (modo local) ou P230=0 (modo remoto)	Tecla  da HMI-CFW08-S	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)	Serial	P229=2 (modo local) ou P230=2 (modo remoto)
Tecla  da HMI-CFW08-P	P229=0 (modo local) ou P230=0 (modo remoto)											
Tecla  da HMI-CFW08-S	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)											
Serial	P229=2 (modo local) ou P230=2 (modo remoto)											

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																
P124 ⁽¹⁾ Ref. 1 Multispeed	P133...P134 [3.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ O multispeed é utilizado quando se deseja até 8 velocidades fixas pré-programadas. ☒ Permite o controle da velocidade de saída relacionando os valores definidos pelos parâmetros P124...P131, conforme a combinação lógica das entradas digitais programadas para multispeed.																																																
P125 ⁽¹⁾ Ref. 2 Multispeed	P133...P134 [10.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ Ativação da função multispeed: - 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, com forme tabela abaixo:																																																
P126 ⁽¹⁾ Ref. 3 Multispeed	P133...P134 [20.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	<table><tr><th>DI habilita</th><th>Programação</th></tr><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></table>	DI habilita	Programação	DI2	P264 = 7	DI3	P265 = 7	DI4	P266 = 7																																								
DI habilita	Programação																																																	
DI2	P264 = 7																																																	
DI3	P265 = 7																																																	
DI4	P266 = 7																																																	
P127 ⁽¹⁾ Ref. 4 Multispeed	P133...P134 [30.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ A referência de frequência é definida pelo estado das entradas digitais programadas para multispeed conforme mostrado na tabela abaixo:																																																
P128 ⁽¹⁾ Ref. 5 Multispeed	P133...P134 [40.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	<table><tr><th colspan="4">8 velocidades</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">4 velocidades</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">2 velocidades</th></tr><tr><th>DI2</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>0V</td><td>P125</td></tr><tr><td>Aberta</td><td>0V</td><td>Aberta</td><td>P126</td></tr><tr><td>Aberta</td><td>0V</td><td>0V</td><td>P127</td></tr><tr><td>0V</td><td>Aberta</td><td>Aberta</td><td>P128</td></tr><tr><td>0V</td><td>Aberta</td><td>0V</td><td>P129</td></tr><tr><td>0V</td><td>0V</td><td>Aberta</td><td>P130</td></tr><tr><td>0V</td><td>0V</td><td>0V</td><td>P131</td></tr></table>	8 velocidades						4 velocidades				2 velocidades		DI2	DI3	DI4	Ref. de Freq.	Aberta	Aberta	Aberta	P124	Aberta	Aberta	0V	P125	Aberta	0V	Aberta	P126	Aberta	0V	0V	P127	0V	Aberta	Aberta	P128	0V	Aberta	0V	P129	0V	0V	Aberta	P130	0V	0V	0V	P131
8 velocidades																																																		
		4 velocidades																																																
		2 velocidades																																																
DI2	DI3	DI4	Ref. de Freq.																																															
Aberta	Aberta	Aberta	P124																																															
Aberta	Aberta	0V	P125																																															
Aberta	0V	Aberta	P126																																															
Aberta	0V	0V	P127																																															
0V	Aberta	Aberta	P128																																															
0V	Aberta	0V	P129																																															
0V	0V	Aberta	P130																																															
0V	0V	0V	P131																																															
P129 ⁽¹⁾ Ref. 6 Multispeed	P133...P134 [50.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)																																																	
P130 ⁽¹⁾ Ref. 7 Multispeed	P133...P134 [60.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)																																																	
P131 ⁽¹⁾ Ref. 8 Multispeed	P133...P134 [66.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ 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).																																																

↑

Frequência de Saída

P131

P130

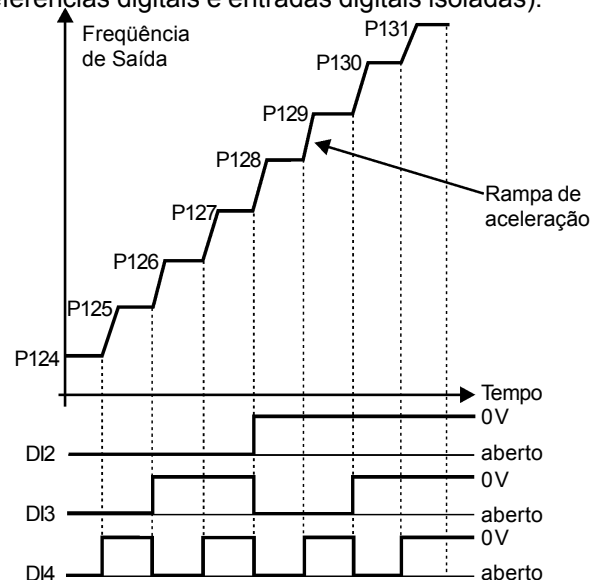


Figura 6.5 - Diagrama de tempo da função multispeed

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P133 ⁽¹⁾ Frequência Mínima (F _{min})	0.00...P134 [3.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ Define os valores mínimo e máximo da frequência de saída (motor) quando o inversor é habilitado. ☒ É válido para qualquer tipo de referência. ☒ O parâmetro P133 define uma zona morta na utilização das entradas analógicas - ver parâmetros P234 ... P240.
P134 ⁽¹⁾ Frequência Máxima (F _{max})	P133...300.0 [66.00Hz] 0.01Hz (<100.0); 0.1Hz (>99.99)	☒ P134 em conjunto com o ganho e offset da(s) entrada(s) analógica(s) (P234, P236, P238 e P240) definem a escala e a faixa de ajuste de velocidade via entrada(s) analógica(s). Para maiores detalhes ver parâmetros P234 ... P240.
P136 Boost de Torque Manual (Compensação IxR)  Este parâmetro só é visível no modo escalar (P202=0 ou 1)	0.0...30.0% [5.0% para 01.6-2.6-4.0-7.0A/ 200-240V e 1.0-1.6-2.6-4.0A/ 380-480V; 2.0% para 7.3-10-16A/ 200-240V e 2.7-4.3-6.5-10A/ 380-480V; 1.0% para 13-16A/380-480V] 0.1%	☒ Compensa a queda de tensão na resistência estatórica do motor. Atua em baixas velocidades, aumentando a tensão de saída do inversor para manter o torque constante, na operação V/F. ☒ O ajuste ótimo é o menor valor de P136 que permite a partida do motor satisfatoriamente. Valor maior que o necessário irá incrementar demasiadamente a corrente do motor em baixas velocidades, podendo forçar o inversor a uma condição de sobrecorrente (E00 ou E05).

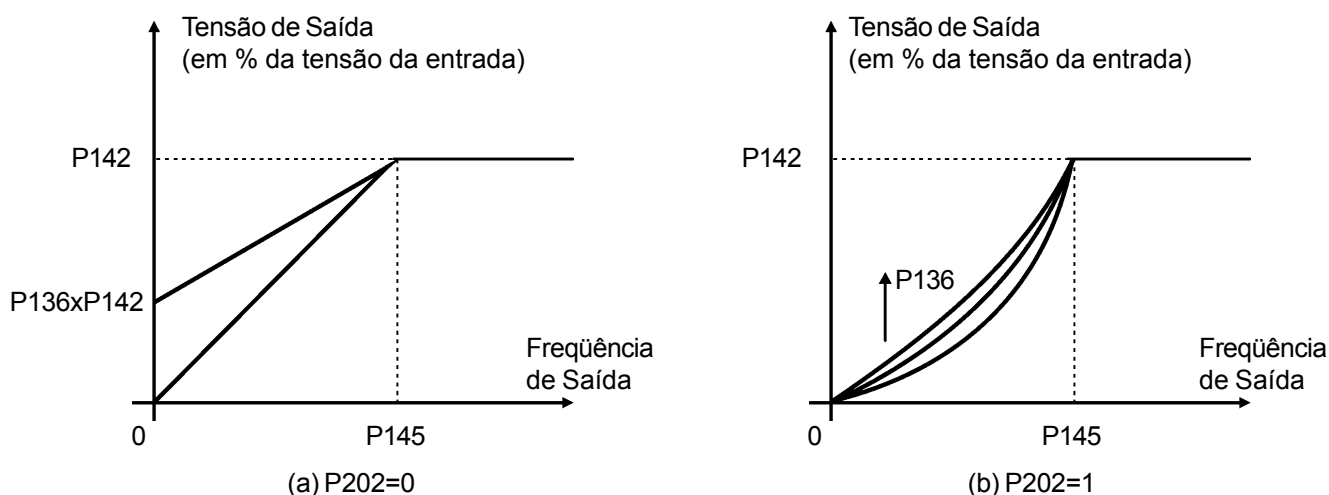
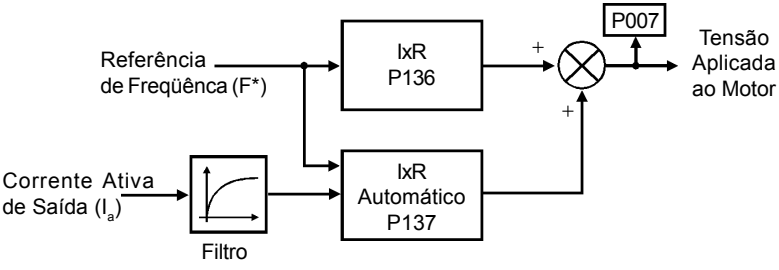
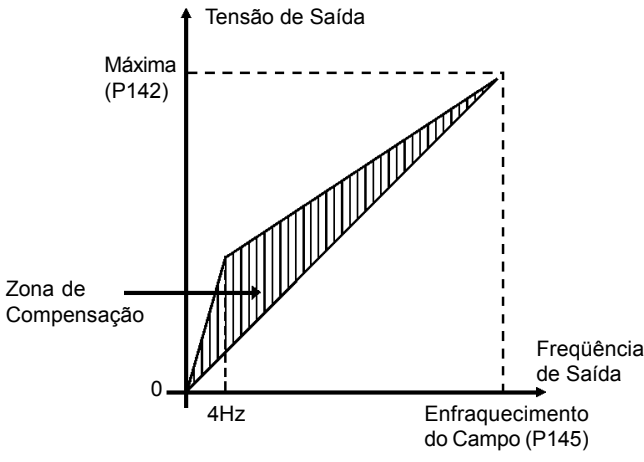
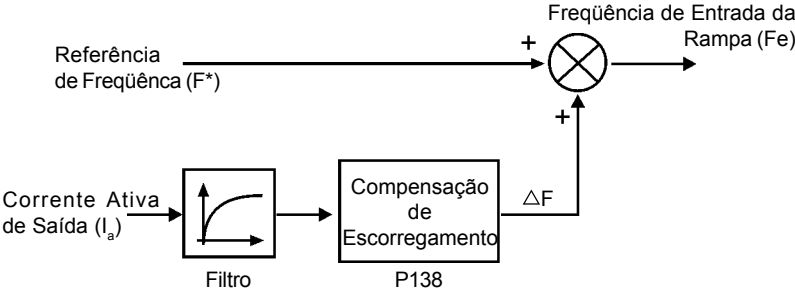


Figura 6.6 - Curva V/F e detalhe do boost de torque manual (compensação IxR)

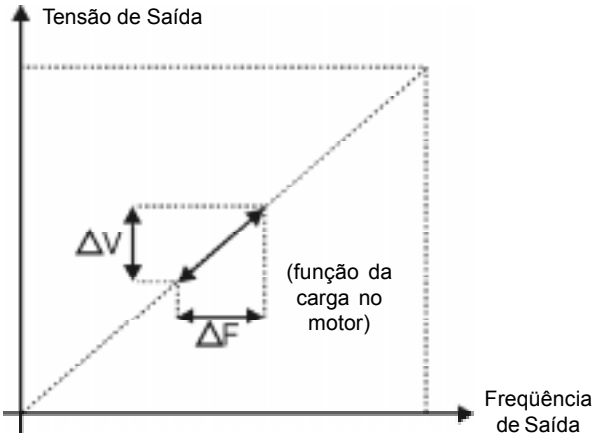
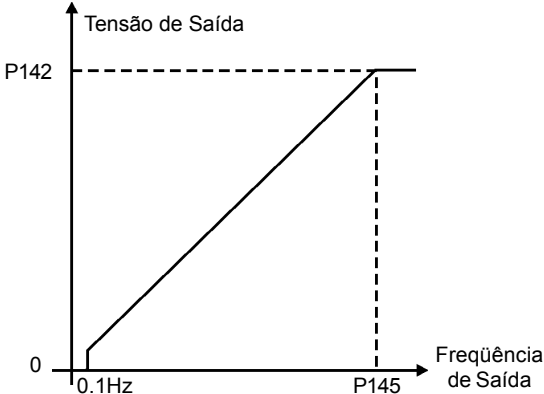
P137 Boost de Torque Automático (Compensação IxR Automática)  Este parâmetro só é visível no modo escalar (P202=0 ou 1)	0.00...1.00% [0.00] -	☒ O boost de torque automático compensa a queda de tensão na resistência estatórica em função da corrente ativa do motor. ☒ Os critérios para o ajuste de P137 são os mesmos que os do parâmetro P136.
---	--------------------------------------	---

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		
		Figura 6.7 - Blocodiagrama da função boost de torque automático
		
		Figura 6.8 - Curva V/F com boost de torque automático (IxR automático)
P138 Escorregamento Nominal  Este parâmetro só é visível no modo escalar (P202=0 ou 1)	0.0...10.0% [0.0] 0.1%	☑ O parâmetro P138 é utilizado na função de compensação de escorregamento do motor. ☑ 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. ☑ Essa queda de rotação é compensada com o aumento da frequência de saída (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. 
		Figura 6.9 - Blocodiagrama da função compensação de escorregamento

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		 Figura 6.10 - Curva V/F com compensação de escorregamento ☒ Para o ajuste do parâmetro P138 utilizar o seguinte procedimento: - 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⁽¹⁾ Tensão de Saída Máxima P145⁽¹⁾ Frequência de Início de Enfraquecimento de Campo (Frequência Nominal)	0...100% [100%] 1% P133...P134 [60.00Hz] 0.01Hz (<100.0) 0.1Hz (>99.99)	☒ Definem a curva V/F utilizada no controle escalar (P202=0 ou 1). ☒ Permite a alteração das curvas V/F padrões definidas em P202 - curva V/F ajustável. ☒ 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 frequência nominal do motor utilizado. ☒ A curva V/F relaciona tensão e frequência de saída do inversor (aplicadas ao motor) e conseqüentemente, 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 frequência nominal diferentes do padrão. Exemplos: motor de 220V/400Hz e motor de 200V/60Hz. ☒ O parâmetro P142 é bastante útil também em aplicações nas quais a tensão nominal do motor é diferente da tensão de alimentação do inversor. Exemplo: rede de 440V e motor de 380V. 

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P151 Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Circuito Intermediário	325...410V (linha 200-240V) [380V] 1V 564...820V (linha 380-480V) [780V] 1V	☑ 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. Figura 6.12 - Desaceleração com limitação (regulação) da tensão do circuito intermediário ☑ 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). ☑ Caso a rede esteja permanentemente com sobretensão ($U_0 > P151$) o inversor pode não desacelerar. Neste caso, reduza a tensão da rede ou incremente P151. ☑ Se, mesmo com esses ajustes, não for possível desacelerar o motor no tempo necessário, resta as seguintes alternativas: - utilizar frenagem reostática (ver item 8.10 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. 👉 NOTA! Quando utilizar a frenagem reostática programar P151 no valor máximo.
P156 Corrente de Sobrecarga do Motor	$0.2 \times I_{PI_{nom}} \dots 1.3 \times I_{PI_{nom}}$ [1.2xP401] 0.01A (<10.0A); 0.1A (>9.99A)	☑ Utilizado para proteção de sobrecarga do motor (função Ixt - E05). ☑ A corrente de sobrecarga do motor é o valor de corrente a partir do qual o inversor entenderá que o motor está operando em sobrecarga. Quanto maior a diferença entre a corrente do motor e a corrente de sobrecarga, mais rápida será a atuação do E05.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		$\frac{\text{Corrente do motor (P003)}}{\text{Corrente de sobrecarga}}$ 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.
P169 Corrente Máxima de Saída	$0.2 \times I_{nom} \dots 2.0 \times I_{nom}$ [1.5xP295] 0.01A (<10.0A); 0.1A (>9.99A)	☑ Visa evitar o tombamento (travamento) do motor durante sobrecargas. Se a carga no motor aumentar a sua corrente irá aumentar. Se a corrente tentar ultrapassar o valor ajustado em P169, a rotação do motor será reduzida seguindo a rampa de desaceleração até que a corrente fique abaixo do valor ajustado em P169. Quando a sobrecarga desaparecer a rotação voltará ao normal. Figura 6.14 – Atuação da limitação de corrente ☑ A função de limitação de corrente é desabilitada programando-se $P169 > 1.5 \times P295$.
P178 Fluxo Nominal Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	50.0...150.0% [100%] 0.1% (<100%); 1% (>99.9%)	☑ Define o fluxo no entreferro do motor no modo vetorial. É dado em percentual (%) do fluxo nominal. ☑ 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: - Para aumentar a capacidade de torque do inversor ($P178 > 100\%$). Exemplos: 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. - Para reduzir o consumo de energia do inversor ($P178 < 100\%$).

6.3.3 Parâmetros de Configuração - P200 ... P398

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P202 ⁽¹⁾ Tipo de Controle	0...2 [0 - V/F linear] -	☒ Define o modo de controle do inversor. O item 4.3 dá algumas orientações com relação à escolha do tipo de controle. <table><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 Quadrática (escalar)</td></tr><tr><td>2</td><td>Controle Vetorial</td></tr></table> ☒ Conforme apresentado na tabela acima, há 2 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 3Hz 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 frequência de saída até o ponto de enfraquecimento de campo (também 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.	P202	Tipo de Controle	0	Controle V/F Linear (escalar)	1	Controle V/F Quadrática (escalar)	2	Controle Vetorial
P202	Tipo de Controle									
0	Controle V/F Linear (escalar)									
1	Controle V/F Quadrática (escalar)									
2	Controle Vetorial									

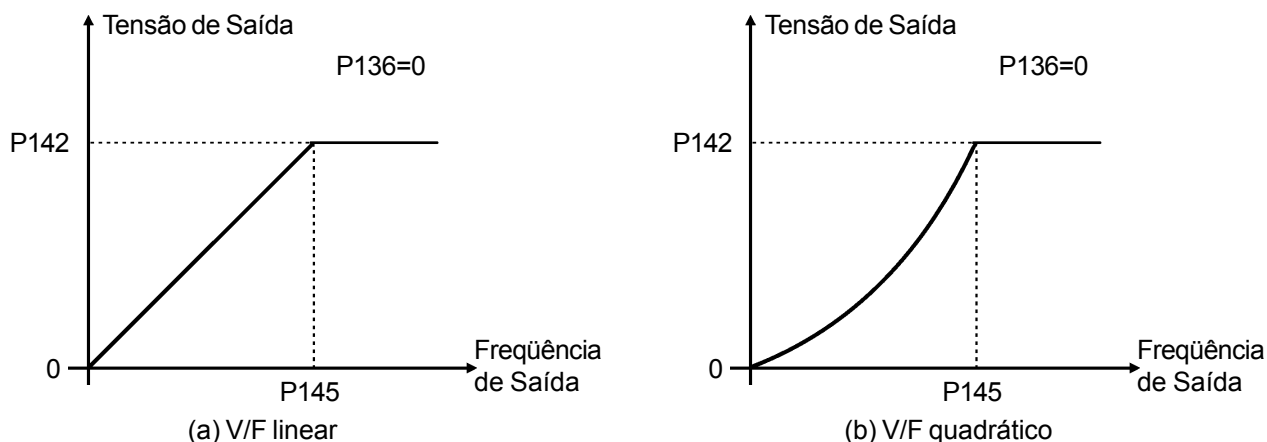


Figura 6.15 - Modos de controle V/F (escalar)

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações														
		☒ O controle vetorial permite um melhor desempenho em termos de torque e regulação de velocidade. O controle vetorial do CFW-08 opera sem sensor de velocidade no motor (sensorless). Deve ser utilizado quando for necessário: - uma melhor dinâmica (acelerações e paradas rápidas); - quando necessária uma maior precisão no controle de velocidade; - operar com torques elevados em baixa rotação ($\leq 5\text{Hz}$). Exemplos: acionamentos que exijam posicionamento como movimentação de cargas, máquinas de empacotamento, bombas dosadoras, etc. ☒ O controle vetorial não pode ser utilizado em aplicações multimotores. ☒ A performance do controle vetorial utilizando-se frequência de chaveamento de 10kHz não é tão boa quanto com 5kHz ou 2.5kHz. Não é possível utilizar o controle vetorial com frequência de chaveamento de 15kHz. ☒ Para mais detalhes sobre o controle vetorial ver item 6.2.2.														
P203⁽¹⁾ Seleção de Funções Especiais	0...1 [0 - Nenhuma] -	☒ Seleciona ou não a função especial Regulador PID. <table><tr><th>P203</th><th>Função Especial</th></tr><tr><td>0</td><td>Nenhuma</td></tr><tr><td>1</td><td>Regulador PID</td></tr></table> ☒ Para a função especial Regulador PID ver descrição detalhada dos parâmetros relacionados (P520...P528). ☒ Quando P203 é alterado para 1, P265 é alterado automaticamente para 15 (DI3>manual/automático).	P203	Função Especial	0	Nenhuma	1	Regulador PID								
P203	Função Especial															
0	Nenhuma															
1	Regulador PID															
P204⁽¹⁾ Carrega Parâmetros com Padrão de Fábrica	0...5 [0] -	☒ Reprograma todos os parâmetros para os valores do padrão de fábrica, fazendo-se P204=5. ☒ Os parâmetros P295 (corrente nominal) e P308 (endereço do inversor) não são alterados quando da carga dos ajustes de fábrica através de P204=5.														
P205⁽¹⁾ Seleção do Parâmetro de Leitura Indicado	0...6 [2 - P002] -	☒ Seleciona qual dos parâmetros de leitura listados abaixo será mostrado no display, após a energização do inversor. <table><tr><th>P205</th><th>Parâmetro de Leitura</th></tr><tr><td>0</td><td>P005 [Frequência 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 Frequência)</td></tr><tr><td>3</td><td>P007 [Tensão de Saída (Motor)]</td></tr><tr><td>4, 5</td><td>Sem Função</td></tr><tr><td>6</td><td>P040 (Variável de Processo PID)</td></tr></table>	P205	Parâmetro de Leitura	0	P005 [Frequência de Saída (Motor)]	1	P003 [Corrente de Saída (Motor)]	2	P002 (Valor Proporcional à Frequência)	3	P007 [Tensão de Saída (Motor)]	4, 5	Sem Função	6	P040 (Variável de Processo PID)
P205	Parâmetro de Leitura															
0	P005 [Frequência de Saída (Motor)]															
1	P003 [Corrente de Saída (Motor)]															
2	P002 (Valor Proporcional à Frequência)															
3	P007 [Tensão de Saída (Motor)]															
4, 5	Sem Função															
6	P040 (Variável de Processo PID)															
P206 Tempo de Auto-Reset	0...255s [0] 1s	☒ Quando ocorre um erro, exceto E14, E24 ou E41, o inversor parará de gerar um reset automaticamente, após transcorrido o tempo dado por P206. ☒ Se $P206 \leq 2$ não ocorrerá o auto-reset. ☒ Após ocorrido o auto-reset, se o mesmo erro voltar a ocorrer por três vezes consecutivas, a função de auto-reset será inibida. Um erro é considerado reincidente, se este mesmo erro voltar a ocorrer até 30 segundos após ser executado o auto-reset. Portanto, se um erro ocorrer quatro vezes consecutivas, este erro permanecerá sendo indicado (e o inversor desabilitado) permanentemente.														

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P208 Fator de Escala da Referência	0.00...99.9 [1.00] 0.01 (<10.0) 0.1 (>9.99)	</

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
		Convém lembrar ainda: - Se os inversores A e B acionarem motores diferentes verificar os parâmetros do motor (P399 ... P409) do inversor B. - Para copiar o conteúdo dos parâmetros do Inversor A para outro(s) inversor(es) repetir os passos 4 a 6 acima. INVERSOR A Parâmetros EEPROM HMI-CFW08-S INVERSOR B Parâmetros EEPROM HMI-CFW08-S INV→HMI (copy) P215 = 1 Pressionar HMI→INV (paste) P215 = 2 Pressionar Figura 6.16 - Cópia da parametrização do inversor A para o inversor B utilizando a função copy e HMI-CFW08-S Enquanto a HMI estiver realizando a função copy (seja na leitura ou escrita), não é possível operá-la. NOTA! A função copy só funciona quando os inversores forem do mesmo modelo (tensão e corrente) e tiverem versões de software compatíveis. A versão de software é considerada compatível quando os dígitos x e y (Vx.yz) forem iguais. Se forem diferentes, ocorrerá E10 e os parâmetros não serão carregados no inversor destino.								
P219⁽¹⁾ Ponto de Início da Redução da Frequência de Chaveamento	0.00...25.00Hz [6.00Hz] 0.01Hz	Define o ponto no qual há a comutação automática da frequência de chaveamento para 2.5kHz. Isto melhora sensivelmente a medição da corrente de saída em baixas frequências e conseqüentemente, a performance do inversor, <u>principalmente em modo vetorial</u>. Recomenda-se que o valor de P219 seja ajustado em função da frequência de chaveamento escolhida conforme tabela abaixo: <table><tr><th>P297 (F_{sw})</th><th>P219 recomendado</th></tr><tr><td>4 (5kHz)</td><td>6.00Hz</td></tr><tr><td>6 (10kHz)</td><td>12.00Hz</td></tr><tr><td>7 (15kHz)</td><td>18.00Hz</td></tr></table> Em aplicações onde não for possível operar em 2.5kHz (por questões de ruído acústico por exemplo) fazer P219=0.00.	P297 (F _{sw})	P219 recomendado	4 (5kHz)	6.00Hz	6 (10kHz)	12.00Hz	7 (15kHz)	18.00Hz
P297 (F _{sw})	P219 recomendado									
4 (5kHz)	6.00Hz									
6 (10kHz)	12.00Hz									
7 (15kHz)	18.00Hz									

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																								
P220⁽¹⁾ Seleção da Fonte Local/Remoto	0...6 [2 - Tecla HMI-CFW08-P] -	☒ Define quem faz a seleção entre a situação local e a situação remoto. <table><tr><th>P220</th><th>Seleção Local/Remoto</th><th>Situação default (*)</th></tr><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</td><td>Local</td></tr><tr><td>3</td><td>Tecla  da HMI-CFW08-P</td><td>Remoto</td></tr><tr><td>4</td><td>DI2...DI4</td><td>-</td></tr><tr><td>5</td><td>Tecla  da HMI-CFW08-S ou interface serial</td><td>Local</td></tr><tr><td>6</td><td>Tecla  da HMI-CFW08-S ou interface serial</td><td>Remoto</td></tr></table> Nota: (*) Quando o inversor é energizado (inicialização). ☒ No ajuste padrão de fábrica, o inversor é inicializado na situação local e a tecla  da HMI-CFW08-P faz a seleção local/remoto. ☒ Os inversores com tampa cega (sem HMI-CFW08-P) saem de fábrica programados com P220=3. ☒ Para maiores detalhes ver item 6.2.6.	P220	Seleção Local/Remoto	Situação default (*)	0	Sempre situação local	-	1	Sempre situação remoto	-	2	Tecla  da HMI-CFW08-P	Local	3	Tecla  da HMI-CFW08-P	Remoto	4	DI2...DI4	-	5	Tecla  da HMI-CFW08-S ou interface serial	Local	6	Tecla  da HMI-CFW08-S ou interface serial	Remoto
P220	Seleção Local/Remoto	Situação default (*)																								
0	Sempre situação local	-																								
1	Sempre situação remoto	-																								
2	Tecla  da HMI-CFW08-P	Local																								
3	Tecla  da HMI-CFW08-P	Remoto																								
4	DI2...DI4	-																								
5	Tecla  da HMI-CFW08-S ou interface serial	Local																								
6	Tecla  da HMI-CFW08-S ou interface serial	Remoto																								
P221⁽¹⁾ Seleção da Referência - Situação Local	0...8 [0 - Teclas] -	☒ Define a fonte da referência de frequência nas situações local e remoto. <table><tr><th>P221/P222</th><th>Fonte da Referência</th></tr><tr><td>0</td><td>Teclas  e  das HMIs (P121)</td></tr><tr><td>1</td><td>Entrada analógica AI1' (P234, P235 e P236)</td></tr><tr><td>2 ou 3</td><td>Entrada analógica AI2' (P238, P239 e P240)</td></tr><tr><td>4</td><td>Potenciômetro eletrônico (EP)</td></tr><tr><td>5</td><td>Serial</td></tr><tr><td>6</td><td>Multispeed (P124...P131)</td></tr><tr><td>7</td><td>Soma Entradas Analógicas (AI1'+AI2') ≥ 0 (valores negativos são zerados).</td></tr><tr><td>8</td><td>Soma Entradas Analógicas (AI1'+AI2')</td></tr></table>	P221/P222	Fonte da Referência	0	Teclas  e  das HMIs (P121)	1	Entrada analógica AI1' (P234, P235 e P236)	2 ou 3	Entrada analógica AI2' (P238, P239 e P240)	4	Potenciômetro eletrônico (EP)	5	Serial	6	Multispeed (P124...P131)	7	Soma Entradas Analógicas (AI1'+AI2') ≥ 0 (valores negativos são zerados).	8	Soma Entradas Analógicas (AI1'+AI2')						
P221/P222	Fonte da Referência																									
0	Teclas  e  das HMIs (P121)																									
1	Entrada analógica AI1' (P234, P235 e P236)																									
2 ou 3	Entrada analógica AI2' (P238, P239 e P240)																									
4	Potenciômetro eletrônico (EP)																									
5	Serial																									
6	Multispeed (P124...P131)																									
7	Soma Entradas Analógicas (AI1'+AI2') ≥ 0 (valores negativos são zerados).																									
8	Soma Entradas Analógicas (AI1'+AI2')																									
P222⁽¹⁾ Seleção da Referência - Situação Remoto	0...8 [1 - AI1] -	☒ Para o padrão de fábrica, a referência local é via teclas  e  da HMI e a referência remota é a entrada analógica AI1. ☒ O valor ajustado pelas teclas  e  está contido no parâmetro P121. ☒ Ver funcionamento do potenciômetro eletrônico (EP) na figura 6.19. ☒ Ao selecionar a opção 7 (EP), programar P265 e P266 em 5. ☒ Ao selecionar a opção 8 (multispeed), programar P264 e/ou P265 e/ou P266 em 7. ☒ Para maiores detalhes ver itens 6.2.4 e 6.2.6.																								

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações								
P229⁽¹⁾ Seleção de Comandos - Situação Local	0...2 [0 - Teclas] -	☒ Definem a origem dos comandos de habilitação e desabilitação do inversor, sentido de giro e JOG. <table><tr><th>P229/P230</th><th>Origem dos Comandos</th></tr><tr><td>0</td><td>Teclas da HMI-CFW08-P</td></tr><tr><td>1</td><td>Bornes (XC1)</td></tr><tr><td>2</td><td>Teclas da HMI-CFW08-S ou interface serial</td></tr></table>	P229/P230	Origem dos Comandos	0	Teclas da HMI-CFW08-P	1	Bornes (XC1)	2	Teclas da HMI-CFW08-S ou interface serial
P229/P230	Origem dos Comandos									
0	Teclas da HMI-CFW08-P									
1	Bornes (XC1)									
2	Teclas da HMI-CFW08-S ou interface serial									
P230⁽¹⁾ Seleção de Comandos - Situação Remoto	0...2 [1 - Bornes] -	☒ O sentido de giro é o único comando de operação que depende de outro parâmetro para funcionamento - P231. ☒ Para maiores detalhes ver itens 6.2.4, 6.2.5 e 6.2.6.								
P231⁽¹⁾ Seleção do Sentido de Giro - Situação Local e Remoto	0...2 [2 - Comandos] -	☒ Define o sentido de giro <table><tr><th>P231</th><th>Sentido de Giro</th></tr><tr><td>0</td><td>Sempre horário</td></tr><tr><td>1</td><td>Sempre anti-horário</td></tr><tr><td>2</td><td>Comandos, conforme definido em P229 e P230</td></tr></table>	P231	Sentido de Giro	0	Sempre horário	1	Sempre anti-horário	2	Comandos, conforme definido em P229 e P230
P231	Sentido de Giro									
0	Sempre horário									
1	Sempre anti-horário									
2	Comandos, conforme definido em P229 e P230									
P234 Ganho da Entrada Analógica AI1	0.00...9.99 [1.00] 0.01	☒ As entradas analógicas AI1 e AI2 definem a referência de frequência do inversor conforme a curva apresentada a seguir. Referência de Frequência AI1/AI2 0 100% 0 10V (P235/P239=0) 0 20mA (P235/P239=0) 4mA 20mA (P235/P239=1) Figura 6.17 - Determinação da referência de frequência a partir das entradas analógicas AI1 e AI2 ☒ Note que há uma zona morta no início da curva (frequência próxima de zero), onde a referência de frequência permanece no valor da frequência mínima (P133), mesmo com a variação do sinal de entrada. Essa zona morta só é eliminada no caso de P133=0.00.								

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																		
P236 Offset da Entrada Analógica AI1	-120...120% [0.0] 0.1 (<100); 1 (>99.9)	 Ver P234.																		
P238 Ganho da Entrada Analógica AI2  Este parâmetro somente está disponível na versão CFW-08 Plus	0.00...9.99 [1.00] 0.01	 Ver P234.																		
P239⁽¹⁾ Sinal da Entrada Analógica AI2  Este parâmetro somente está disponível na versão CFW-08 Plus	0...1 [0 - 0...10V/0...20mA]	 Ver P235.																		
P240 Offset da Entrada Analógica AI2  Este parâmetro somente está disponível na versão CFW-08 Plus	-120...120% [0.0] 0.1 (<100); 1 (>99.9)	 Ver P234.																		
P248 Constante de tempo para o filtro das AIs	1 ... 200ms [200ms] 1ms	 Configura a constante de tempo do filtro das entradas analógicas entre 0 (sem filtragem) e 200ms.  Com isto, a entrada analógica terá um tempo de resposta igual à três constantes de tempo. Por exemplo, se a constante de tempo for 200ms, e um degrau for aplicado à entrada analógica. Esta estabilizará após passados 600ms.																		
P251 Função da Saída Analógica AO P252 Ganho da Saída Analógica AO  Esses parâmetros somente estão disponíveis na versão CFW-08 Plus	0...9 [0 - f _s] - 0.00...9.99 [1.00] 0.01	 P251 define a variável a ser indicada na saída analógica. <table><tr><th>P251</th><th>Função da AO</th></tr><tr><td>0</td><td>Frequência de saída (fs) - P005</td></tr><tr><td>1</td><td>Referência de frequência ou freq. de entrada (fe)</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 - P040</td></tr><tr><td>7</td><td>Corrente ativa</td></tr><tr><td>9</td><td>Setpoint PID</td></tr></table>  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=10V quando a frequência de saída for igual à frequência máxima (definida por P134), ou seja, 66Hz.  Escala das indicações nas saída analógicas (fundo de escala=10V):	P251	Função da AO	0	Frequência de saída (fs) - P005	1	Referência de frequência ou freq. de entrada (fe)	2	Corrente de saída - P003	3, 5 e 8	Sem função	4	Torque - P009	6	Variável de processo - P040	7	Corrente ativa	9	Setpoint PID
P251	Função da AO																			
0	Frequência de saída (fs) - P005																			
1	Referência de frequência ou freq. de entrada (fe)																			
2	Corrente de saída - P003																			
3, 5 e 8	Sem função																			
4	Torque - P009																			
6	Variável de processo - P040																			
7	Corrente ativa																			
9	Setpoint PID																			

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																																																																								
		<table><tr><th>Variável</th><th>Fundo de Escala</th></tr><tr><td>Frequência (P251=0 ou 1)</td><td>P134</td></tr><tr><td>Corrente (P251=2 ou 7)</td><td>1.5xI_{nom}</td></tr><tr><td>Torque (P251=4)</td><td>150%</td></tr><tr><td>Variável de Processo PID (P251=6)</td><td>P528</td></tr><tr><td>Setpoint PID (P251=9)</td><td>P528</td></tr></table>	Variável	Fundo de Escala	Frequência (P251=0 ou 1)	P134	Corrente (P251=2 ou 7)	1.5xI _{nom}	Torque (P251=4)	150%	Variável de Processo PID (P251=6)	P528	Setpoint PID (P251=9)	P528																																																																																																												
Variável	Fundo de Escala																																																																																																																									
Frequência (P251=0 ou 1)	P134																																																																																																																									
Corrente (P251=2 ou 7)	1.5xI _{nom}																																																																																																																									
Torque (P251=4)	150%																																																																																																																									
Variável de Processo PID (P251=6)	P528																																																																																																																									
Setpoint PID (P251=9)	P528																																																																																																																									
P263⁽¹⁾ Função da Entrada Digital DI1	0...14 [0 - Sem Função ou Habilita Geral] -	 Verificar opções possíveis na tabela a seguir e detalhes sobre o funcionamento das funções na figura 6.19. <table><tr><th>DI Parâmetro Função</th><th>DI1 (P263)</th><th>DI2 (P264)</th><th>DI3 (P265)</th><th>DI4 (P266)</th></tr><tr><td>Habilita Geral</td><td>1...7 e 10...12</td><td>-</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>Gira/Pára</td><td>9</td><td>-</td><td>9</td><td>9</td></tr><tr><td>Sem Função ou Hab. Geral</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Sem Função ou Gira/Pára</td><td>-</td><td>-</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>Avanço</td><td>8</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Retorno</td><td>-</td><td>8</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Avanço com 2ª Rampa</td><td>13</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Retorno com 2ª Rampa</td><td>-</td><td>13</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Liga</td><td>14</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Desliga</td><td>-</td><td>14</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Multispeed</td><td>-</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>Multispeed com 2ª Rampa</td><td>-</td><td>-</td><td>14</td><td>-</td></tr><tr><td>Acelera EP</td><td>-</td><td>-</td><td>5</td><td>-</td></tr><tr><td>Desacelera EP</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>5</td></tr><tr><td>Sentido de Giro</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Local/Remoto</td><td>-</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>JOG</td><td>-</td><td>-</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>Sem Erro Externo</td><td>-</td><td>-</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>2ª Rampa</td><td>-</td><td>-</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>Reset</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>Desabilita Flying Start</td><td>-</td><td>-</td><td>13</td><td>13</td></tr><tr><td>Manual/Automático (PID)</td><td>-</td><td>-</td><td>15</td><td>-</td></tr><tr><td>Sem Função</td><td>-</td><td>2...6 e 9...12</td><td>11 e 12</td><td>11, 12, 14 e 15</td></tr></table>	DI Parâmetro Função	DI1 (P263)	DI2 (P264)	DI3 (P265)	DI4 (P266)	Habilita Geral	1...7 e 10...12	-	2	2	Gira/Pára	9	-	9	9	Sem Função ou Hab. Geral	0	-	-	-	Sem Função ou Gira/Pára	-	-	8	8	Avanço	8	-	-	-	Retorno	-	8	-	-	Avanço com 2ª Rampa	13	-	-	-	Retorno com 2ª Rampa	-	13	-	-	Liga	14	-	-	-	Desliga	-	14	-	-	Multispeed	-	7	7	7	Multispeed com 2ª Rampa	-	-	14	-	Acelera EP	-	-	5	-	Desacelera EP	-	-	-	5	Sentido de Giro	-	0	0	0	Local/Remoto	-	1	1	1	JOG	-	-	3	3	Sem Erro Externo	-	-	4	4	2ª Rampa	-	-	6	6	Reset	-	-	10	10	Desabilita Flying Start	-	-	13	13	Manual/Automático (PID)	-	-	15	-	Sem Função	-	2...6 e 9...12	11 e 12	11, 12, 14 e 15
DI Parâmetro Função	DI1 (P263)	DI2 (P264)	DI3 (P265)	DI4 (P266)																																																																																																																						
Habilita Geral	1...7 e 10...12	-	2	2																																																																																																																						
Gira/Pára	9	-	9	9																																																																																																																						
Sem Função ou Hab. Geral	0	-	-	-																																																																																																																						
Sem Função ou Gira/Pára	-	-	8	8																																																																																																																						
Avanço	8	-	-	-																																																																																																																						
Retorno	-	8	-	-																																																																																																																						
Avanço com 2ª Rampa	13	-	-	-																																																																																																																						
Retorno com 2ª Rampa	-	13	-	-																																																																																																																						
Liga	14	-	-	-																																																																																																																						
Desliga	-	14	-	-																																																																																																																						
Multispeed	-	7	7	7																																																																																																																						
Multispeed com 2ª Rampa	-	-	14	-																																																																																																																						
Acelera EP	-	-	5	-																																																																																																																						
Desacelera EP	-	-	-	5																																																																																																																						
Sentido de Giro	-	0	0	0																																																																																																																						
Local/Remoto	-	1	1	1																																																																																																																						
JOG	-	-	3	3																																																																																																																						
Sem Erro Externo	-	-	4	4																																																																																																																						
2ª Rampa	-	-	6	6																																																																																																																						
Reset	-	-	10	10																																																																																																																						
Desabilita Flying Start	-	-	13	13																																																																																																																						
Manual/Automático (PID)	-	-	15	-																																																																																																																						
Sem Função	-	2...6 e 9...12	11 e 12	11, 12, 14 e 15																																																																																																																						
P264⁽¹⁾ Função da Entrada Digital DI2	0...14 [0 - Sentido de Giro] -																																																																																																																									
P265⁽¹⁾ Função da Entrada Digital DI3	0...15 [10 - Reset] -																																																																																																																									
P266⁽¹⁾ Função da Entrada Digital DI4	0...15 [8 - Sem Função ou Gira/Pára] -																																																																																																																									

☑ Funções ativadas com 0V na entrada digital.

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
		 NOTA! 1) Local/Remoto = aberta/0V na entrada digital respectivamente. 2) P263=0 (sem função ou habilita geral) funciona da seguinte forma: - 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. 3) A programação P265 ou P266=8 (sem função ou gira/pára) funciona de forma análoga, ou seja: - se o inversor estiver operando no modo local e P229=1, a entrada digital DI3/DI4 funciona como gira/pára; - se o inversor estiver operando no modo remoto e P230=1, a entrada digital DI3/DI4 funciona como gira/pára; - caso contrário, nenhuma função estará associada à entrada DI3/DI4. 4) A seleção P265=P266=5 (EP) necessita que se programe P221 e/ou P222=4. 5) A seleção P264 e/ou P265 e/ou P266=7 (multispeed) necessita que se programe P221 e/ou P222=6. 6) Se for desejado tempos de aceleração e desaceleração diferentes para uma dada condição de operação (por exemplo, para um jogo de frequências ou para um sentido de giro) verificar a possibilidade de utilizar as funções multispeed com 2ª rampa e avanço/retorno com 2ª rampa. 7) Ver explicação sobre desabilita flying start em P310 e P311. 8) A opção manual/automático é explicada no item 6.3.5 - Parâmetros das Funções Especiais (PID).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

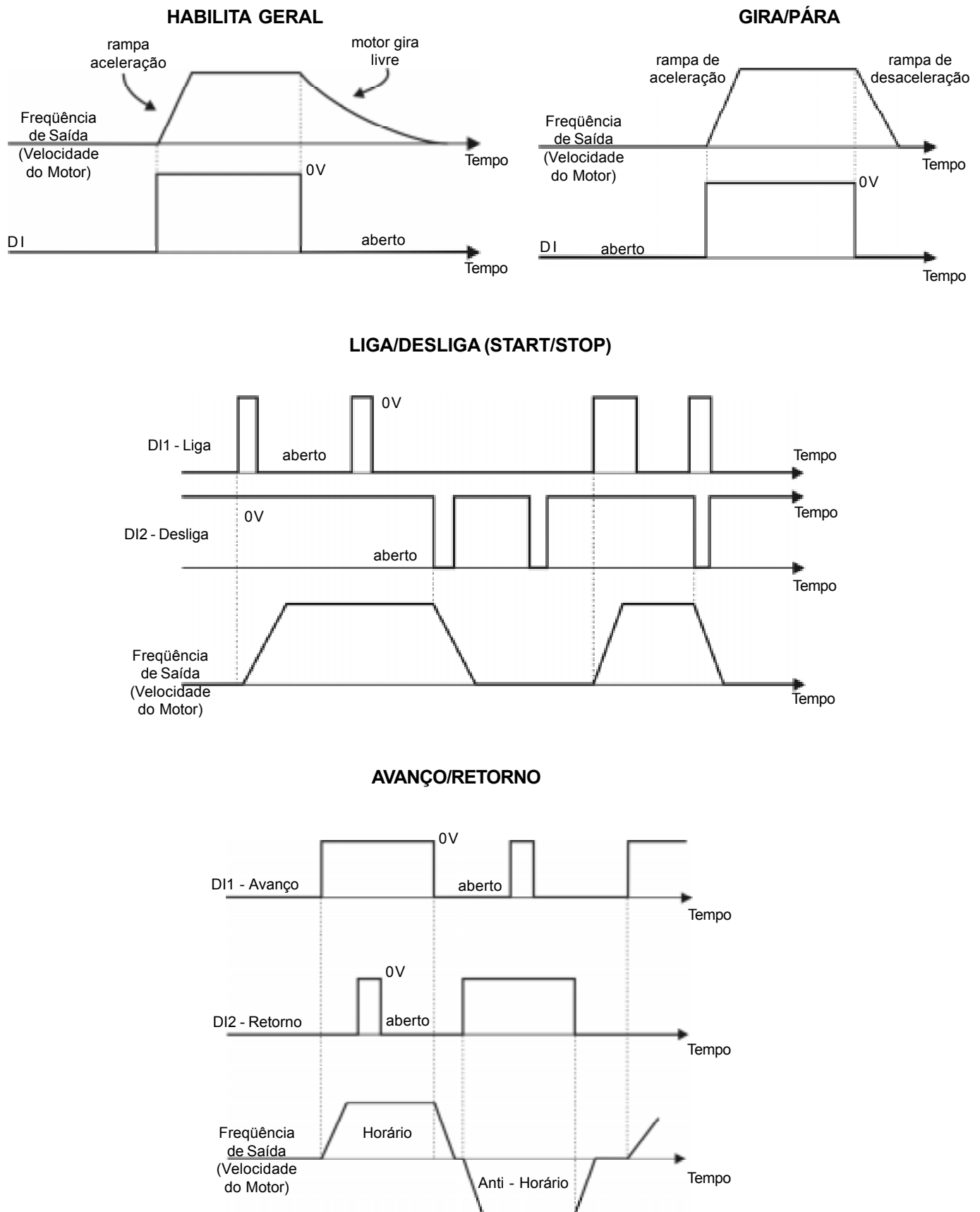


Figura 6.19 - Diagramas de tempo do funcionamento das entradas digitais

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

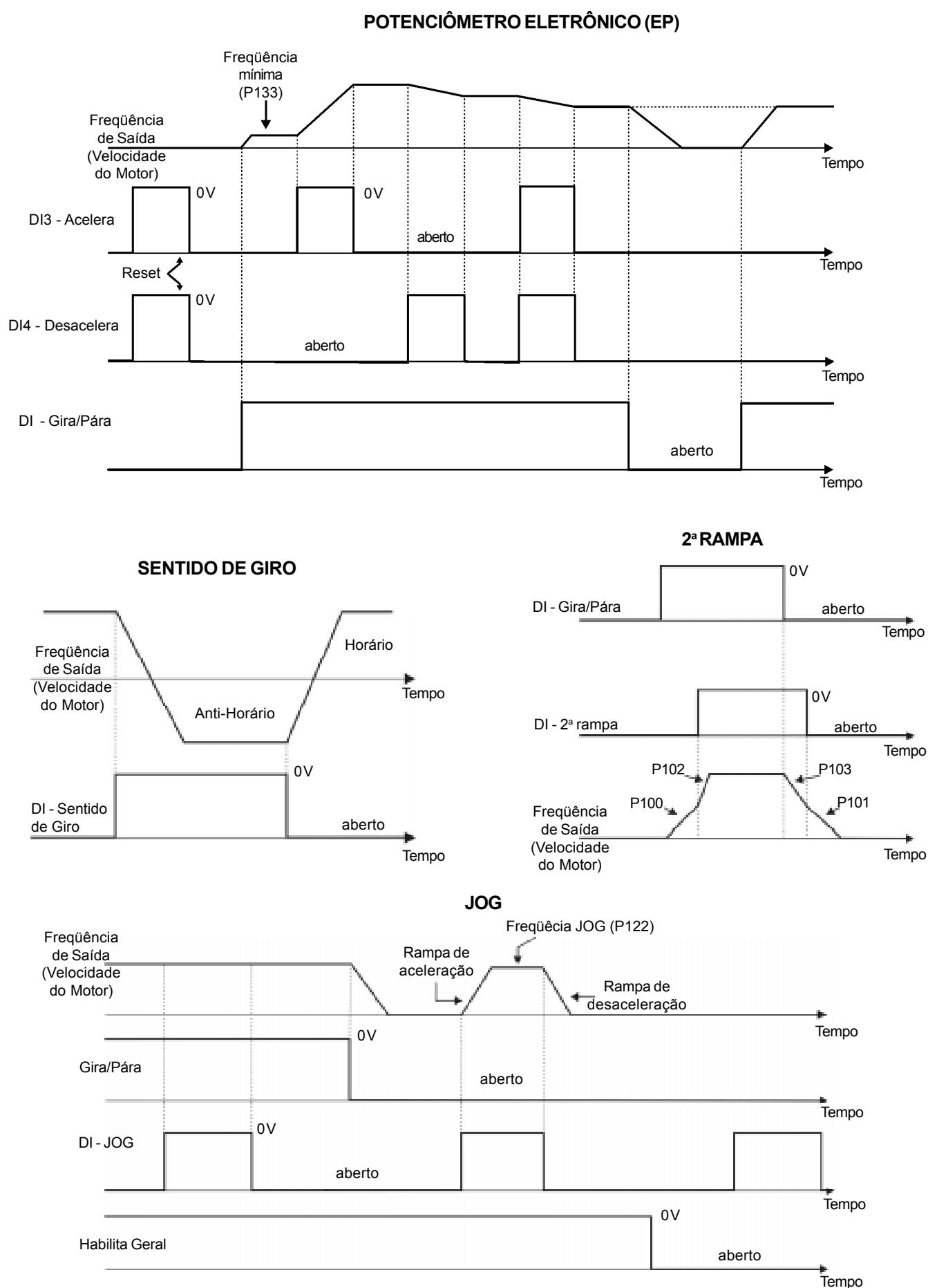


Figura 6.19 - Diagramas de tempo do funcionamento das entradas digitais (cont.)

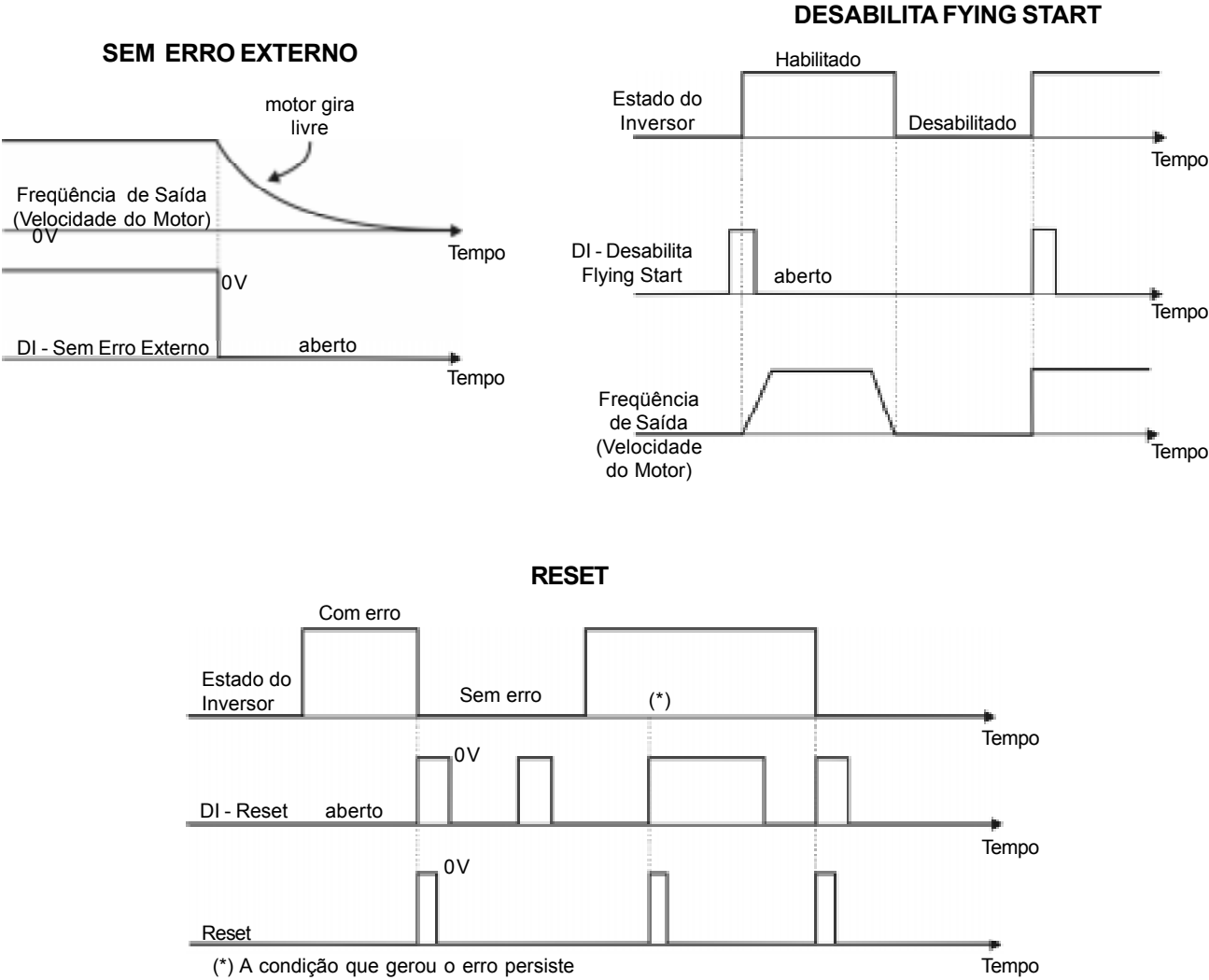
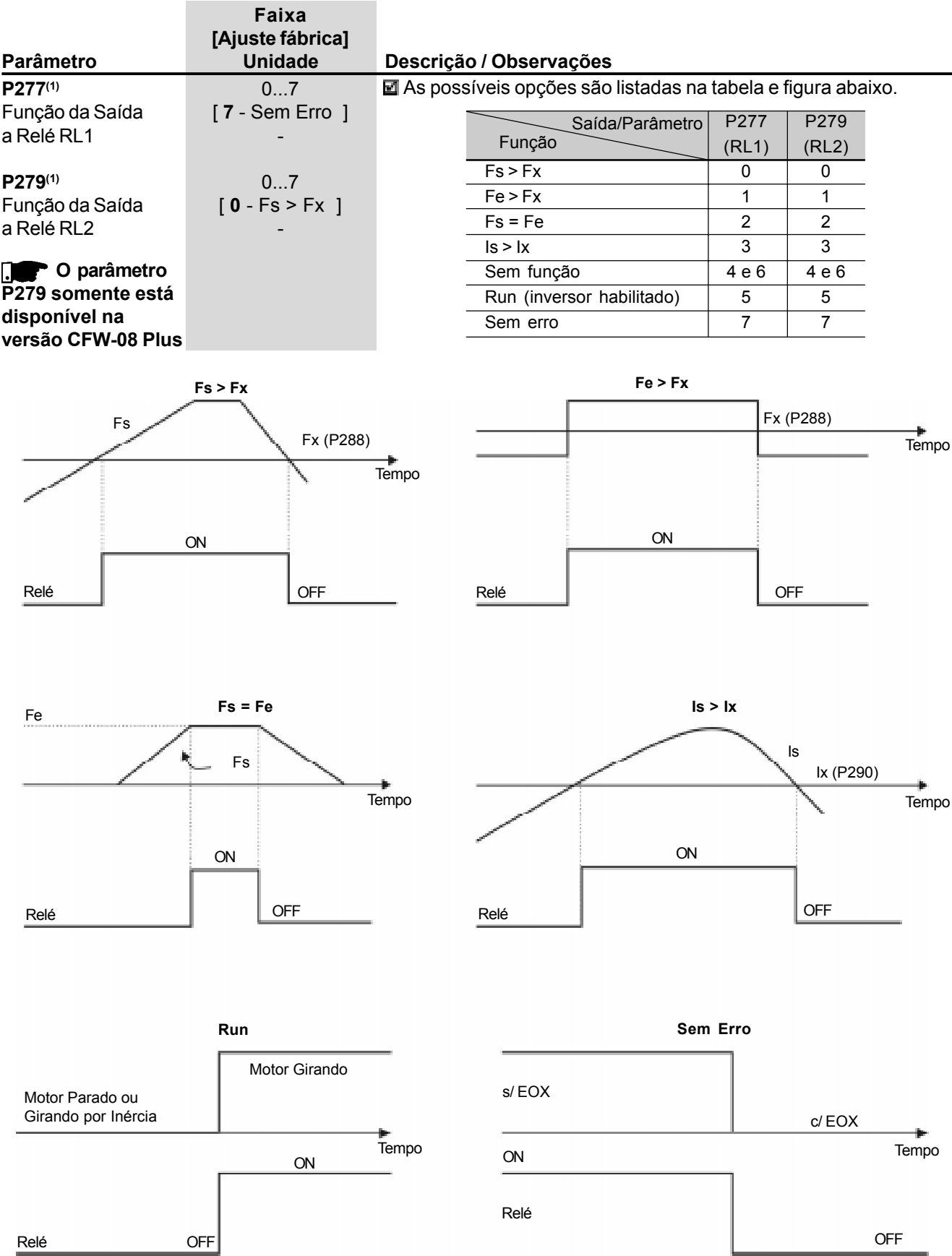


Figura 6.19 - Diagramas de tempo do funcionamento das entradas digitais (cont.)

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS



DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																										
		Quando o definido no nome da função for verdadeiro a saída digital estará ativada, isto é, o relé tem a sua bobina energizada. Quando programada a opção ‘Sem função’, a(s) saída(s) a relé ficarão no estado de repouso, ou seja, com a bobina não energizada. 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 - Frequência de Saída (Motor) - Fe = Referência de Frequência (frequência de entrada da rampa) - Fx = P288 - Frequência Fx - Is = P003 - Corrente de Saída (Motor) - Ix = P290 - Corrente Ix																										
P288 Frequência Fx	0.00...300.0Hz [3.00Hz] 0.01Hz (<100.0Hz); 0.1Hz (>99.99Hz)	Usados nas funções das saídas a relé Fs>Fx, Fe>Fx e Is>Ix (ver P277 e P279).																										
P288 Corrente Ix	0...1.5xP295 [1.0xP295] 0.01A (<10.0A); 0.1A (>9.99A)																											
P295⁽¹⁾ Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})	300...311 [De acordo com a corrente nominal do inversor] -	<table><tr><th>P295</th><th>Corrente Nominal do Inversor (I_{nom})</th></tr><tr><td>300</td><td>1.0A</td></tr><tr><td>301</td><td>1.6A</td></tr><tr><td>302</td><td>2.6A</td></tr><tr><td>303</td><td>2.7A</td></tr><tr><td>304</td><td>4.0A</td></tr><tr><td>305</td><td>4.3A</td></tr><tr><td>306</td><td>6.5A</td></tr><tr><td>307</td><td>7.0A</td></tr><tr><td>308</td><td>7.3A</td></tr><tr><td>309</td><td>10A</td></tr><tr><td>310</td><td>13A</td></tr><tr><td>311</td><td>16A</td></tr></table>	P295	Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})	300	1.0A	301	1.6A	302	2.6A	303	2.7A	304	4.0A	305	4.3A	306	6.5A	307	7.0A	308	7.3A	309	10A	310	13A	311	16A
P295	Corrente Nominal do Inversor (I _{nom})																											
300	1.0A																											
301	1.6A																											
302	2.6A																											
303	2.7A																											
304	4.0A																											
305	4.3A																											
306	6.5A																											
307	7.0A																											
308	7.3A																											
309	10A																											
310	13A																											
311	16A																											

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																																										
P297 ⁽¹⁾ Frequência de Chaveamento	4...7 [4 - 5kHz] -	P297 Frequência de Chaveamento (f_{sw}) 4 5 6 7 5kHz 2.5kHz 10kHz 15kHz A escolha da frequência de chaveamento resulta num compromisso entre o ruído acústico no motor e as perdas nos IGBTs do inversor (aquecimento). Frequências de chaveamento altas implicam em menor ruído acústico no motor porém aumentam as perdas nos IGBTs, elevando a temperatura nos componentes e reduzindo sua vida útil. A frequência da harmônica predominante no motor é o dobro da frequência de chaveamento do inversor programada em P297. Assim, P297=4 (5kHz) zimplica em uma frequência audível no motor correspondente a 10kHz. Isto se deve ao método de modulação PWM utilizado. A redução da frequência de chaveamento também colabora na redução dos problemas de instabilidade e ressonâncias que ocorrem em determinadas condições de aplicação, bem como da emissão de energia eletromagnética pelo inversor. Também, a redução da frequência de chaveamento reduz as correntes de fuga para a terra, podendo evitar a atuação indevida da proteção de falta à terra (E00). A opção 15kHz (P297=7) não é válida para o controle vetorial. Utilizar correntes conforme tabela abaixo: <table><tr><th>Modelo do Inversor</th><th>2,5kHz (P297=5)</th><th>5kHz (P297=4)</th><th>10kHz (P297=6)</th><th>15kHz (P297=7)</th></tr><tr><td>CFW080016B2024PSZ</td><td>1,6A</td><td>1,6A</td><td>1,6A</td><td>1,6A</td></tr><tr><td>CFW080026B2024PSZ</td><td>2,6A</td><td>2,6A</td><td>2,6A</td><td>2,6A</td></tr><tr><td>CFW080040B2024PSZ</td><td>4,0A</td><td>4,0A</td><td>3,4A</td><td>2,9A</td></tr><tr><td>CFW080070T2024PSZ</td><td>7,0A</td><td>7,0A</td><td>6,1A</td><td>5,1A</td></tr><tr><td>CFW080073B2024PSZ</td><td>7,3A</td><td>7,3A</td><td>7,3A</td><td>7,3A</td></tr><tr><td>CFW080100B2024PSZ</td><td>10A</td><td>10A</td><td>10A</td><td>10A</td></tr><tr><td>CFW080160T2024PSZ</td><td>16A</td><td>16A</td><td>14A</td><td>12A</td></tr><tr><td>CFW080010T3848PSZ</td><td>1,0A</td><td>1,0A</td><td>1,0A</td><td>1,0A</td></tr><tr><td>CFW080016T3848PSZ</td><td>1,6A</td><td>1,6A</td><td>1,6A</td><td>1,6A</td></tr><tr><td>CFW080026T3848PSZ</td><td>2,6A</td><td>2,6A</td><td>2,6A</td><td>2,3A</td></tr><tr><td>CFW080027T3848PSZ</td><td>2,7A</td><td>2,7A</td><td>2,7A</td><td>2,7A</td></tr><tr><td>CFW080040T3848PSZ</td><td>4,0A</td><td>4,0A</td><td>3,6A</td><td>3,2A</td></tr><tr><td>CFW080043T3848PSZ</td><td>4,3A</td><td>4,3A</td><td>3,9A</td><td>3,0A</td></tr><tr><td>CFW080065T3848PSZ</td><td>6,5A</td><td>6,5A</td><td>6,5A</td><td>6,3A</td></tr><tr><td>CFW080100T3848PSZ</td><td>10A</td><td>10A</td><td>8,4A</td><td>6,4A</td></tr><tr><td>CFW080130T3848PSZ</td><td>13A</td><td>13A</td><td>11A</td><td>9A</td></tr><tr><td>CFW080160T3848PSZ</td><td>16A</td><td>16A</td><td>12A</td><td>10A</td></tr></table>	Modelo do Inversor	2,5kHz (P297=5)	5kHz (P297=4)	10kHz (P297=6)	15kHz (P297=7)	CFW080016B2024PSZ	1,6A	1,6A	1,6A	1,6A	CFW080026B2024PSZ	2,6A	2,6A	2,6A	2,6A	CFW080040B2024PSZ	4,0A	4,0A	3,4A	2,9A	CFW080070T2024PSZ	7,0A	7,0A	6,1A	5,1A	CFW080073B2024PSZ	7,3A	7,3A	7,3A	7,3A	CFW080100B2024PSZ	10A	10A	10A	10A	CFW080160T2024PSZ	16A	16A	14A	12A	CFW080010T3848PSZ	1,0A	1,0A	1,0A	1,0A	CFW080016T3848PSZ	1,6A	1,6A	1,6A	1,6A	CFW080026T3848PSZ	2,6A	2,6A	2,6A	2,3A	CFW080027T3848PSZ	2,7A	2,7A	2,7A	2,7A	CFW080040T3848PSZ	4,0A	4,0A	3,6A	3,2A	CFW080043T3848PSZ	4,3A	4,3A	3,9A	3,0A	CFW080065T3848PSZ	6,5A	6,5A	6,5A	6,3A	CFW080100T3848PSZ	10A	10A	8,4A	6,4A	CFW080130T3848PSZ	13A	13A	11A	9A	CFW080160T3848PSZ	16A	16A	12A	10A
Modelo do Inversor	2,5kHz (P297=5)	5kHz (P297=4)	10kHz (P297=6)	15kHz (P297=7)																																																																																								
CFW080016B2024PSZ	1,6A	1,6A	1,6A	1,6A																																																																																								
CFW080026B2024PSZ	2,6A	2,6A	2,6A	2,6A																																																																																								
CFW080040B2024PSZ	4,0A	4,0A	3,4A	2,9A																																																																																								
CFW080070T2024PSZ	7,0A	7,0A	6,1A	5,1A																																																																																								
CFW080073B2024PSZ	7,3A	7,3A	7,3A	7,3A																																																																																								
CFW080100B2024PSZ	10A	10A	10A	10A																																																																																								
CFW080160T2024PSZ	16A	16A	14A	12A																																																																																								
CFW080010T3848PSZ	1,0A	1,0A	1,0A	1,0A																																																																																								
CFW080016T3848PSZ	1,6A	1,6A	1,6A	1,6A																																																																																								
CFW080026T3848PSZ	2,6A	2,6A	2,6A	2,3A																																																																																								
CFW080027T3848PSZ	2,7A	2,7A	2,7A	2,7A																																																																																								
CFW080040T3848PSZ	4,0A	4,0A	3,6A	3,2A																																																																																								
CFW080043T3848PSZ	4,3A	4,3A	3,9A	3,0A																																																																																								
CFW080065T3848PSZ	6,5A	6,5A	6,5A	6,3A																																																																																								
CFW080100T3848PSZ	10A	10A	8,4A	6,4A																																																																																								
CFW080130T3848PSZ	13A	13A	11A	9A																																																																																								
CFW080160T3848PSZ	16A	16A	12A	10A																																																																																								

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P300 Duração da Frenagem CC	0.0...15.0s [0.0] 0.1s	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 <u>inversor</u>.
P301 Frequência de Início da Frenagem CC	0.00...25.00Hz [1.00Hz] 0.01Hz	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...130% [0.0% - P295 (I_{nom})] 0.1%	

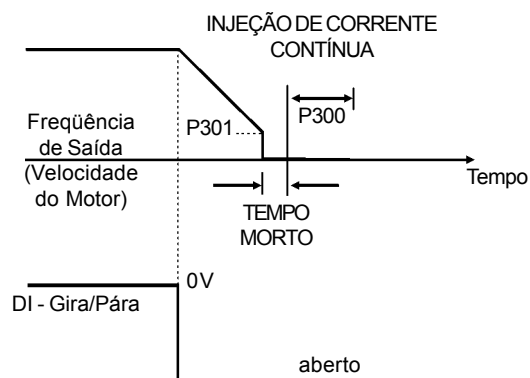


Figura 6.21 - Atuação da frenagem CC no bloqueio por rampa (desabilitação por rampa)

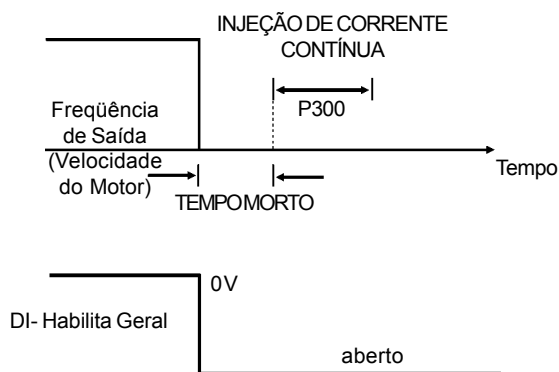


Figura 6.22 - Atuação da frenagem CC no bloqueio geral (desabilitação geral)

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 (frequência de saída) em que ocorre a frenagem CC.

Durante a frenagem CC o display de leds indica piscante.

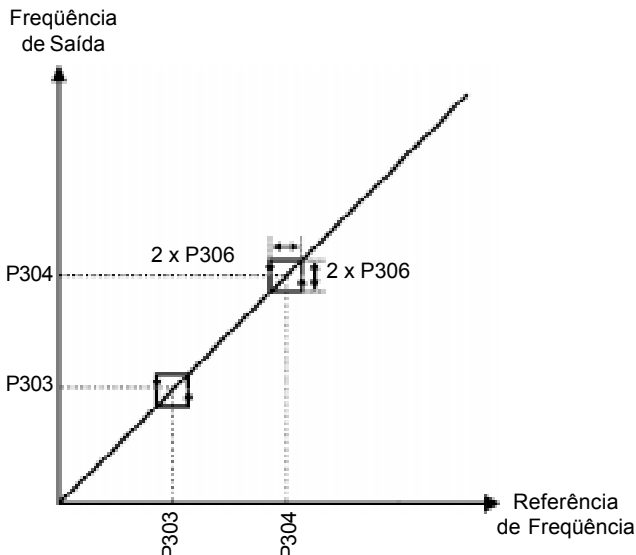


Caso o inversor seja habilitado durante o processo de frenagem esta será abortada e o inversor passará a operar normalmente.

A frenagem CC pode continuar atuando mesmo que o motor já tenha parado. 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.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																														
P303 Frequência Evitada 1	P133...P134 [20.00Hz] 0.01Hz (<100.0Hz); 0.1Hz (99.99Hz)	☒ Esta função (frequências evitadas ou skip frequencies) evita que o motor opere permanentemente nos valores de frequência 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 Frequência Evitada 2	P133...P134 [30.00Hz] 0.01Hz (<100.0Hz); 0.1Hz (99.99Hz)																															
P306 Faixa Evitada	0.00...25.00Hz [0.00] 0.01Hz	 Figura 6.23 - Curva de atuação da função frequências evitadas ☒ A passagem pela faixa de velocidade evitada (2xP306) é feita através da rampa de aceleração e desaceleração selecionada. ☒ A função não opera de forma correta se duas faixas de frequência rejeitadas se sobrepuserem.																														
P308⁽¹⁾ Endereço Serial	1...30 (Serial WEG) 1 ... 247 (Modbus-RTU) [1] 1	☒ Ajusta o endereço do inversor para comunicação serial. ☒ Para a serial WEG o valor máximo é 30 e no Modbus-RTU é 247. ☒ Ver item 8.21 e 8.22. ☒ A interface serial é um acessório opcional do inversor. Ver itens 8.12, 8.13 e 8.16.																														
P309⁽¹⁾ Protocolo da Interface Serial	0 ... 9 [0 – WEG] 1	☒ Ajusta o tipo de protocolo para a comunicação serial. ☒ A interface serial pode ser configurada para dois protocolos distintos: WEG e Modbus-RTU. ☒ O protocolo de comunicação WEG descrito no item 8.21 e é selecionado fazendo-se P309=0. ☒ Já o protocolo Modbus-RTU descrito no item 8.22 tem nove formatos predefinidos conforme a tabela abaixo. <table border="1"> <thead> <tr> <th>P309</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>Impar</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>Impar</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>Impar</td></tr> <tr><td>9</td><td>38400</td><td>Par</td></tr> </tbody> </table>	P309	Taxa (bps)	paridade	1	9600	-	2	9600	Impar	3	9600	Par	4	19200	-	5	19200	Impar	6	19200	Par	7	38400	-	8	38400	Impar	9	38400	Par
P309	Taxa (bps)	paridade																														
1	9600	-																														
2	9600	Impar																														
3	9600	Par																														
4	19200	-																														
5	19200	Impar																														
6	19200	Par																														
7	38400	-																														
8	38400	Impar																														
9	38400	Par																														

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações															
P310⁽¹⁾ Flying Start e Ride-Through	0...3 [0 - Inativas] -	☒ O parâmetro P310 seleciona a(s) função(ões) ativa(s): <table border="1"> <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>	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...10.0s [5.0s] 0.1s	☒ 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 parta de 0V e atinja o valor da tensão nominal. ☒ Funcionamento da função flying start: - 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 frequência 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 (0V) durante a partida do motor. ☒ Detalhes da função Ride-through: - 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 2s. Se a rede voltar ao estado normal antes desse tempo, o inversor volta a habilitar os pulsos PWM impondo a referência de frequência 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 frequência de saída.															

Figura 6.24 - Atuação da função Ride-through

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P313 Ação do Watchdog da Serial	0 ... 3 [2] 1	☒ Determina o tipo de ação realizada pelo watchdog. ☒ Caso o inversor não receba nenhum telegrama válido no intervalo programado em P313, esta ação é realizada e o erro E29 é indicado. ☒ Os tipos de ação são: - P313=0 : desabilita o inversor via rampa de desaceleração; - P313=1 : aciona o comando desabilita geral do inversor; - P313=2 : somente indica E29; - P313=3 : muda a referência de comandos para modo local. ☒ Caso a comunicação se restabeleça o inversor para de indicar E29 e permanece com seu estado inalterado.
P314 Tempo de atuação do Watchdog da Serial	0.0 ... 99.9 [0.0 – Função Desabilitada] 0	☒ 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.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

6.3.4 Parâmetros do Motor - P399 ... P499

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P399⁽¹⁾ Rendimento Nominal Motor  Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	50.0...99.9% [De acordo com o modelo do inversor] 0.1%	☒ Ajustar de acordo os dados de placa do motor. ☒ Se este valor não estiver disponível: - Se for conhecido o fator de potência nominal do motor ($\cos \phi = P407$), obter o rendimento a partir da seguinte equação: $P399 = \eta_{nom} = \frac{P}{1.73 \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi}$ onde P é a potência do motor em watts (W), V é a tensão de linha nominal do motor em volts (V) - P400, e I é a corrente nominal do motor em ampères (A) - P401. Para converter de CV ou HP em W multiplicar por 750 (ex: 1CV=750W). - Para uma aproximação, usar os valores da tabela da item 9.3. ☒ É utilizado somente no controle vetorial.
P400⁽¹⁾ Tensão Nominal do Motor  Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	0...600V [220V para os modelos 200-240V; 380V para os modelos 380-480V] 1V	☒ Tensão nominal do motor que consta na placa de identificação deste. Trata-se do valor eficaz da tensão de linha nominal do motor. ☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor e a ligação dos fios na caixa de ligação deste. ☒ É utilizado somente no controle vetorial.
P401 Corrente Nominal Motor	$0.3 \times I_{nom} \dots 1.3 \times I_{nom}$ [De acordo com o modelo do inversor] 0.01A (<10.0A); 0.1A (>9.99A)	☒ Corrente nominal do motor que consta na placa de identificação deste. Trata-se do valor eficaz da corrente de linha nominal do motor. ☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor e a ligação dos fios na caixa de ligação deste. ☒ Este parâmetro é utilizado no controle escalar [funções compensação de escorregamento e boost de torque automático (IxR automático)] e no controle vetorial.
P402 Velocidade Nominal Motor  Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	0...9999rpm [De acordo com o modelo do inversor] 1rpm	☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor. ☒ É utilizado somente no controle vetorial.
P403⁽¹⁾ Frequência Nominal Motor  Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	0.00...P134 [60.00Hz] 0.01Hz (<100.0Hz); 0.1Hz (>99.99Hz)	☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor. ☒ É utilizado somente no controle vetorial.

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações																																																																							
P404⁽¹⁾ Potência Nominal Motor  Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	0...15 [De acordo com o modelo do inversor] -	☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor, conforme tabela a seguir. <table><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><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></table> ☒ É utilizado somente no controle vetorial.	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
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																																																																						
P407⁽¹⁾ Fator de Potência Nominal do Motor	0.50...0.99 [De acordo com o modelo do inversor] 0.01	☒ Ajustar de acordo com os dados de placa do motor. ☒ Se este valor não estiver disponível: - Se for conhecido o rendimento nominal do motor (η_{nom}=P399), obter o fator de potência a partir da seguinte equação: $P407 = \cos\phi = \frac{P}{1.73 \cdot V \cdot I \cdot \eta_{nom}}$ onde P é a potência do motor em watts (W), V é a tensão de linha nominal do motor em volts (V) - P400, e I é a corrente nominal do motor em ampères (A) - P401. Para converter de CV ou HP em W multiplicar por 750 (ex: 1CV=750W). - Para uma aproximação, usar os valores da tabela do item 9.3. ☒ Este parâmetro é utilizado no controle escalar [funções compensação de escorregamento e boost de torque automático (IxR automático)] e no controle vetorial.																																																																							
P408⁽¹⁾ Auto-Ajuste?  Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)	0...1 [0] -	☒ Através deste parâmetro é possível entrar na rotina de auto-ajuste onde a resistência estatórica do motor em uso é estimada automaticamente pelo inversor. ☒ A rotina de auto-ajuste é executada com motor parado. ☒ Fazendo P408=1 inicia-se a rotina de auto-ajuste. ☒ Durante a execução do auto-ajuste o display indica  piscante. ☒ Se for desejado interromper o auto-ajuste pressionar a tecla  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. Só é possível sair dessa condição desligando a alimentação do inversor.																																																																							

⁽¹⁾ Esse parâmetro só pode ser alterado com o inversor desabilitado (motor parado).

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações
P409 Resistência do Estator	0.00...9.99 [De acordo com o modelo do inversor] 0.01	☒ Valor estimado pelo auto-ajuste. ☒ A tabela do item 9.3 apresenta o valor da resistência estatórica para motores standard. ☒ Pode-se também entrar com o valor da resistência estatórica diretamente em P409, se esse valor for conhecido.
 Este parâmetro só é visível no modo vetorial (P202=2)		
 NOTA! P409 deve conter o valor equivalente da resistência estatórica de uma fase, supondo-se que o motor esteja conectado em estrela (Y).		
 NOTA! Se o valor de P409 for muito alto poderá ocorrer o bloqueio do inversor por sobrecorrente (E00).		

6.3.5 Parâmetros das Funções Especiais - P500 ... 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 superposto ao controle normal de velocidade do inversor.
- ☑ A velocidade será variada de modo a manter a variável de processo (aquela que se deseja controlar - por exemplo: nível de água de um reservatório) no valor desejado, ajustado na referência (setpoint).
- ☑ Dado por exemplo, um inversor acionando uma motobomba que faz circular um fluido numa dada 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.

6.3.5.2 Descrição

- ☑ A figura 6.25 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:

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

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

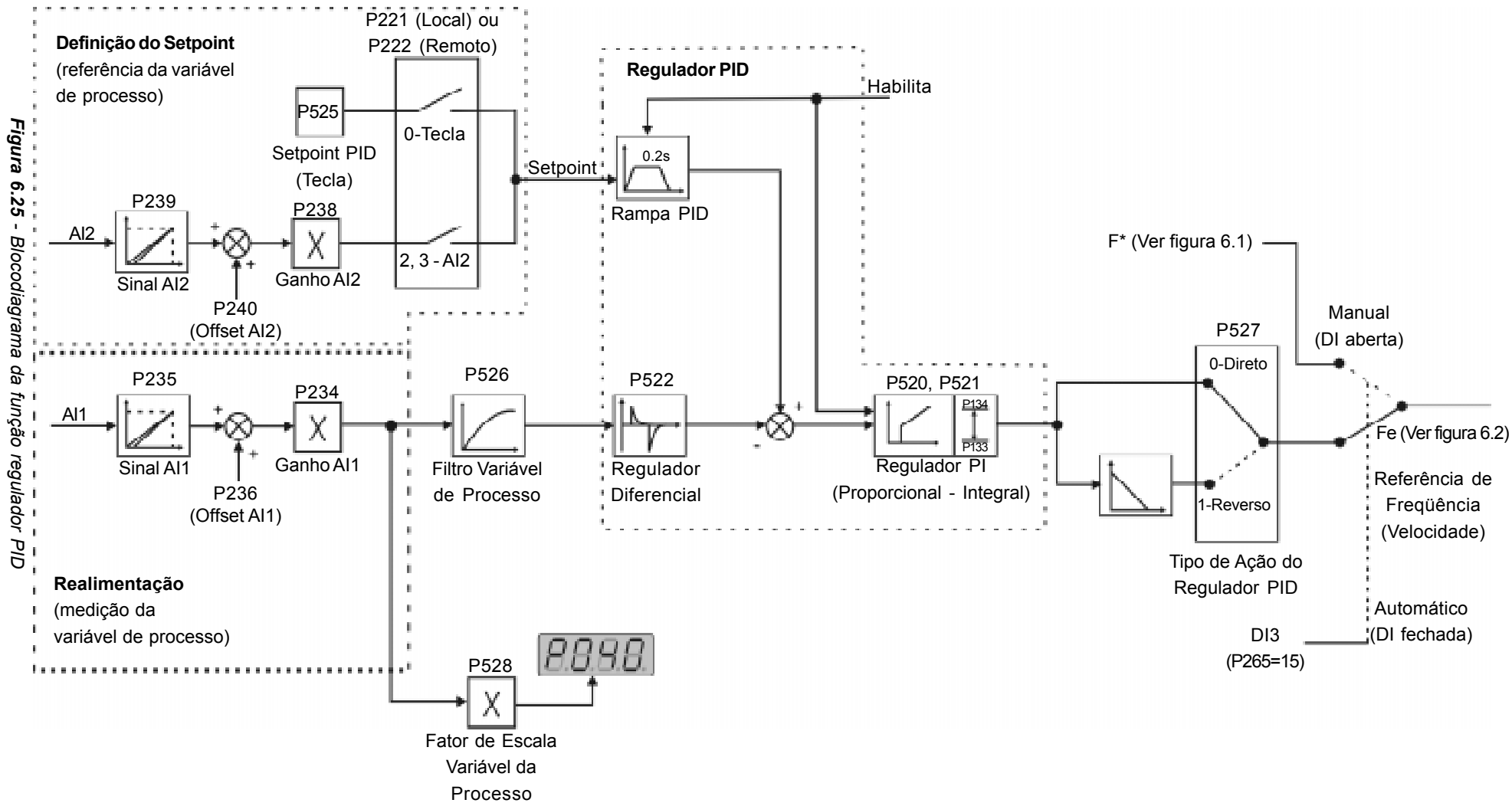
$$\text{setpoint (\%)} = \frac{10}{25} \times 2 \times 100\% = 80\%$$

- ☑ 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 (ver 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 0-25bar e P234=2.00) . P529 deve ser ajustado em 25/2=12.5.

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





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.

- ☑ As funções JOG e sentido de giro ficam desabilitadas. Os comandos de habilitação e bloqueio do inversor continuam sendo definidos por P229 e P230.

- ☑ No modo manual a referência de frequência é dada por F* conforme figura 6.1.

- ☑ Quando se altera de manual para automático, ajusta-se automaticamente P525=P040 (no instante imediatamente anterior à comutação). Assim, se o setpoint for definido por P525 (P221 ou P222=0), 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 4 respectivamente.

- ☑ A figura 6.26 a seguir 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 conseqüentemente 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 20bar, escolher um sensor com fundo de escala de, no mínimo, 22bar.

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

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PARÂMETROS

- ☑ Ajustar P234 e P236 conforme a faixa de variação do sinal de realimentação utilizado (para maiores detalhes ver descrição dos parâmetros P234 a P240).

Exemplo: Seja a seguinte aplicação:

- fundo de escala do transdutor (valor máximo na saída do transdutor) = 25bar (FS=25);
- faixa de operação (faixa de interesse) = 0 a 15bar (FO=15).

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

Logo: $FM = 1.1 \times FS = 16.5$.

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 (ver descrição do parâmetro P528 a seguir).
- Referência (setpoint):
 - ☑ Modo local/remoto.
 - ☑ Fonte da referência: ajustar P221 ou P222 conforme definição anterior.
 - Limites de Velocidade: ajustar P133 e P134 conforme aplicação.
 - 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

- 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 frequência (F*) até atingir o valor desejado da variável de processo.
Só então passar para o modo automático (o inversor automaticamente irá setar P525=P040).
- Operação Automática: fechar a DI3 e fazer o ajuste dinâmico do regulador PID, ou seja, dos ganhos proporcional (P520), integral (P521) e diferencial (P522).

Parâmetro	Faixa [Ajuste fábrica] Unidade	Descrição / Observações															
P520 Ganho Proporcional PID	0.000...7.999 [1.000] 0.001	☒ O ganho integral pode ser definido como sendo o tempo necessário para que a saída do regulador PI varie de 0 até P134, o qual é dado, em segundos, pela equação abaixo: $t = \frac{16}{P521 \cdot P525}$ nas seguintes condições: - P040=P520=0; - DI3 na posição automático.															
P521 Ganho Integral PID	0.000...9.999 [1.000] 0.001																
P522 Ganho Diferencial PID	0.000...9.999 [1.000] 0.001																
P525 Setpoint (Via Teclas) do Regulador PID	0.00...100.0% [0.00] 0.01%	☒ 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. ☒ Se P120=1 (backup ativo), o valor de P525 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor.															
P526 Filtro da Variável de Processo	0.01...10.00s [0.10s] 0.01	☒ Ajusta a constante de tempo do filtro da variável de processo. ☒ É útil para se filtrar ruídos na entrada analógica AI1 (realimentação da variável de processo).															
P527 Tipo de Ação do Regulador PID	0...1 [0] -	☒ Define o tipo de ação de controle do PID. <table border="1"><thead><tr><th>P527</th><th>Tipo de Ação</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Direto</td></tr><tr><td>1</td><td>Reverso</td></tr></tbody></table> ☒ Selecione de acordo com a tabela abaixo: <table border="1"><thead><tr><th>Necessidade da variável de processo</th><th>Para isto a velocidade do motor deve</th><th>P527 a ser utilizado</th></tr></thead><tbody><tr><td>Aumentar</td><td>Aumentar</td><td>0 (Direto)</td></tr><tr><td>Diminuir</td><td>Aumentar</td><td>1 (Reverso)</td></tr></tbody></table>	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)															
P528 Fator de Escala da Variável de Processo	0.00...99.9 [1.00] 0.01(<10); 0.1 (>9.99)	☒ Define a escala da variável de processo. Faz a conversão entre valor percentual (utilizado internamente pelo inversor) e a unidade da variável de processo. ☒ P528 define como será mostrada a variável de processo em P040: P040=valor % x P528. ☒ Ajustar P528 em: $P528 = \frac{\text{fundo de escala do sensor utilizado (FM)}}{P234}$															

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

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

7.1 ERROS E POSSÍVEIS CAUSAS

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

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

- ☒ desligando a alimentação e ligando-a novamente (power-on reset);
- ☒ pressionando a tecla  (reset manual);
- ☒ automaticamente através do ajuste de P206 (auto-reset);
- ☒ via entrada digital: DI3 (P265 = 10) ou DI4 (P266 = 10).

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



NOTA!

Os erros E22, E23, E25, E26, E27 e E29 estão relacionados à comunicação serial e estão descritos no item 8.18.5.3.

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

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

ERRO	RESET ⁽¹⁾	CAUSAS MAIS PROVÁVEIS
E04 Sobretensão no dissipador de potência, no ar interno do inversor	☒ Power-on ☒ Manual (tecla ) ☒ Auto-reset ☒ DI	☒ Temperatura ambiente alta (>40°C) e/ou corrente de saída elevada. ☒ Ventilador bloqueado ou defeituoso.
E05 Sobrecarga na saída, função IxT		☒ Ajuste de P156 muito baixo para o motor utilizado. ☒ Carga no eixo muito alta.
E06 Erro externo (abertura da entrada digital programada para sem erro externo)		☒ Fiação nas entradas DI3 e/ou DI4 aberta [(não conectada a GND (pino 5 do conector de controle XC1))].
E10 Erro da função copy	☒ Power-on ☒ Manual (tecla ) ☒ Auto-reset ☒ DI	☒ Mau contato no cabo da HMI-CFW08-S. ☒ Ruído elétrico na instalação (interferência eletromagnética).
E14 Erro na rotina de auto-ajuste		☒ Falta de motor conectado à saída do inversor. ☒ Ligação incorreta do motor (tensão errada, falta uma fase). ☒ O motor utilizado é muito pequeno para o inversor (P401<0,3 x P295). Utilize controle escalar. ☒ O valor de P409 (resistência estática) é muito grande para o inversor utilizado. Neste caso para resetar o erro é preciso reduzir manualmente o valor de P409, pressionar a tecla  e então resetar o inversor (tecla  ou via DI).
E24 Erro de Programação	Desaparece automaticamente quando forem alterados os parâmetros incompatíveis	☒ Tentativa de ajuste de um parâmetro incompatível com os demais. Ver tabela 5.1.
E31 Falha na conexão da IHM	Desaparece automaticamente quando a HMI voltar a estabelecer comunicação normal com o inversor	☒ Mau contato no cabo da HMI. ☒ Ruído elétrico na instalação (interferência eletromagnética).
E41 Erro de auto-diagnose	Consultar a Assistência Técnica da Weg Automação (item 7.3)	☒ Defeito no circuito de potência do inversor.

Obs.:

(1) No caso de atuação do erro E04 por sobretensão no inversor é necessário esperar este esfriar um pouco antes de resetá-lo. Nos modelos 10A/200-240 e 10A/380-480V equipados com Filtro Supressor de RFI-Classe A 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 capacitância 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 frequência de chaveamento (P297).
- ☑ Ligação de reatância trifásica em série com a linha de alimentação do motor. Ver item 8.16.



NOTA!

Forma de atuação dos erros:

- ☑ E00 ... 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 EP (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.
- ☑ 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

7.2 SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
Motor não gira	Fiação errada	1. Verificar todas as conexões de potência e comando. Por exemplo, as entradas digitais DIx programadas como gira/pára ou habilita geral ou sem erro externo devem estar conectadas ao 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 (ver tabela anterior).
	Motor tombado (<i>motor stall</i>)	1. Reduzir sobrecarga do motor. 2. Aumentar P169 ou P136/P137.

PROBLEMA	PONTO A SER VERIFICADO	AÇÃO CORRETIVA
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.
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 200-240V: - Min: 170V - Máx: 264V Modelos 380-480V: - Min: 323V - Máx: 528V

7.3 TELEFONE / FAX / E-MAIL PARA CONTATO (ASSISTÊNCIA TÉCNICA)



NOTA!

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

- ☑ modelo do inversor;
- ☑ número de série, data de fabricação e revisão de hardware constantes na plaqueta de identificação do produto (ver item 2.4);
- ☑ versão de software instalada (ver item 2.2);
- ☑ dados da aplicação e da programação efetuada.

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

WEG Automação
Tel.: (0800) 7010701
Fax: (047) 372-4200
e-mail: astec@weg.com.br

7.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA



PERIGO!

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

Altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação. Aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga completa dos capacitores da potência. Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.



ATENÇÃO!

Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.

Não toque diretamente sobre os componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada ao inversor!
Caso seja necessário, consulte o fabricante.

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

COMPONENTE	ANORMALIDADE	AÇÃO CORRETIVA
Terminais, conectores	Parafusos frouxos	Aperto (2)
	Conectores frouxos	
Ventiladores (1) / Sistema de ventilação	Sujeira ventiladores	Limpeza (2)
	Ruído acústico anormal	Substituir ventilador
	Ventilador parado	
	Vibração anormal	
	Poeira nos filtros de ar	Limpeza ou substituição (3)
Parte interna do produto	Acúmulo de poeira, óleo, umidade, etc.	Limpeza (2) e/ou Substituição do produto
	Odor	Substituição do produto

Tabela 7.1 - Inspeções periódicas após colocação em funcionamento

Obs.:

(1) Recomenda-se substituir os ventiladores após 40.000 horas de operação.

(2) Cada 6 meses.

(3) Duas vezes por mês.



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

7.4.1 Instruções de Limpeza

Quando necessário limpar o inversor siga as instruções:

a) Externamente:

- ☒ Seccione a alimentação do inversor e espere 10 minutos.
- ☒ Remova o pó depositado nas entradas de ventilação usando uma escova plástica ou uma flanela.
- ☒ Remova o pó acumulado sobre as aletas do dissipador e pás do ventilador utilizando ar comprimido.

b) 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 IHM e a tampa plástica (Ver capítulo 3).
- ☒ Remova o pó acumulado sobre os cartões utilizando uma escova anti-estática e/ou pistola de ar comprimido ionizado (por exemplo: Charges Burtes Ion Gun (non nuclear) referência A6030-6 DESCO).

7.5 TABELA DE MATERIAIS PARA REPOSIÇÃO

Alimentação em 200-240V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampères)						
			1.6	2.6	4.0	7.0	7.3	10	16
			Quantidade por Inversor						
Ventiladores	5000.5240	Ventilador 12Vdc 40x40mm				1			
	5000.5372	Ventilador 24Vdc 60x60mm					1	1	1
	5000.1270	Ventilador 12Vdc 25x25mm (quando do uso de FIL1)					1	1	
ECC2.00	S41511117	Cartão de Controle CFW-08	1	1	1	1	1	1	1
ECC2.01	S41512632	Cartão de Controle CFW-08 Plus	1	1	1	1	1	1	1
HMI-CFW08-P	417100868	Interface Homem x Máquina (Interna ou externa - opcional: HMI-CFW08-P)	1	1	1	1	1	1	1
HMI-CFW08-S	417100869	Interface Homem x Máquina (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
INF3.00	S41512600	Cartão de Potência 1.6A/200-240V	1						
INF3.01	S41512601	Cartão de Potência 2.6A/200-240V		1					
INF3.02	S41512602	Cartão de Potência 4.0A/200-240V			1				
INF3.03	S41512603	Cartão de Potência 7.0A/200-240V				1			
SUP3.00	S41512610	Cartão de Fontes 1.6 a 7.0A/200-240V	1	1	1	1			
LOW1.00	S41511907	Cartão de Potência 7.3A/200-240V					1		
LOW1.01	S41511915	Cartão de Potência 10A/200-240V						1	
LOW1.02	S41511923	Cartão de Potência 16A/200-240V							1
MCS-CFW08	417100882	Interface para comunicação serial RS-232 (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
MIS-CFW08	417100872	Interface para HMI serial (HMI-CFW08-S, opcional)	1	1	1	1	1	1	1
FIL1.00	S41511661	Cartão filtro supressor de RFI-Classe A - Alimentação monofásica - 7.3 e 10A (opcional)					1	1	
Cabos	0307.0127	Cabo flexível FFC 20 vias	1	1	1	1	1	1	1
	0307.6415	Cabo HMI Serial Remota - 1m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.6423	Cabo HMI Serial Remota - 2m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.6431	Cabo HMI Serial Remota - 3m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.6440	Cabo HMI Serial Remota - 5m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.6458	Cabo HMI Serial Remota - 7.5m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.6466	Cabo HMI Serial Remota - 10m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.7606	Cabo HMI Paralela Remota - 1m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.7607	Cabo HMI Paralela Remota - 2m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1
	0307.7608	Cabo HMI Paralela Remota - 3m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1

SOLUÇÃO E PREVENÇÃO DE FALHAS

Alimentação em 380-480V

Nome	Ítem de estoque	Especificação	Modelos (Ampéres)										
			1.0	1.6	2.6	4.0	2.7	4.3	6.5	10	13	16	
			Quantidade por Inversor										
Ventiladores	5000.5240	Ventilador 12Vdc 40x40mm (externo)				1	1						
	5000.5291	Ventilador 12Vdc 40x40mm (interno)									1	1	
	5000.5372	Ventilador 24Vdc 60x60mm							1	1	1	1	
	5000.1270	Ventilador 12Vdc 25x25mm (quando do uso de FIL2)								1			
ECC2.00	S41511117	Cartão de Controle CFW-08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ECC2.01	S41512632	Cartão de Controle CFW-08 Plus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
HMI-CFW08-P	417100868	Interface Homem x Máquina (Interna ou externa - opcional: HMI-CFW08-P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
HMI-CFW08-S	417100869	Interface Homem x Máquina serial (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
INF3.04	S41512604	Cartão de Potência 1.0A/380-480V	1										
INF3.05	S41512605	Cartão de Potência 1.6A/380-480V		1									
INF3.06	S41512606	Cartão de Potência 2.6A/380-480V			1								
INF3.07	S41512607	Cartão de Potência 4.0A/380-480V				1							
SUP4.00	S41512612	Cartão de Fontes1.0 a 4.0A/380-480V	1	1	1	1							
LOW2.00	S41511931	Cartão de Potência 2.7A/380-380V					1						
LOW2.01	S41511940	Cartão de Potência 4.3A/380-480V						1					
LOW2.02	S41511958	Cartão de Potência 6.5A/380-480V							1				
LOW2.03	S41511966	Cartão de Potência 10A/380-480V								1			
LOW4.00	S41511982	Cartão de Potência 13A/380-480V									1		
LOW4.01	S41511990	Cartão de Potência 16A/380-480V										1	
MCS-CFW08	417100882	Interface para comunicação serial RS-232 (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
MIS-CFW08	417100872	Interface para HMI serial (HMI-CFW08-S, opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
FIL2.00	S41510994	Cartão filtro supressor de RFI-Classe A - 2.7 a 10A (opcional)						1	1	1	1		
FIL4.00	S41512148	Cartão filtro supressor de RFI-Classe A - 13 e 16A (opcional)									1	1	
Cabos	0337.0127	Cabo flexível FFC 20 vias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.6415	Cabo HMI Serial Remota - 1m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.6423	Cabo HMI Serial Remota - 2m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.6431	Cabo HMI Serial Remota - 3m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.6440	Cabo HMI Serial Remota - 5m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.6458	Cabo HMI Serial Remota - 7.5m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.6466	Cabo HMI Serial Remota - 10m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.7606	Cabo HMI Paralela Remota - 1m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.7607	Cabo HMI Paralela Remota - 2m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0307.7608	Cabo HMI Paralela Remota - 3m (opcional)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

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 de sua utilização.

Nome	Função	Modelos a que se aplica	Ítem de Estoque WEG
HMI-CFW08-P	HMI paralela	Todos	417100868
TCL-CFW08	Tampa cega para colocar no lugar da HMI paralela (seja esta montada no inversor ou remotamente com kit KMR-CFW08-P).		417100881
HMI-CFW08-S	HMI serial externa Para uso remoto com kit KMR-CFW08-S, interface MIS-CFW08 e cabo CAB-HMI08-S (até 10m). Maior que a HMI-CFW08-P. Função Copy.		417100869
HMI-CFW08-S-N4	HMI serial externa com moldura e grau de proteção NEMA 4. Para uso remoto com interface MIS-CFW08 e cabo CAB-HMI08-S (até 10m).		417100870
KMR-CFW08-S	Kit com moldura para montagem da HMI-CFW08-S (remota)		417100874
MIS-CFW08	Interface para HMI serial externa (remota) HMI-CFW08-S		417100872
CAB-HMI 08-S-1	Cabo para HMI remota serial com 1m		0307.6415
CAB-HMI 08-S-2	Cabo para HMI remota serial com 2m		0307.6423
CAB-HMI 08-S-3	Cabo para HMI remota serial com 3m		0307.6431
CAB-HMI 08-S-5	Cabo para HMI remota serial com 5m		0307.6440
CAB-HMI 08-S-7,5	Cabo para HMI remota serial com 7,5m		0307.6458
CAB-HMI 08-S-10	Cabo para HMI remota serial com 10m		0307.6466
TCR-CFW08	Tampa cega para KMR-CFW08-S.		417102034
MCS-CFW08	Interface para comunicação serial RS-232 (PC, CLP, etc). RS-485 possível com uso conjunto do módulo MIW-02.		417100882
KCS-CFW08	Kit de comunicação RS-232 para PC: interface RS-232 (MCS-CFW08), cabo 3m RJ-6 para DB9, software "SUPERDRIVE".		417100875
KMD-CFW08-M1	Kit Trilho DIN EN 50.022	1.6-2.6-4.0-7.0A/ 200-240V 1.0-1.6-2.6-4.0A/ 380-480V	417100879
KN1-CFW08-M1	Kit NEMA 1/IP20 para conexão de eletroduto metálico.	1.6-2.6-4.0-7.0A/ 200-240V 1.0-1.6-2.6-4.0A/ 380-480V	417100877
KN1-CFW08-M2	Kit NEMA1/IP20 para conexão de eletroduto metálico.	7.3-10-16A/ 200-240V 2.7-4.3-6.5-10A/ 380-480V	417100880
MIW-02	Módulo externo para conversão de RS-232 para RS-485. CFW-08 deve ter módulo MCS-CFW08.	Todos	417100543

Nome	Função	Modelos a que se aplica	Ítem de Estoque WEG
FIL1	Filtro supressor interno de RFI-Classe A - 7.3A/200-240V	7.3-10A/200-240V	4151.2661
FIL2	Filtro supressor interno de RFI-Classe A - 2.7-4.3-6.5-10A/380-480V	2.7-4.3-6.5-10A/380-480V	4151.0994
FIL4	Filtro supressor interno de RFI-Classe A - 13-16A/380-480V	13-16A/380-480V	4151.2148
FS6007-16-06	Filtro supressor externo de RFI-Classe B - 1.6-2.6-4.0A/200-240V	1.6-2.6-4.0A/200-240V	0208.2072
FN3258-7-45	Filtro supressor externo de RFI-Classe B - 1.0-1.6-2.6-2.7-4.0-4.3A/380-480V	1.0-1.6-2.6-2.7-4.0-4.3A/380-480V	0208.2075
FS6007-25-08	Filtro supressor externo de RFI-Classe B - 7.3A/200-240V	7.3A/200-240V	0208.2073
FS6007-36-08	Filtro supressor externo de RFI-Classe B - 10A/200-240V	10A/200-240V	0208.2074
FN3258-16-45	Filtro supressor externo de RFI-Classe B - 6.5-10-13A/380-480V	6.5-10-13A/380-480V	0208.2076
FN3258-30-47	Filtro supressor externo de RFI-Classe B - 16A/380-480V	16A/380-480V	0208.2077

Tabela 8.1 - 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.

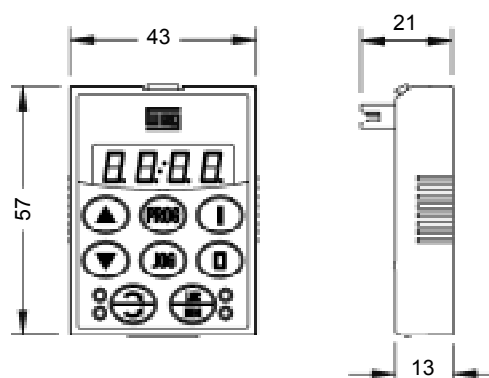
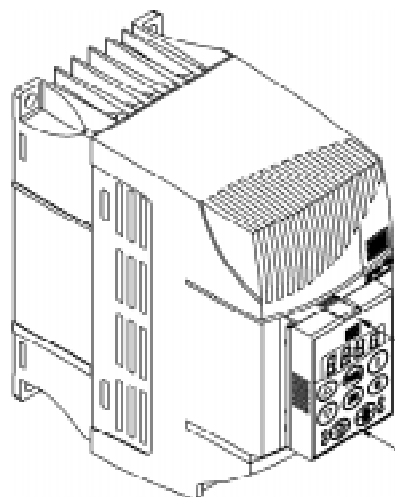
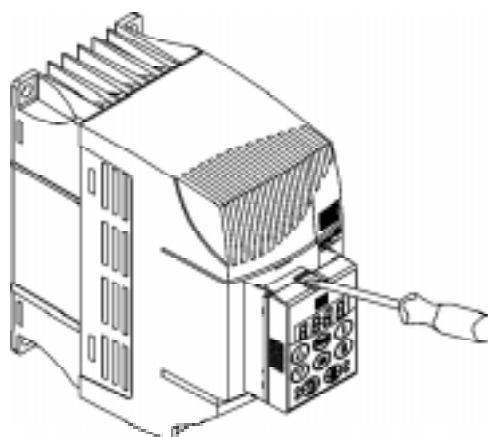


Figura 8.1 - Dimensões da HMI paralela HMI-CFW08-P

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



1. Posicione a HMI da maneira ilustrada.
 2. Pressione.
- (a) Inserção**



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

(b) Retirada

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

8.2 TCL-CFW08

Tampa cega para colocar no lugar da HMI paralela seja ela montada no inversor ou externamente a este com kit KMR-CFW08-P.

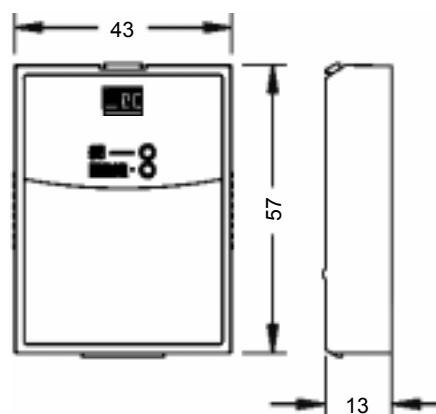


Figura 8.3 - Dimensões da tampa cega TCL-CFW08 para a HMI paralela

8.3 HMI-CFW08-S

HMI serial externa: é montada externamente aos inversores e deve ser utilizada nos seguintes casos:

- ☑ Para uma melhor visualização do display e maior facilidade de operação das teclas, em comparação à HMI paralela (HMI-CFW08-P).
- ☑ Quando da necessário uso de cabo de interligação ao inversor com comprimento maior que 3m.
- ☑ Quando da utilização da função copy para transferir o conteúdo dos parâmetros de um inversor para outro(s). Para uma descrição detalhada do uso desta função ver descrição do parâmetro P215 no capítulo 6.

Funciona em conjunto com a interface MIS-CFW08 e o cabo CAB-HMI08-S, o qual deve ter seu comprimento escolhido de acordo com a necessidade (até 10m).

Opcionalmente pode-se usar ainda o módulo KMR-CFW08-S, (kit com moldura para HMI-CFW08-S).

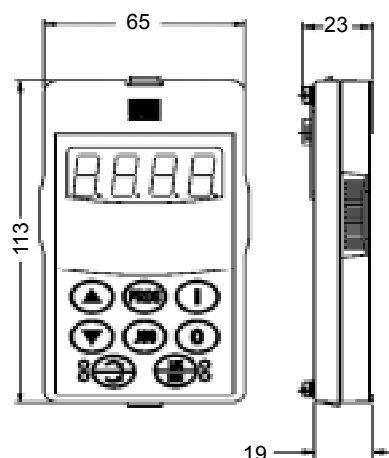


Figura 8.4 -Dimensões da HMI-CFW08-S

8.3.1 Instalação da HMI-CFW08-S

A HMI-CFW08-S pode ser instalada diretamente sobre a porta do painel, conforme os desenhos a seguir (também pode ser usada a moldura KMR-CFW08-S):

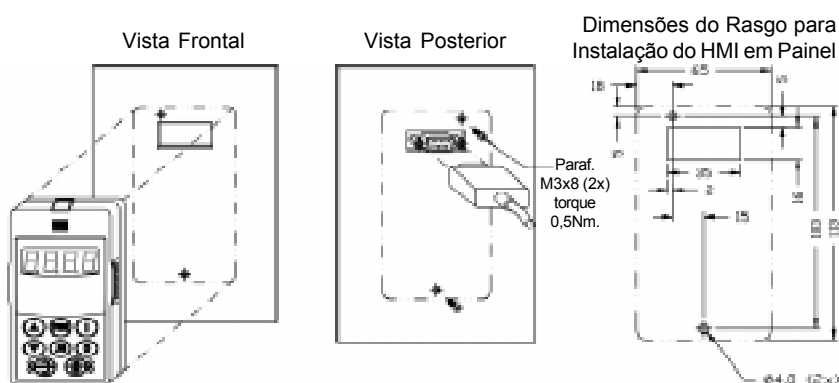


Figura 8.5 - Instalação da HMI-CFW08-S

8.3.2 Colocação em Funcionamento da HMI-CFW08-S

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



A HMI-CFW08-S deverá indicar

A programação do inversor via HMI-CFW08-S é exatamente igual à programação do inversor via HMI-CFW08-P (para programação ver capítulo 5).

Para habilitar todas as teclas da HMI-CFW08-S 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-S	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-S

8.3.3 Função Copy da HMI-CFW08-S

A HMI-CFW08-S 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-S, 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 maiores detalhes da função copy ver descrição do parâmetro P215 do capítulo 6.

8.4 HMI-CFW08-S-N4

HMI serial externa semelhante a HMI-CFW08-S só que com moldura e grau de proteção NEMA 4. Necessita da interface MIS-CFW08 e o cabo CAB-HMI08-S da mesma forma que a HMI-CFW08-S.

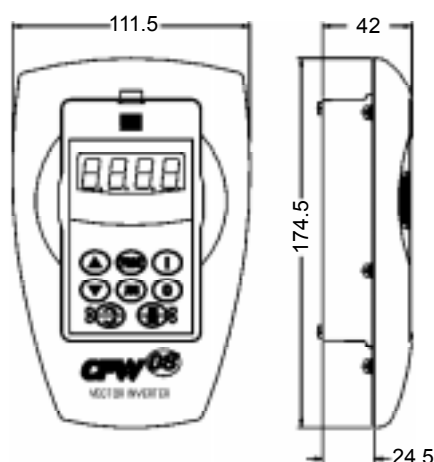


Figura 8.6 - Dimensões da HMI serial externa HMI-CFW08-S-N4 com moldura e grau de proteção NEMA 4

8.5 KMR-CFW08-S

Kit com moldura a qual possibilita a montagem da HMI serial externa (HMI-CFW08-S) em portas de painéis ou afins. Não inclui a HMI-CFW08-S.

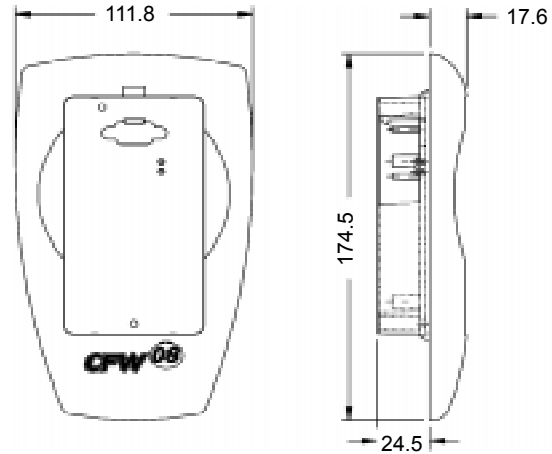


Figura 8.7 - Dimensões da moldura KMR-CFW08-S para a HMI-CFW08-S

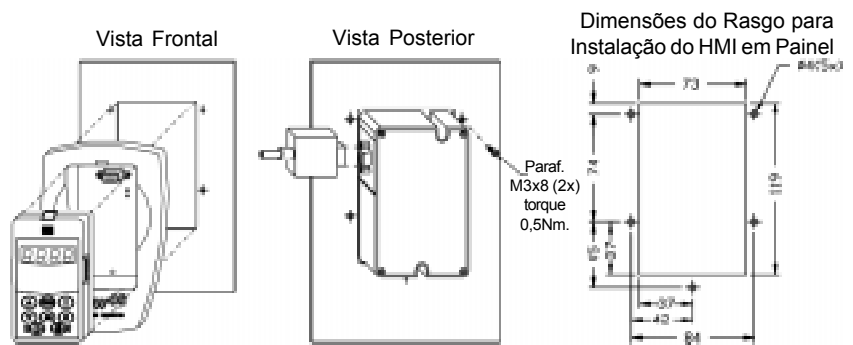


Figura 8.8 - Instalação da HMI-CFW08-S com moldura KMR-CFW08-S

8.6 MIS-CFW08

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

O modo de fazer a inserção e retirada da MIS-CFW08 é semelhante ao mostrado na figura 8.13 para o módulo MCS-CFW08.

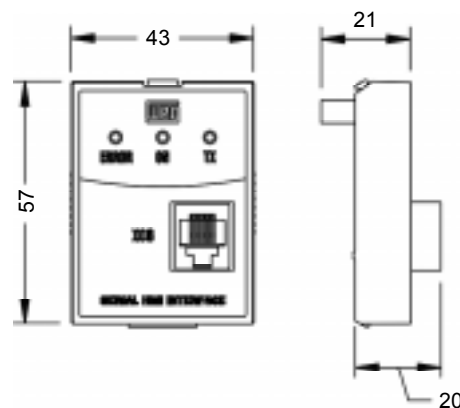


Figura 8.9 - Dimensões do módulo de comunicação serial MIS-CFW08 para HMI serial externa

8.7 CAB-HMI08-S-1 CAB-HMI08-S-2 CAB-HMI08-S-3 CAB-HMI08-S-5 CAB-HMI08-S-7,5 CAB-HMI08-S-10

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

O cabo CAB-HMI08-S deve ser instalado separadamente das fiações de potência, observando as mesmas recomendações para a fiação de controle (ver item 3.2.4).



Figura 8.10 - Cabo CAB-HMI08-S para HMI-CFW08-S

8.8 TCR-CFW08

Tampa cega para colocar no lugar da HMI serial externa (HMI-CFW08-S). Não possui leds de monitoração (Power e Error).

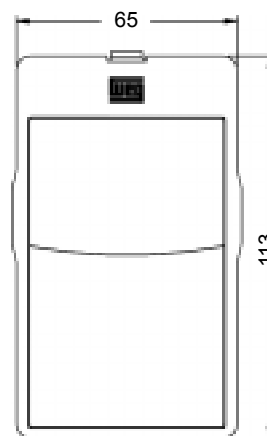


Figura 8.11 - Dimensões da tampa cega TCR-CFW08 para a moldura KMR-CFW08-S

8.9 MCS-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 15m.

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 MCS-CFW08 a um módulo externo MIW-02 - para maiores detalhes ver item 8.13.

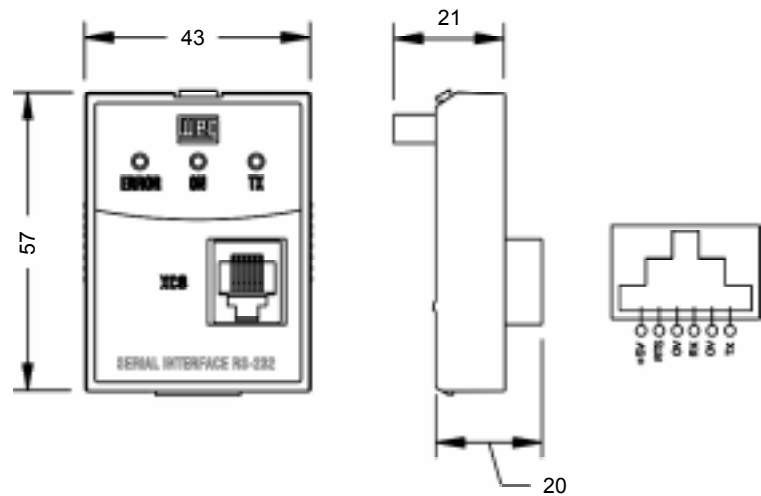
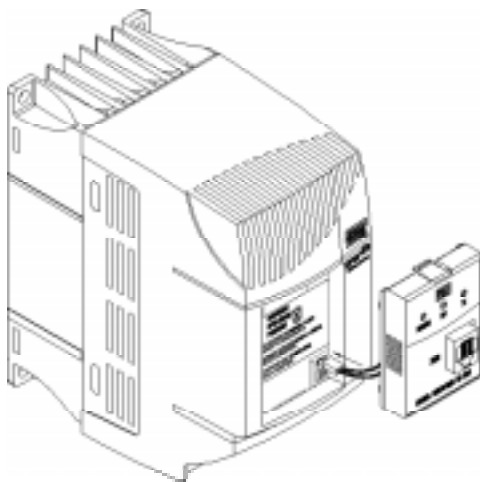


Figura 8.12 - Dimensões do módulo de comunicação serial RS-232 MCS-CFW08 e sinais do conector RJ(XC8)

8.9.1 Instruções Para Inserção e Retirada da MCS-CFW08

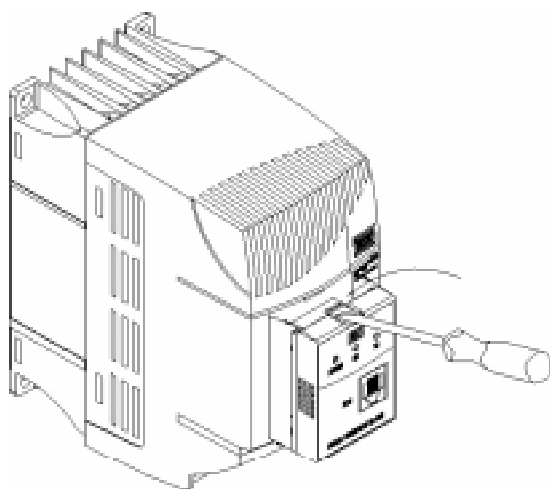


-Conecte o cabo do módulo de comunicação em XC5

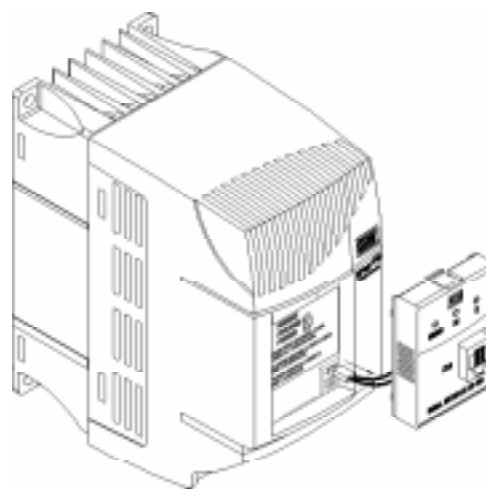
(a) Inserção



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



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



- Remova o cabo do conector XC5.

(b) Retirada

Figura 8.13 - Inserção e retirada do módulo de comunicação serial RS-232 MCS-CFW08

8.10 KCS-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 (MCS-CFW08);
- Cabo de 3m RJ-6 para DB9;
- Software "SUPERDRIVE" para Windows 95/98, Windows NT Workstation V4.0 (ou sistema operacional posterior), o qual permite a programação, operação e monitoração do CFW-08.

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

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

8.11 KMD-CFW08-M1

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

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

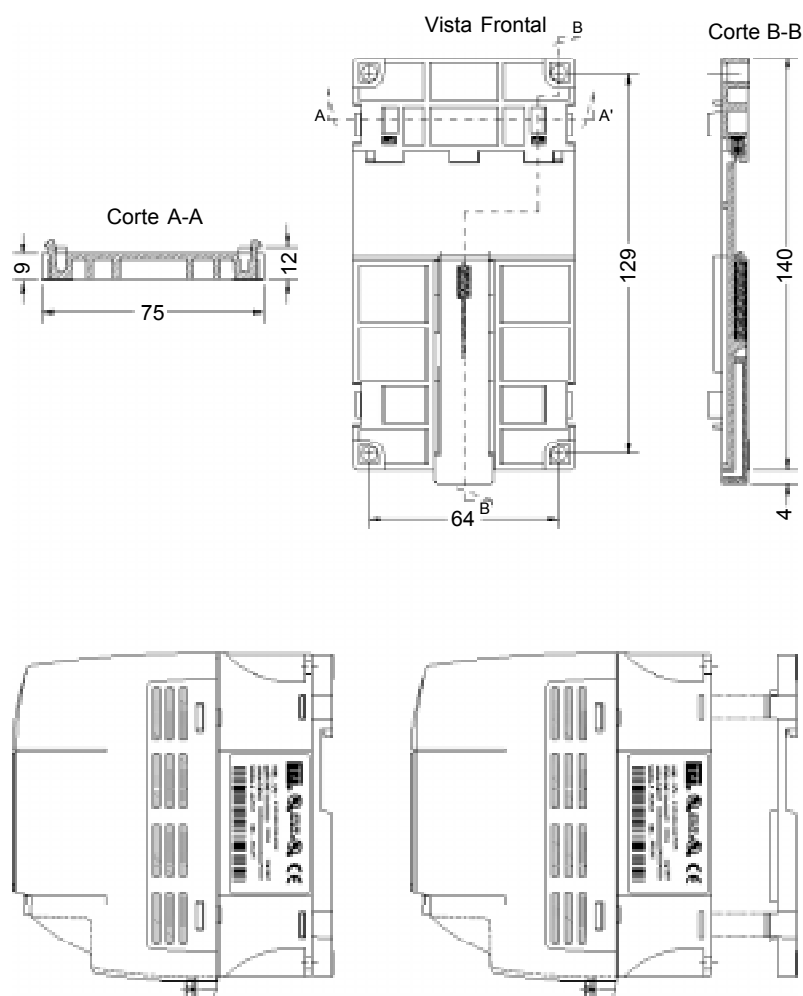


Figura 8.14 - Inversor com kit trilho DIN (KMD-CFW-08-M1)

8.12 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:

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

KN1-CFW08-M2:

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

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

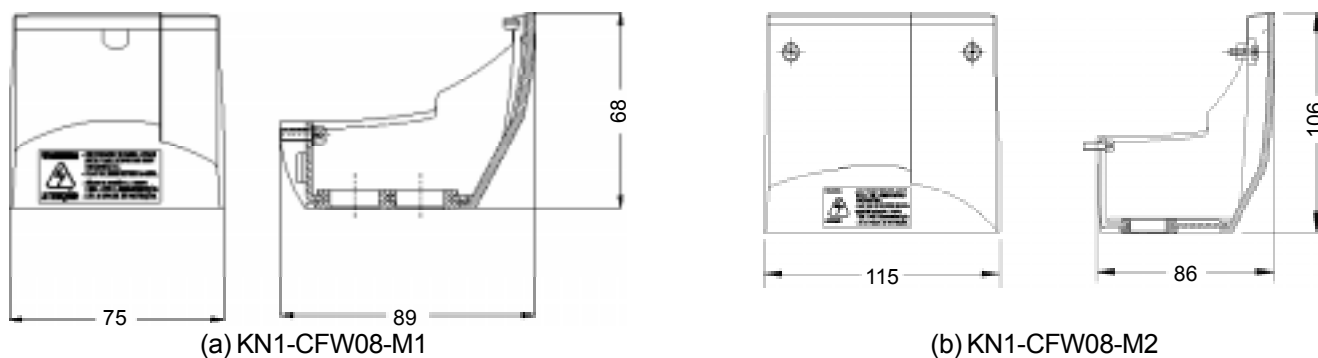
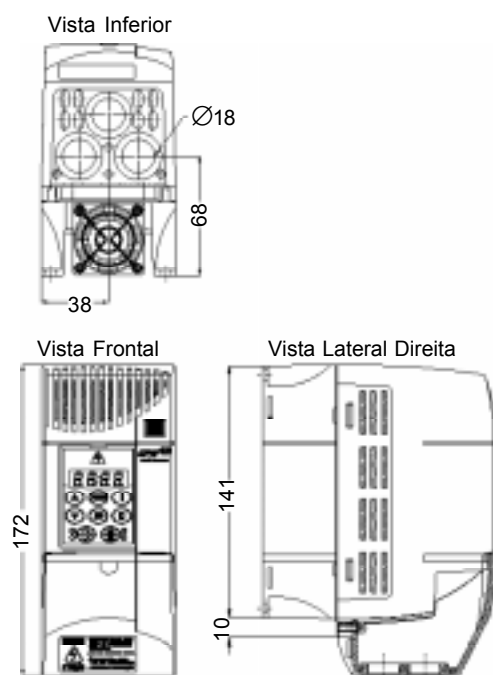
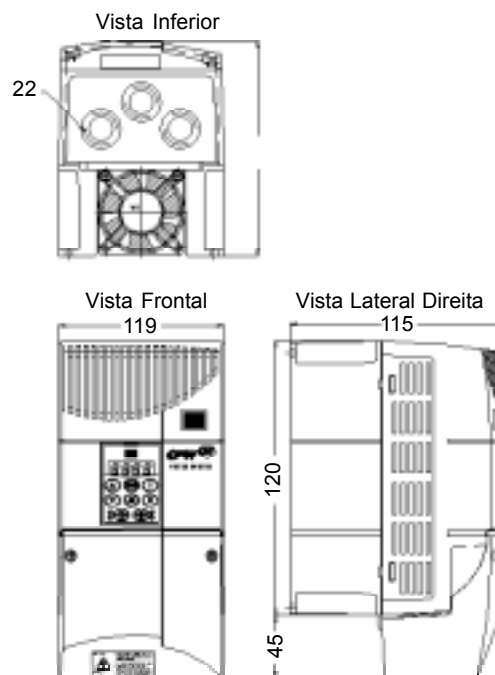


Figura 8.15 - dimensões dos kits NEMA1/IP20



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



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

Figura 8.16 - Dimensões externas dos inversores com kit NEMA1/IP20

8.13 MIW-02

Módulo externo para conversão de RS-232 para RS-485: permite a ligação do CFW-08, quando equipado com módulo serial RS-232 (MCS-CFW08), em uma rede RS-485 padrão. Desta forma, o conversor pode participar de uma rede multiponto de até 1000m sem a necessidade de transdutores. Para maiores detalhes sobre esta conexão física veja item 8.18.7 e "MANUAL DO USUÁRIO DO MIW-02". Os protocolos de comunicação suportados por esta interface serial são detalhados nos itens 8.18 WEG e 8.19 Modbus-RTU.

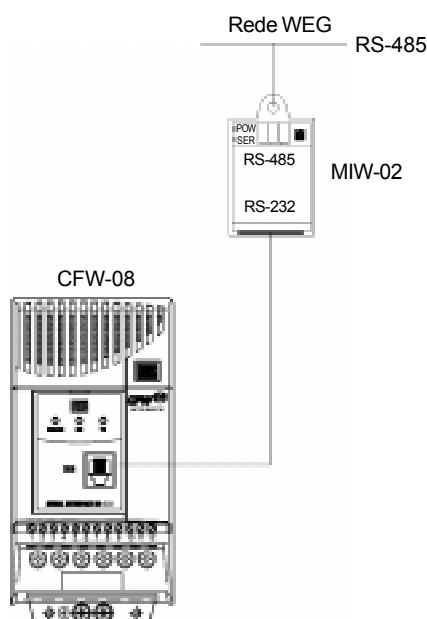


Figura 8.17 - Conexão do CFW-08 a uma rede de comunicação no padrão RS-485

8.14 FILTROS SUPRESSORES DE RFI

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

Para evitar estes inconvenientes é necessário seguir as instruções de instalação contidas neste manual. Nestes casos 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 classe B possui maior atenuação do que o classe A conforme definido em normas de EMC sendo mais apropriado para ambientes residenciais.

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

Os inversores com filtro Classe A internos possuem as mesmas dimensões externas dos inversores sem filtro.

Os filtros externos Classe B devem ser instalados entre a rede de alimentação e a entrada dos inversores, conforme figura 8.18 adiante. Os filtros devem ser posicionados o mais perto possível dos inversores, para que o comprimento dos cabos entre a saída dos filtros e a entrada dos inversores sejam os menores possíveis. Recomenda-se também a montagem dos cabos do motor individualmente dentro de eletroduto metálico aterrado ou cabo blindado. O aterramento das carcaças dos filtros e dos inversores deverá ser feito de forma a garantir uma baixa impedância de ligação entre ambas carcaças. Normalmente usa-se a chapa de montagem do painel para este fim.

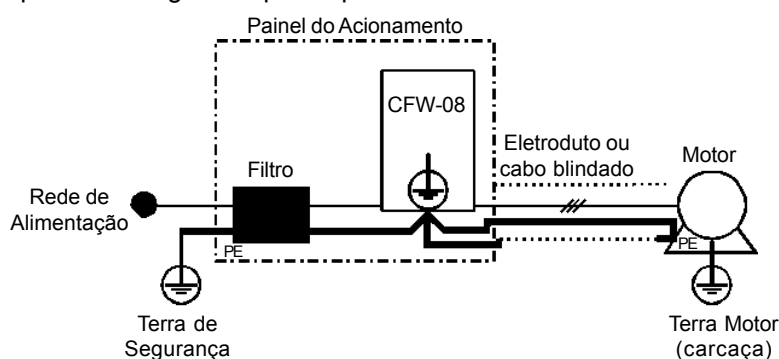


Figura 8.18 - Conexão do filtro supressor de RFI Classe B externo

8.15 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-senoidal contendo harmônica da frequência fundamental (frequência da rede elétrica - 60 ou 50Hz).

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.

8.15.1 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 8.19.
- ☑ Para o cálculo do valor da reatância de rede necessária para obter a queda de tensão percentual desejada utilizar:

$$L = 26,5 \cdot \Delta V \cdot \frac{V_e}{I_{S, \text{nom}}} [\mu\text{H}]$$

onde:

ΔV - queda de rede desejada, em percentual (%);

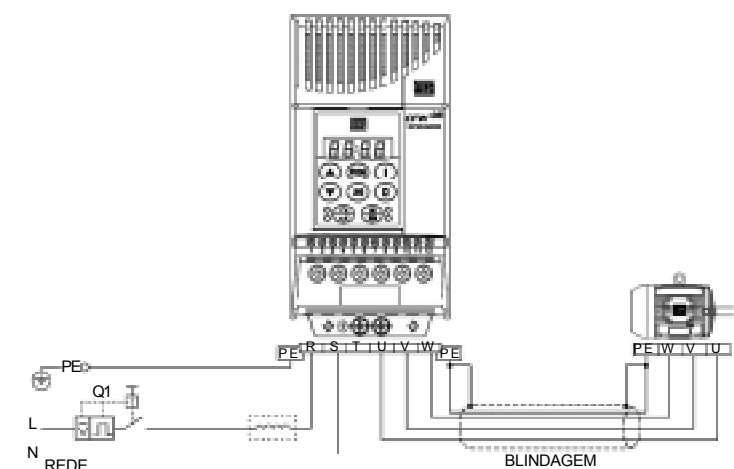
V_e - **tensão de fase** na entrada do inversor (tensão de rede), dada em volts (V);

$I_{S, \text{nom}}$ - corrente nominal de saída do inversor.

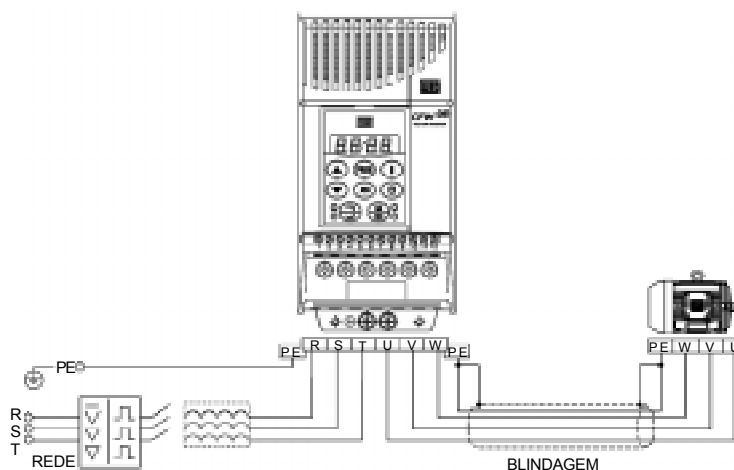
Modelo	Impedância de rede mínima		
	Carga Nominal na saída do inversor ($I_s = I_{s, \text{nom}}$)	80% da Carga Nominal ($I_s = 0,8 \cdot I_{s, \text{nom}}$)	50% da Carga Nominal ($I_s = 0,5 \cdot I_{s, \text{nom}}$)
1,6A / 200-240V	0,25%	0,1%	0,05%
2,6A / 200-240V	0,1%	0,05%	
4,0A / 200-240V	1,0%	0,5%	
7,0A / 200-240V	0,5%	0,25%	
7,3A / 200-240V	1,0%	0,25%	
10A / 200-240V	0,5%	0,25%	
16A / 200-240V	1,0%	0,5%	
1,0A / 380-480V	0,05%	0,05%	
1,6A / 380-480V	0,05%	0,05%	
2,6A / 380-480V	0,1%	0,05%	
2,7A / 380-480V	0,25%	0,1%	
4,0A / 380-480V	1,0%	0,5%	
4,3A / 380-480V	1,0%	0,5%	
6,5A / 380-480V	0,5%	0,25%	
10A / 380-480V	0,5%	0,25%	
13A / 380-480V	0,5%	0,25%	
16A / 380-480V	1,0%	0,5%	

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

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



(a) Modelos com alimentação monofásica



(b) Modelos com alimentação trifásica

Figura 8.19 - 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:

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

8.16 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 460V 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 100m a capacitância dos cabos para o terra aumenta podendo atuar a proteção de sobrecorrente (E00). Neste caso é recomendado o uso de reatância de carga.

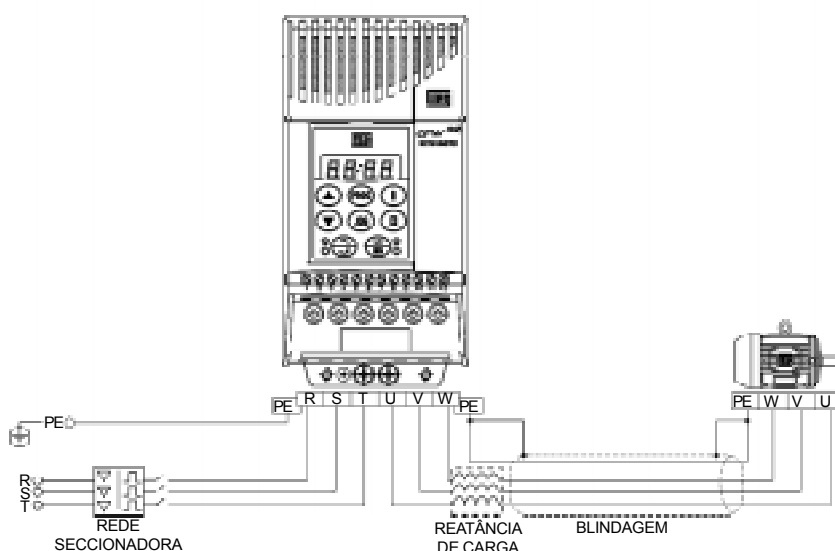


Figura 8.20 - Conexão da reatância de carga

8.17 FRENAGEM REOSTÁTICA

A frenagem reostática é utilizada nos casos em que se deseja tempos curtos de desaceleração ou nos casos de cargas com elevada inércia. Para o correto dimensionamento do resistor de frenagem deve-se levar em conta os dados da aplicação como: tempo de desaceleração, inércia da carga, frequência 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...240V: **366Vcc**

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

8.17.1 Dimensionamento

O conjugado de frenagem que pode ser conseguido através da aplicação de inversores de frequência, 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 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 fábrica para dimensionamento do resistor.

Modelo do Inversor	Corrente de Frenagem Máxima [A]	Corrente Eficaz de Frenagem [A] (*1)	Resistor Recomendado [Ω]	Fiação Recomendada [mm ²]
1,6A / 220-240V	Frenagem não disponível			-
2,6A / 220-240V	Frenagem não disponível			-
4,0A / 220-240V	Frenagem não disponível			-
7,0A / 220-240V	Frenagem não disponível			-
7,3A / 220-240V	10	5	39	2,5
10,0A / 220-240V	15	7	27	2,5
16,0A / 220-240V	20	10	22	2,5
1,0A / 380-480V	Frenagem não disponível			-
1,6A / 380-480V	Frenagem não disponível			-
2,6A / 380-480V	Frenagem não disponível			-
2,7A / 380-480V	6	3,5	127	1,5
4,0A / 380-480V	Frenagem não disponível			-
4,3A / 380-480V	6	3,5	127	1,5
6,5A / 380-480V	8	4	100	2,5
10,0A / 380-480V	16	10	47	2,5
13,0A / 380-480V	24	14	33	2,5
16,0A / 380-480V	24	14	33	2,5

Tabela 8.5 - Resistores de frenagem recomendados

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

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

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

8.17.2 Instalação

- ☑ Conectar o resistor de frenagem entre os bornes de potência +UD e BR (Ver ítem 3.2.2).
- ☑ 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, ligados de modo a desconectar a rede de alimentação de entrada do inversor no caso de sobrecarga, como mostrado a seguir:

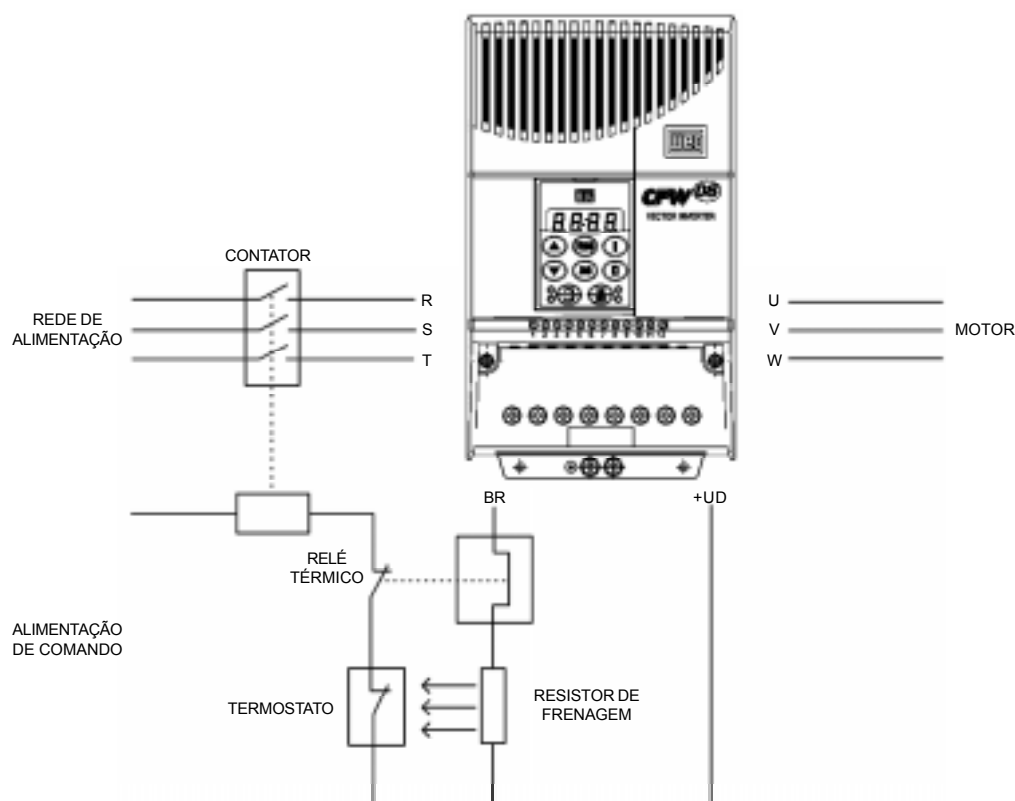
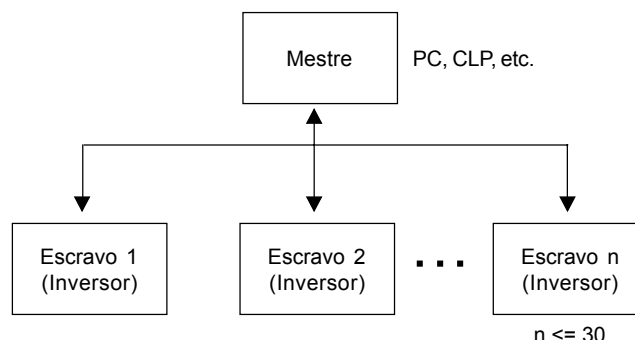


Figura 8.21 - Conexão do resistor de frenagem
(só para os modelos 7.3-10-16A/200-240V e 2.7-4.3-6.5-10-13-16/380-480V)

8.18 COMUNICAÇÃO SERIAL

8.18.1 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 P309.

Os itens abordados neste capítulo referem-se ao protocolo WEG, para obter informações sobre o Modbus_RTU veja o item 8.19.

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 frequência (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.

8.18.2 Descrição das Interfaces

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

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

8.18.2.1 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
22	V	86	56
23	W	87	57
24	X	88	58
25	Y	89	59
26	Z	90	5A
27	[	91	5B
28	\	92	5C
29	]	93	5D
30	^	94	5E
31	_	95	5F

Outros caracteres ASCII utilizados pelo protocolo

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

A ligação entre os participantes da rede dá-se através de um par de fios. Os níveis de sinais estão de acordo com a EIA STANDARD RS-485 com receptores e transmissores diferenciais. Deve-se utilizar o módulo de comunicação serial MCS-CFW-08 (Ver item 8.9) conectado ao módulo externo MIW-02 (Ver item 8.13 e/ou o manual do usuário MIW-02 Cod. 0899.4435).

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.

8.18.2.2 RS-232

Neste caso temos a ligação de um mestre a um inversor (ponto-a-ponto). Podem ser trocados dados na forma bidirecional, porém não simultânea (HALF DUPLEX).

Os níveis lógicos seguem a EIA STANDARD RS-232C, a qual determina o uso de sinais não balanceados. No caso presente, utiliza-se um fio para transmissão (TX), um para recepção (RX) e um retorno (0V). Esta configuração trata-se, portanto, da configuração mínima a três fios (three wire economy model).

Deve-se utilizar módulo RS-232 (MCS-CFW08) no inversor (ver item 8.9).

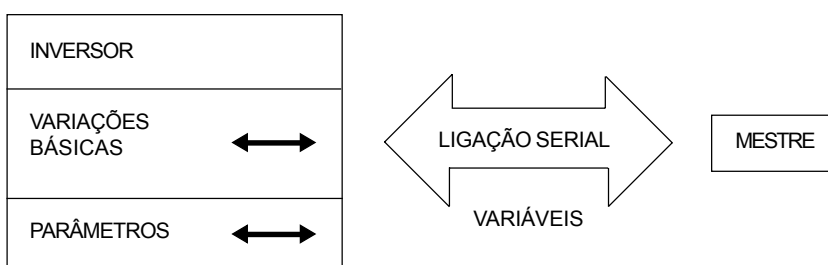
8.18.3 Definições

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

8.18.3.1 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 :



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

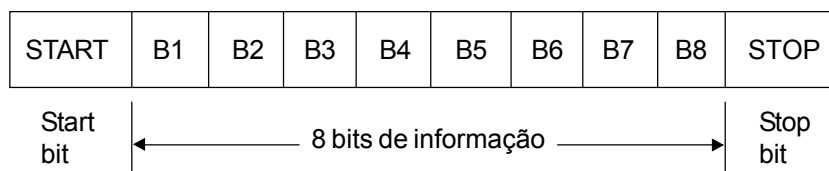
A tabela abaixo mostra as principais grandezas e suas respectivas resoluções.

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

8.18.3.3 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:



8.18.3.4 Protocolo

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

São usadas somente seqüências de caracteres de texto sem cabeçalho. A monitoração dos erros é feita através de transmissão relacionada à paridade dos caracteres individuais de 7 bits, conforme ISO 646. A monitoração de paridade é feita conforme DIN 66219 (paridade par). São usados dois tipos de mensagens (pelo mestre):

- ☒ **TELEGRAMA DE LEITURA:** para consulta do conteúdo das variáveis dos inversores;
- ☒ **TELEGRAMA DE ESCRITA:** para alterar o conteúdo das variáveis ou enviar comandos para os inversores.

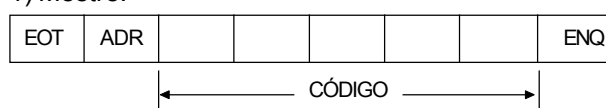
Obs.:

Não é possível uma transmissão entre dois inversores. O mestre tem o controle do acesso ao barramento.

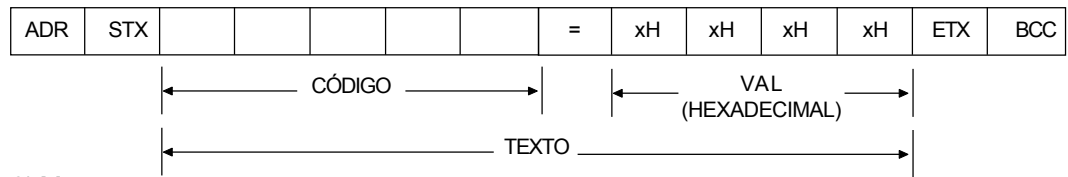
8.18.3.4.1 Telegrama de leitura

Este telegrama permite que o mestre receba do inversor o conteúdo correspondente ao código da solicitação. No telegrama de resposta o inversor transmite os dados solicitados pelo mestre e este termina a transmissão com EOT.

1) Mestre:



2) Inversor:



3) Mestre:



Formato do telegrama de leitura:

EOT: caracter de controle End Of Transmission;

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

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

ENQ: caracter de controle ENQuiry (solicitação);

Formato do telegrama de resposta do inversor:

ADR: 1 caracter - endereço do inversor;

STX: caracter de controle - Start of TeXt;

TEXTO: consiste em:

☒ **CÓDIGO:** endereço da variável;

☒ " = ": caracter da separação;

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

ETX: caracter de controle - End of Text;

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

OBS:

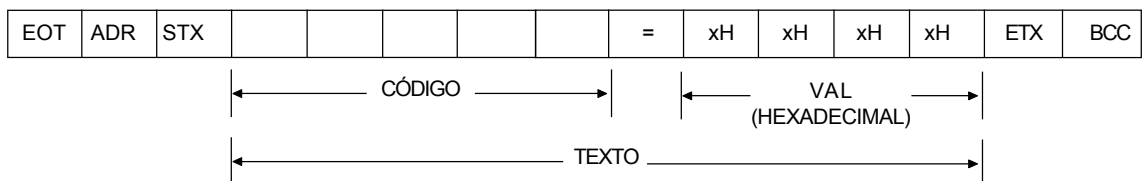
Em alguns casos poderá haver uma resposta do inversor com:



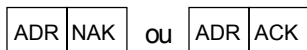
8.18.3.4.2 Telegrama de Escrita

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

1) Mestre:



2) Inversor:



3) Mestre:



Formato do telegrama de escrita:

EOT: caracter de controle End Of Transmission;

ADR: endereço do inversor;

STX: caracter de controle Start of TeXt;

TEXTO: consiste em:

☒ **CÓDIGO:** endereço da variável;

☒ " = ": caracter de separação;

☒ **VAL:** valor composto de 4 dígitos HEXADECIMAIS;

ETX: caracter de controle End of TeXt;

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

Formato do telegrama de resposta do inversor:

Aceitação:

- ☑ **ADR:** endereço do inversor;
- ☑ **ACK:** caracter de controle ACKnowledge;

Não aceitação:

- ☑ **ADR:** endereço do inversor;
- ☑ **NAK:** caracter de controle Not AcKnowledge.
Isso significa que os dados não foram aceitos e a variável endereçada permanece com o seu valor antigo.

8.18.3.5 Execução e Teste de Telegrama

Os inversores e o mestre testam a sintaxe do telegrama. A seguir são definidas as respostas para as respectivas condições encontradas:

Telegrama de leitura:

- ☑ sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do inversor errado;
- ☑ NAK: CÓDIGO correspondente à variável inexistente ou variável só de escrita;
- ☑ TEXTO: com telegramas válidos.

Telegrama de escrita:

- ☑ sem resposta: com estrutura do telegrama errada, caracteres de controle recebidos errados ou endereço do inversor errado;
- ☑ NAK: com código correspondente à variável inexistente, BCC (byte de checksum) errado, variável só de leitura, VAL fora da faixa permitida para a variável em questão, parâmetro de operação fora do modo de alteração destes;
- ☑ ACK: com telegramas válidos;

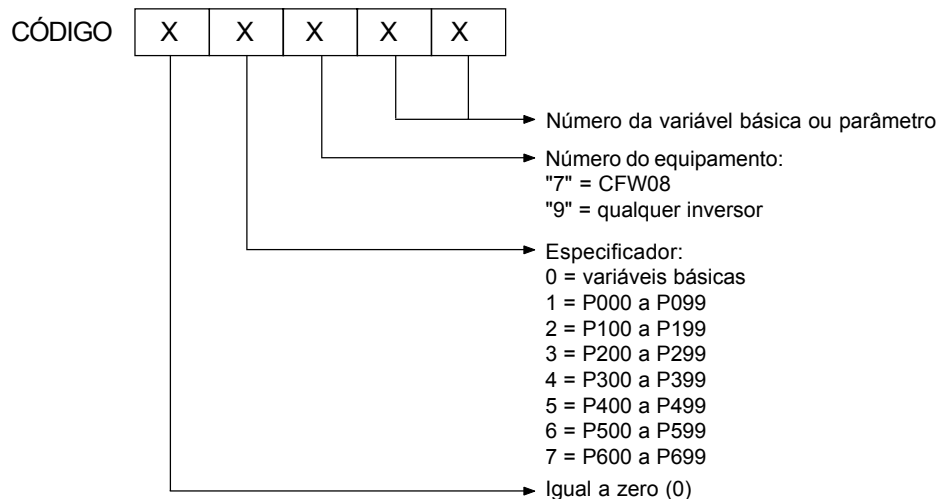
O mestre deve manter entre duas transmissões de variáveis para o mesmo inversor, um tempo de espera compatível com o inversor utilizado.

8.18.3.6 Sequência de Telegramas

Nos inversores, os telegramas são processados a intervalos de tempo determinados. Portanto, deve ser garantido, entre dois telegramas para o mesmo inversor uma pausa de duração maior que a soma dos tempos $T_{proc} + T_{di} + T_{txi}$ (ver item 8.18.6.).

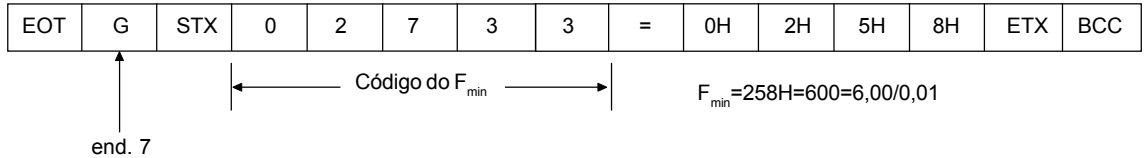
8.18.3.7 Códigos de Variáveis

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

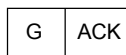


8.18.4 Exemplos de Telegramas Alteração da velocidade mínima (P133) para 6,00Hz no inversor 7.

1) Mestre:



2) Inversor:

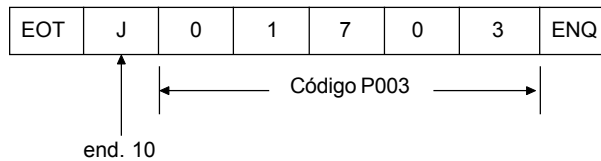


3) Mestre:

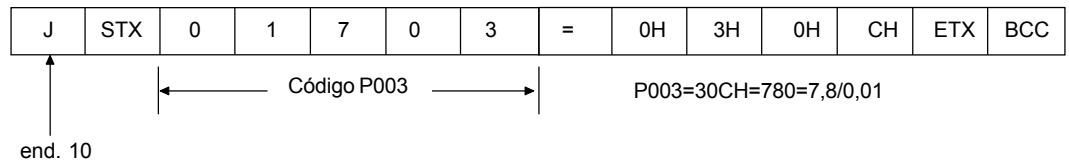


- ☒ Leitura da corrente de saída do inversor 10
(supondo-se que a mesma estava em 7,8A no momento da consulta).

1) Mestre:



2) Inversor:



3) Mestre:



8.18.5 Variáveis e Erros da Comunicação Serial

8.18.5.1 Variáveis Básicas

8.18.5.1.1 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 8.21.3.7.

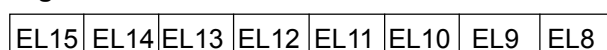
8.18.5.1.2 V02 (código 00702)

Indicação do estado do inversor (variável de leitura)

- ☒ estado lógico (byte-high)
- ☒ código de erros (byte-low)

onde:

Estado Lógico:



EL8:	0 = habilita por rampa (gira/pára) inativo 1 = habilita por rampa ativo	}	Inversor liberado EL8=EL9=1
EL9:	0 = habilita geral inativo 1 = habilita geral ativo		
EL10:	0 = sentido anti-horário 1 = sentido horário		
EL11:	0 = JOG inativo 1 = JOG ativo		
EL12:	0 = local 1 = remoto		
EL13:	0 = sem subtensão 1 = com subtensão		
EL14 :	não utilizado		
EL15:	0 = sem erro 1 = com erro		

Código de erros: número do erro em hexadecimal

Ex.: E00 → 00H

E01 → 01H

E10 → 0AH

8.18.5.1.3 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.

8.18.5.1.4 V04 (código 00704)

Referência de Velocidade dada pela Serial (variável de leitura/escrita)
Permite enviar a referência de frequência (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 8.18.3.2.

8.18.5.1.5 V05 (código 00705)

Comandos Habilitados para a Serial (variável de leitura)

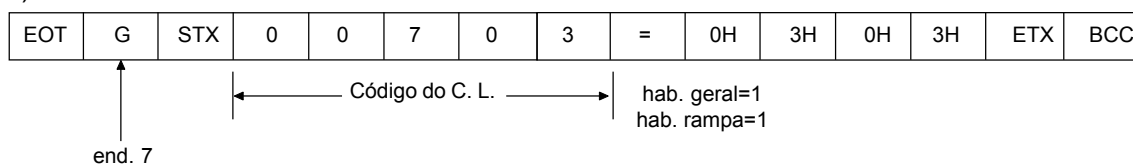
CHSH	CHSL	CHSL	CHSL	CHSL	CHSL	CHSL	CHSL	CHSL
0	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB					LSB			

- ☒ 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.

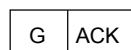
8.18.5.1.6 Exemplos de Telegramas com Variáveis Básicas

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

1) Mestre:



2) Inversor:

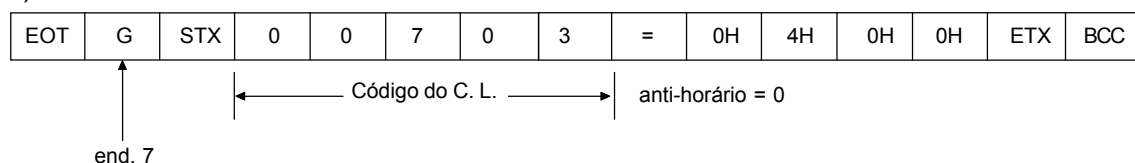


3) Mestre:

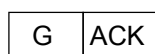


- ☒ Alteração do sentido de giro do inversor para anti-horário (desde que P229=2 para LOC ou P230=2 para REM) se P231=2.

1) Mestre:



2) Inversor:

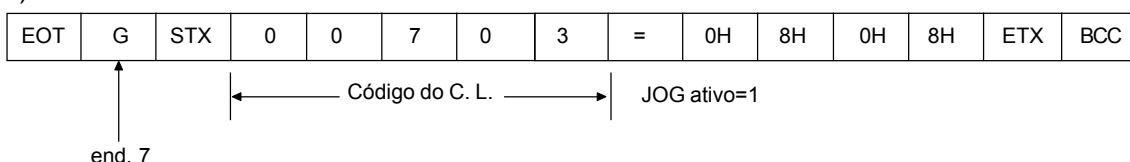


3) Mestre:

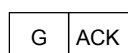


☒ Ativação do JOG (desde que P229=2 para LOC ou P230=2 para REM)

1) Mestre:



2) Inversor:

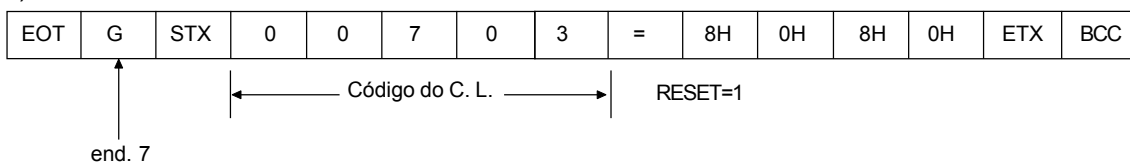


3) Mestre:

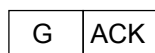


☒ Reset de erros

1) Mestre:



2) Inversor:



3) Mestre:



8.18.5.2 Parâmetros Relacionados à Comunicação Serial

Nº do parâmetro	Descrição do parâmetro
P220	Seleção Local/Remoto
P221	Seleção da Referência Local
P222	Seleção da Referência Remota
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)
P309	Tipo de Protocolo da Interface Serial
P313	Ação do Watchdog da Serial
P314	Tempo de Estouro do Watchdog da Serial

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

8.18.5.3 Erros Relacionados à Comunicação Serial

- Operam da seguinte forma:
- ☑ não provocam bloqueio do inversor;
 - ☑ não desativam relé de defeitos;
 - ☑ informam na palavra de estado lógico (V02).

Tipos de erros:

- ☑ E22: erro de paridade longitudinal (BCC);
- ☑ E24: erro de parametrização (quando ocorrer algumas das situações indicadas no tabela 5.1 (incompatibilidade entre parâmetros) 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;
- ☑ E29: erro de estouro do watchdog da serial.

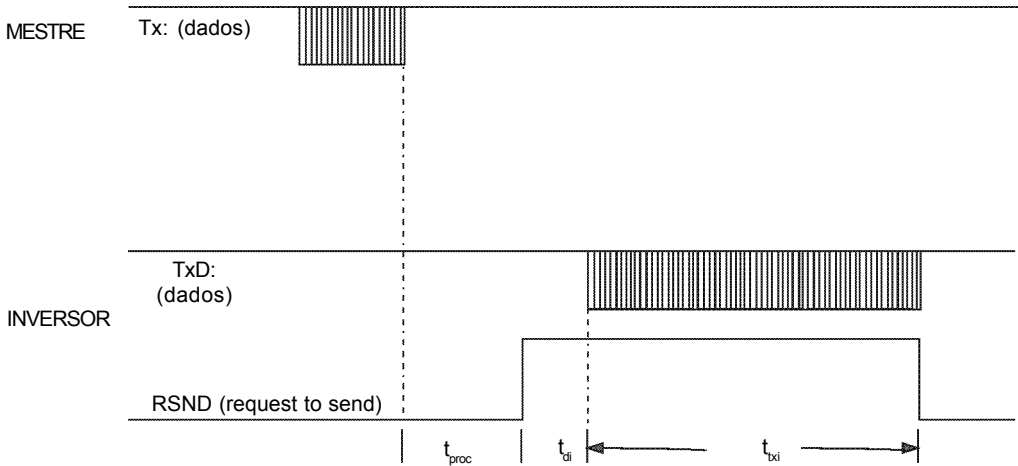
Obs.:

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,...,9;
- ☑ Caracter de separação diferente de “ = “, etc.

8.18.6 Tempos para Leitura/ Escrita de Telegramas



Tempos (ms)		Típico
T _{proc}		10
T _{di}		2
T _{bi}	leitura	15
	escrita	3

8.18.7 Conexão Física RS-232 e RS-485

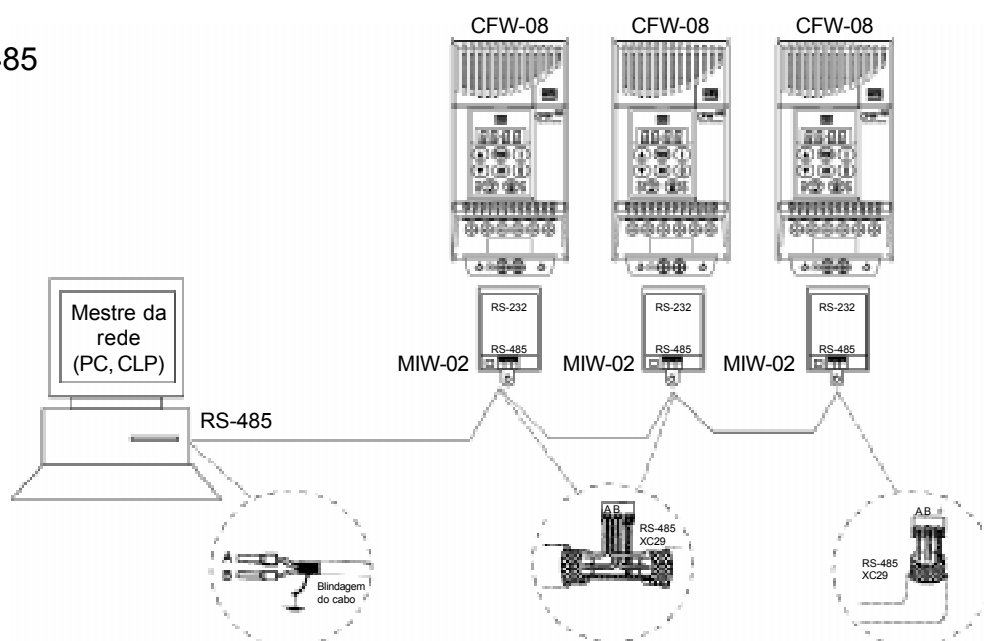


Figura 8.22 - Conexão do CFW-08 em rede RS-485

Observações:

- ☑ TERMINAÇÃO DA LINHA: Conectar os resistores de terminação nos extremos da linha.
- ☑ TERMINAÇÃO DE LINHA: incluir terminação da linha (120Ω) nos extremos, e apenas nos extremos da rede.
- ☑ ATERRAMENTO DA BLINDAGEM DOS CABOS: conectar as mesmas à carcaça dos equipamentos (devidamente aterrada).
- ☑ CABO RECOMENDADO: para balanceado blindado.
Ex.: Linha AFS, fabricante KMP.

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

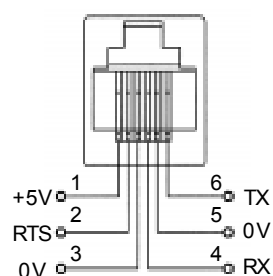


Figura 8.23 - Descrição sinais do conector XC8 (RJ-6)



NOTA!

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



NOTA!

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

8.19 MODBUS-RTU

8.19.1 Introdução ao Protocolo Modbus-RTU

O protocolo Modbus foi desenvolvido pela empresa Modicon, parte da Schneider Automation. No protocolo estão definidos o formato das mensagens utilizado pelos os elementos que fazem parte da rede Modbus, os serviços (ou funções) que podem ser disponibilizados via rede, e também como estes elementos trocam dados na rede.

8.19.1.1 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.

8.19.1.2 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 Checksum. Apenas o conteúdo dos dados possui tamanho variável.

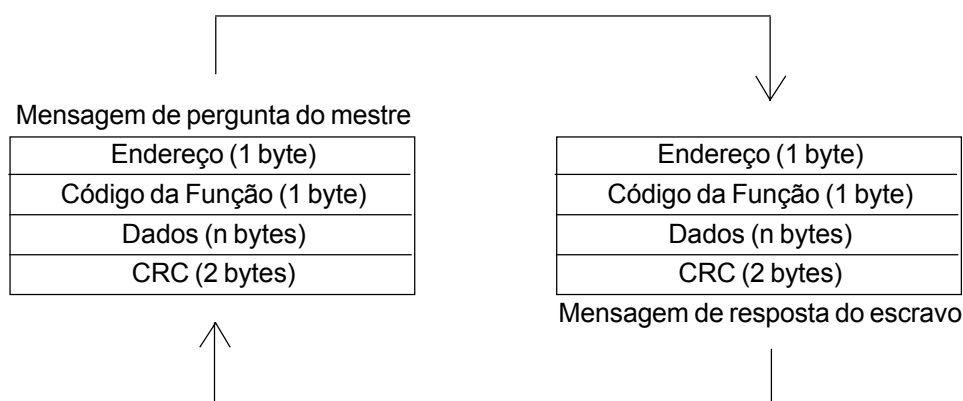


Figura 8.24 - Estrutura das mensagens

8.19.1.2.1 Endereço

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

8.19.1.2.2 Código da Função

Este campo também contém um único byte, onde o mestre especifica o tipo de serviço ou função solicitada ao escravo (leitura, escrita, etc.). De acordo com o protocolo, cada função é utilizada para acessar um tipo específico de dado. No CFW-08, todos os dados estão disponibilizados como registradores do tipo *holding* (referenciados a partir do endereço 40000 ou '4x'), e portanto o inversor só aceita funções que manipulam este tipo de registrador (ver item 8.19.2.3.1).

8.19.1.2.3 Campo de Dados

Campo com tamanho variável. O formato e conteúdo deste campo dependem da função utilizada e dos valores transmitidos. Este campo está descrito juntamente com a descrição das funções (ver item 8.19.3).

8.19.1.2.4 CRC

A última parte do telegrama é o campo para checagem de erros de transmissão. O método utilizado é o CRC-16 (Cycling Redundancy Check). Este campo é formado por dois bytes, onde primeiro é transmitido o byte menos significativo (CRC-), e depois o mais significativo (CRC+).

O cálculo do CRC é iniciado primeiramente carregando-se uma variável de 16 bits (referenciado a partir de agora como variável CRC) com o valor FFFFh. Depois executa-se os passos de acordo com a seguinte rotina:

1. Submete-se o primeiro byte da mensagem (somente os bits de dados - start bit, paridade e stop bit não são utilizados) a uma lógica XOR (OU exclusivo) com os 8 bits menos significativos da variável CRC, retornando o resultado na própria variável CRC.
2. Então, a variável CRC é deslocada uma posição à direita, em direção ao bit menos significativo, e a posição do bit mais significativo é preenchida com 0 (zero).
3. Após este deslocamento, o bit de *flag* (bit que foi deslocado para fora da variável CRC) é analisado, ocorrendo o seguinte:
 - ☒ Se o valor do bit for 0 (zero), nada é feito
 - ☒ Se o valor do bit for 1, o conteúdo da variável CRC é submetido a uma lógica XOR com um valor constante de A001h e o resultado é retornado à variável CRC.
4. Repete-se os passos 2 e 3 até que oito deslocamentos tenham sido feitos.
5. Repete-se os passos de 1 a 4, utilizando o próximo byte da mensagem, até que toda a mensagem tenha sido processada.

O conteúdo final da variável CRC é o valor do campo CRC que é transmitido no final do telegrama. A parte menos significativa é transmitida primeiro (CRC-) e em seguida a parte mais significativa (CRC+).

8.19.1.3 Tempo entre mensagens

No modo RTU não existe um carácter 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 carácter 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.

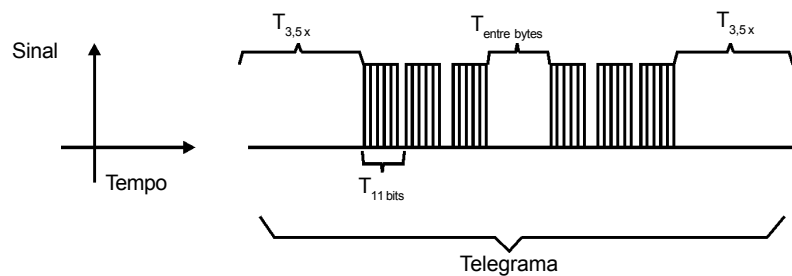


Figura 8.25 - Tempos envolvidos durante a comunicação de um telegrama

Comunicação	$T_{11 \text{ bits}}$	$T_{3,5x}$
9600 kbits/seg	1,146 ms	4,010 ms
19200 kbits/seg	573 ms	2,005 ms
38400 kbits/seg	285 ms	1,003 ms

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

8.19.2 Operação do CFW-08 na Rede Modbus-RTU

Os inversores de frequência 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 (P308), ele então trata a o pedido e responde ao mestre o que foi solicitado.

8.19.2.1 Descrição das Interfaces

Os inversores de frequência 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:

8.19.2.1.1 RS-232

- ☒ Utilizada para conexão ponto-a-ponto (entre um único escravo e o mestre).
- ☒ Distância máxima: 10 metros.
- ☒ Níveis de sinal seguem a EIA STANDARD RS-232C.
- ☒ Três fios: transmissão (TX), recepção (RX) e retorno (0V).
- ☒ Deve-se utilizar o módulo RS-232 (MCS-CFW-08), no inversor (ver item 8.9).

8.19.2.1.2 RS-485

- ☒ Utilizada para conexão multiponto (vários escravos e o mestre).
- ☒ Distância máxima: 1000 metros (utiliza cabo com blindagem).
- ☒ Níveis de sinal seguem a EIA STANDARD RS-485.
- ☒ Deve-se utilizar o módulo RS-232 (MCS-CFW-08), no inversor (ver item 8.9) conectado ao módulo externo MIW-02 de conversão RS-232/RS-485 (ver item 8.16 e/ou manual do usuário MIW-02 - código 0899.4435).

Obs.: ver item 8.18.7 que descreve como fazer a conexão física.

8.19.2.2 Configurações do inversor na rede Modbus-RTU

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

8.19.2.2.1 Endereço do inversor na rede

- ☒ Definido através do parâmetro 308.
- ☒ Se o tipo comunicação serial (P309) estiver configurado para Modbus-RTU, é possível selecionar endereços de 1 à 247.
- ☒ Cada escravo na rede deve possuir um endereço diferente dos de mais.
- ☒ O mestre da rede não possui endereço.
- ☒ É necessário conhecer o endereço do escravo mesmo que a conexão seja ponto-a-ponto.

8.19.2.2.2 Taxa de transmissão e paridade

- ☒ Ambas as configurações são definidas através do parâmetro P309.
- ☒ Taxa de transmissão: 9600, 19200 ou 38400 kbits/seg.
- ☒ Paridade: Nenhuma, Paridade Ímpar ou Paridade Par.
- ☒ Todos os escravos, e também o mestre da rede, devem estar utilizando a mesma taxa de comunicação e mesma paridade.

8.19.2.3 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 IHM (Interface Homem - Máquina) (ver item 8.18.5.2 - Parâmetros).
- ☑ Variáveis Básicas: são variáveis internas do inversor, que somente podem ser acessadas via serial. É através das variáveis básicas, por exemplo, que é possível, via serial, ler o estado do inversor, habilitar, desabilitar ou mudar o sentido de giro do motor, etc. (ver item 8.18.5.1 - Variáveis Básicas).
- ☑ Registrador: nomenclatura utilizada para representar tanto parâmetros quanto variáveis básicas durante a transmissão de dados.

A tabela no item 8.18.3.2 define a resolução dos parâmetros e variáveis transmitidos via serial.

8.19.2.3.1 Funções Disponíveis e Tempos de Resposta

Na especificação do protocolo Modbus-RTU, são descritas diversas funções utilizadas para acessar diferentes tipos de registradores. No CFW-08, tanto parâmetros quanto variáveis básicas foram definidos como sendo registradores do tipo *holding* (referenciados como 4x). Para acessar estes registradores, foram disponibilizados os seguintes serviços (ou funções) para os inversores de frequência CFW-08:

- ☑ Read Holding Registers
Descrição: Leitura de bloco de registradores do tipo *holding*.
Código da função: 03.
Broadcast: não suportado.
Tempo de resposta: 10 à 20 ms.
- ☑ Preset Single Register
Descrição: Escrita em um único registrador do tipo *holding*.
Código da função: 06.
Broadcast: suportado.
Tempo de resposta: 10 à 50 ms.
- ☑ Preset Multiple Registers
Descrição: Escrita em bloco de registradores do tipo *holding*.
Código da função: 16.
Broadcast: suportado.
Tempo de resposta: 10 à 400 ms.

OBS:

O tempo de resposta independe da taxa de comunicação utilizada. Os escravos da rede Modbus-RTU são endereçados de 1 à 247. O endereço 0 é utilizado pelo mestre para enviar uma mensagem comum para todos os escravos (broadcast).

8.19.2.3.2 Endereçamento dos registradores e Offset

O endereçamento dos registradores no CFW-08 é feito com offset igual a zero, o que significa que o número do endereço equivale ao número registrador. Os parâmetros são disponibilizados a partir do endereço 0000, enquanto que as variáveis básicas são disponibilizadas a partir do endereço 5000. A tabela a ilustra o endereçamento de parâmetros e variáveis básicas:

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

VARIÁVEIS BÁSICAS		
Número da Variável Básica	Endereço Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
V00	5000	1388h
V01	5001	1389h
⋮	⋮	⋮
V10	5010	1392h
⋮	⋮	⋮

Obs.: Endereços relativos aos registradores do tipo holding (referenciados a partir de 40000 ou 4x)

8.19.3 Descrição Detalhada das Funções

Neste item é feita uma descrição detalhada das três 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 registrador, o número de registradores e o valor de um registrador são sempre representados em 16 bits. Por isso, é necessário transmitir estes campos utilizando dois bytes (high e low).
- ☑ Nas funções 3 e 16, que permitem, respectivamente, leitura e alteração e um grupo de registradores, o número máximo de registradores lidos ou alterados em um único telegrama é limitado em 8.
- ☑ A resolução de cada parâmetro ou variável básica segue o que está descrito no item 8.18.3.2.

8.19.3.1 Função 03 - Read Holding Register

Lê o conteúdo de um grupo de registradores que necessariamente devem estar em sequência numérica. Esta função possui a seguinte estrutura para os telegramas de leitura e resposta (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte):

Pergunta (Mestre)
Endereço do escravo
Função
Endereço inicial do registrador (byte high)
Endereço inicial do registrador (byte low)
Número de registradores (byte high)
Número de registradores (byte low)
CRC-
CRC+

Resposta (Escravo)
Endereço do escravo
Função
Campo Byte Count (nº de bytes de dados)
Dado 1 (high)
Dado 1 (low)
Dado 2 (high)
Dado 2 (low)
etc...
CRC-
CRC+

Exemplos:

☒ Leitura do parâmetro 23 do CFW-08 no endereço 1:

Pergunta (Mestre):

01h	03h	00h	17h	00h	01h	34h	0Eh
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Resposta (Inversor, para P023 = 3.50)

01h	03h	02h	01h	5Eh	38h	2Ch
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

☒ Leitura dos parâmetros 100 e 101 do CFW-08 no endereço 50:

Pergunta (Mestre):

32h	03h	00h	64h	00h	02h	80h	17h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Resposta (Inversor para P100 = 5,0 e P101 = 10,0):

32h	03h	04h	00h	32h	00h	64h	59h	14h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

8.19.3.2 Função 06 - Preset 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)
Endereço do escravo
Função
Endereço do registrador (byte high)
Endereço do registrador (byte low)
Valor para o registrador (byte high)
Valor para o registrador (byte low)
CRC-
CRC+

Resposta (Escravo)
Endereço do escravo
Função
Endereço do registrador (byte high)
Endereço do registrador (byte low)
Valor para o registrador (byte high)
Valor para o registrador (byte low)
CRC-
CRC+

Note que a resposta é uma cópia idêntica da solicitação feita pelo mestre.

Exemplos:

- ☒ Escrita do valor 5 no parâmetro P000 do CFW-08 no endereço 1:

Pergunta (Mestre):

01h	06h	00h	00h	00h	05h	D9h	B4h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Resposta (Inversor):

01h	06h	00h	00h	00h	05h	D9h	B4h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- ☒ Escrita dos comandos Habilita Geral e Habilita Rampa na variável básica 03 do CFW-08 no endereço 20:

Pergunta (Mestre):

14h	06h	13h	8Bh	03h	03h	BFh	50h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Resposta (Inversor):

14h	06h	13h	8Bh	03h	03h	BFh	50h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

8.19.3.3 Função 16 - Preset 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)
Endereço do escravo
Função
Endereço inicial do registrador (byte high)
Endereço inicial do registrador (byte low)
Número de registradores (byte high)
Número de registradores (byte low)
Campo Byte Count (nº de bytes de dados)
Dado 1 (high)
Dado 1 (low)
Dado 2 (high)
Dado 2 (low)
etc...
CRC-
CRC+

Resposta(Escravo)
Endereço do escravo
Função
Endereço inicial do registrador (byte high)
Endereço inicial do registrador (byte low)
Número de registradores (byte high)
Número de registradores (byte low)
CRC-
CRC+

Exemplos:

- ☒ Escrita dos valores 5,00 e 10,00 nos parâmetros de 124 e 125 para o CFW-08 no endereço 1:

Pergunta (Mestre):

01h	10h	00h	7Ch	00h	02h	04h	01h	F4h	03h	E8h	BAh	6Eh
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Resposta (Inversor):

01h	10h	00h	7Ch	00h	02h	80h	10h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- ☒ Escrita da referência de velocidade igual a 3,00 (variável básica 04) no CFW-08 no endereço 10:

Pergunta (Mestre):

0Ah	10h	03h	ECh	00h	01h	02h	01h	2Ch	F0h	81h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Resposta (Inversor):

0Ah	10h	03h	ECh	00h	01h	C1h	03h
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

8.19.4 Erros da Comunicação Modbus-RTU

Os erros podem ocorrer na transmissão dos telegramas na rede, ou então no conteúdo dos telegramas recebido. De acordo com o tipo de erro, o inversor poderá ou não enviar resposta para o mestre:

Ao enviar uma mensagem para um endereço da rede onde está configurado inversor, este não irá responder ao mestre caso ocorra:

- ☒ Erro no bit de paridade.
- ☒ Erro no CRC.
- ☒ Telegrama com estrutura errada.
- ☒ 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.
- ☒ Registrador inválido (código do erro = 2): o número do registrador não existe.
- ☒ Valor de dado inválido (código do erro = 3): ocorre nas seguintes situações:
 - Valor está fora da faixa permitida.
 - Escrita em registrador que não pode ser alterado (registrador somente leitura ou registrador que não permite alteração com o conversor habilitado).
 - Escrita em função do comando lógico que não está habilitada via serial.

8.19.4.1 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), registrador inválido (código 02) e valor de dado inválido (código 03).

As mensagens de erro enviadas pelo escravo possuem a seguinte estrutura:

Mensagem de Erro
Endereço do escravo
Código da função (com o bit mais significativo em 1)
Código do erro
CRC-
CRC+

Exemplos:

☒ Mestre solicita para o escravo no endereço 1 a execução de uma função 04 (função que não está implementada para o inversor):

Resposta (Inversor):

01h	84h	01h	82h	C0h
-----	-----	-----	-----	-----

☒ Mestre solicita leitura de um registrador inexistente:

Resposta (Inversor):

01h	83h	02h	C0h	F1h
-----	-----	-----	-----	-----

☒ Mestre solicita escrita de valor fora da faixa:

Resposta (Inversor):

01h	86h	03h	02h	61h
-----	-----	-----	-----	-----

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);
- ☒ frequência: 50/60Hz (± 2 Hz);
- ☒ desbalanceamento entre fases $\leq 3\%$;
- ☒ 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.
Ver item 8.18.

Conexões na rede: 10 conexões por hora no máximo.

9.1.1 REDE 200-240V

Modelo: Corrente/Tensão	1.6/ 200-240	2.6/ 200-240	4.0/ 200-240	7.0/ 200-240	7.3/ 200-240	10/ 200-240	16/ 200-240
Potência (kVA) ⁽¹⁾	0,6	1,0	1,5	2,7	2,8	3,8	6,1
Corrente nominal de saída (A) ⁽²⁾	1,6	2,6	4,0	7,0	7,3	10	16
Corrente de saída máxima (A) ⁽³⁾	2,4	3,9	6,0	10,5	11	15	24
Corrente nominal de entrada (A)	2,0/3,5 ⁽⁴⁾	3,1/5,7 ⁽⁴⁾	4,8/8,8 ⁽⁴⁾	8,1	8,8/18,8 ⁽⁴⁾	12/25 ⁽⁴⁾	19,2
Freq. de chaveamento (kHz)	5	5	5	5	5	5	5
Motor máximo (cv) ^{(5) (6)}	0,25	0,5	1,0	2,0	2,0	3,0	5
Frenagem reostática	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Filtro RFI interno (classe A)	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não
Pot. dissipada nominal (W)	30	35	50	75	90	100	150
Dimensões A x L x P	151 x 75 x 131 mm				200 x 115 x 150 mm		

9.1.2 REDE 380-480V

Modelo: Corrente/Tensão	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
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 (cv) ^{(5) (6)}	0,25	0,5	1,5	2,0	1,5	2,0	3,0	5,0
Frenagem reostática	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Filtro RFI interno (classe A)	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Pot. dissipada nominal (W)	25	30	45	55	45	55	90	140
Dimensões A x L x P	151 x 75 x 131 mm				200 x 115 x 150 mm			

Modelo: Corrente/Tensão	13/ 380-480	16/ 380-480
Potência (kVA) ⁽¹⁾	9,9	12,2
Corrente nominal de saída (A) ⁽²⁾	13	16
Corrente de saída máxima (A) ⁽³⁾	19,5	24
Corrente nominal de entrada (A)	1,2	1,9
Freq. de chaveamento (kHz)	5	5
Motor máximo (cv) ^{(5) (6)}	7,5	10
Frenagem reostática	Sim	Sim
Filtro RFI interno (classe A)	Sim	Sim
Pot. dissipada nominal (W)	150	240
Dimensões A x L x P	203 x 143 x 165 mm	



NOTA!

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

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

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

(2) Corrente nominal nas condições seguintes:

- ☒ Umidade relativa do ar: 5% a 90%, sem condensação;
 - ☒ Altitude : 1000m, até 4000m com redução de 10%/ 1000m na corrente nominal;
 - ☒ Temperatura ambiente - 0...40° C (até 50° com redução de 2%/°C na corrente nominal);
- Os valores de correntes nominais são válidos para as frequências de chaveamento de 2,5kHz ou 5kHz (padrão de fábrica). Para frequências de chaveamento maiores, 10kHz e 15kHz, considerar os valores apresentados na descrição do parâmetro P297 (ver cap.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 frequências de chaveamento maiores, 10kHz e 15kHz, considerar 1,5 vezes o valor apresentado na descrição do parâmetro P297 (ver cap. 6).

(4) Corrente nominal de entrada para operação monofásica.

Obs.: Os modelos 1,6A; 2,6A; 4,0A; 7,3A e 10A na tensão 200-240V podem operar tanto com alimentação trifásica quanto monofásica, sem redução da potência.

(5) As potências dos motores são apenas orientativas para motores de 4 pólos. O dimensionamento correto deve ser feito em função das correntes nominais dos motores utilizados.

(6) Os inversores saem de fábrica com os parâmetros ajustados para motores WEG standard de IV pólos, frequência de 60Hz, tensão de 220V para a linha 200-240V ou 380V para a linha 380-480V e com potência de acordo com o indicado neste item. Na tabela do item 9.3 estão indicados os dados destes motores.

9.2 DADOS DA ELETRÔNICA/GERAIS

CONTROLE	MÉTODO	☒ Tensão imposta V/F (Escalar) ou ☒ Controle vetorial sensorless (VVC: <i>voltage vector control</i>). ☒ Modulação PWM SVM (<i>Space Vector Modulation</i>).
	FREQÜÊNCIA DE SAÍDA	☒ 0 ... 300Hz, resolução de 0,01Hz.
PERFORMANCE	CONTROLE V/F	☒ Regulação de Velocidade: 1% da velocidade nominal.
	CONTROLE VETORIAL	☒ Regulação de Velocidade: 0,5% da velocidade nominal.
ENTRADAS (cartão ECC2)	ANALÓGICAS	☒ CFW-08: 1 entrada isolada, resolução: 7 bits, 0 a +10V ou (0)4 a 20mA, Impedância: 100k Ω (0 a +10 V), 500 Ω [(0) 4 a 20 mA], funções programáveis. ☒ CFW-08 Plus: 2 entradas isoladas, resolução: 7 bits, 0 a +10V ou (0)4 a 20 mA, Impedância: 100k Ω (0 a +10V),500 Ω [(0) 4 a 20 mA], funções programáveis.
	DIGITAIS	☒ 4 entradas digitais isoladas, 12Vcc, funções programáveis
SAÍDAS (cartão ECC2)	ANALÓGICA	☒ CFW-08 Plus: 1 saída isoladas, 0 a +10V, $R_L \leq 10k$ (carga máx.), resolução: 8 bits, funções programáveis
	RELÉ	☒ CFW-08: 1 relé com contatos reversores, 240Vca, 0,5A, funções programáveis ☒ CFW-08 Plus: 2 relés, um com contato NA (NO) e outro com contato NF (NC), podendo ser programados para operar como 1 relé reversor, 240Vca, 0,5A, funções programáveis
SEGURANÇA	PROTEÇÃO	☒ sobrecorrente/curto-circuito na saída ☒ curto-circuito fase-terra na saída ☒ sub./sobretensão na potência ☒ sobretensão na potência ☒ sobrecarga na saída (IxT) ☒ defeito externo ☒ erro de programação ☒ erro no auto-ajuste ☒ defeito no inversor
INTERFACE HOMEM MÁQUINA (HMI)	HMI STANDARD	☒ 8 teclas: gira, pára, incrementa, decrementa, sentido de giro, JOG, local/remoto e programação ☒ Display de led's (7 segmentos) com 4 dígitos ☒ Led's para indicação do sentido de giro e para indicação do modo de operação (LOCAL/REMOTO) ☒ Permite acesso/alteração de todos os parâmetros ☒ Precisão das indicações: - corrente: 10% da corrente nominal - resolução velocidade: 1 rpm - resolução de freqüência: 0,01Hz
NORMAS ATENDIDAS	IEC 146	☒ Possibilidade de montagem externa utilizando acessórios. Ver capítulo 8.
	UL 508 C	☒ Inversores a semicondutores
	EN 50178	☒ <i>Power Conversion Equipment</i>
	EN 61010	☒ <i>Electronic equipment for use in power installations</i> ☒ <i>Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use</i>

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, frequência de 60Hz, tensão de 220V para a linha 200-240V ou 380V para a linha 380-480V 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 estática) 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] (Amps)	Frequência [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	63	220	0,85	60	1720	56,0	0,66	21,77
0,25	0,18	63		1,12		1720	64,0	0,66	14,87
0,33	0,25	63		1,42		1720	67,0	0,69	10,63
0,5	0,37	71		2,07		1720	68,0	0,69	7,37
0,75	0,55	71		2,90		1720	71,0	0,70	3,97
1,0	0,75	80		3,08		1730	78,0	0,82	4,13
1,5	1,10	80		4,78		1700	72,7	0,83	2,78
2,0	1,50	90S		6,47		1720	80,0	0,76	1,55
3,0	2,20	90L		8,57		1710	79,3	0,85	0,99
4,0	3,00	100L		11,6		1730	82,7	0,82	0,65
5,0	3,70	100L		13,8		1730	84,6	0,83	0,49
6,0	4,50	112M		16,3		1730	84,2	0,86	0,38
0,16	0,12	63	380	0,49	60	1720	56,0	0,66	65,30
0,25	0,18	63		0,65		1720	64,0	0,66	44,60
0,33	0,25	63		0,82		1720	67,0	0,69	31,90
0,5	0,37	71		1,20		1720	68,0	0,69	22,10
0,75	0,55	71		1,67		1720	71,0	0,70	11,90
1,0	0,75	80		1,78		1730	78,0	0,82	12,40
1,5	1,10	80		2,76		1700	72,7	0,83	8,35
2,0	1,50	90S		3,74		1720	80,0	0,76	4,65
3,0	2,20	90L		4,95		1710	79,3	0,85	2,97
4,0	3,00	100L		6,70		1730	82,7	0,82	1,96
5,0	3,70	100L		7,97		1730	84,6	0,83	1,47
6,0	4,50	112M		9,41		1730	84,2	0,86	1,15
7,5	5,50	112M		11,49		1740	88,5	0,82	0,82
10	7,50	132S		15,18		1760	89,0	0,84	0,68
12,5	9,20	132M		18,48		1755	87,7	0,86	0,47



NOTA!

(*)

- ☒ 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 (ΔT) de 100°C.

GARANTIA

CONDIÇÕES GERAIS DE GARANTIA PARA INVERSORES DE FREQUÊNCIA CFW-08

A Weg Indústrias S.A - Automação , estabelecida na Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000 na cidade de Jaraguá do Sul – SC, oferece garantia para defeitos de fabricação ou de materiais, nos Inversores de Frequência WEG, conforme a seguir:

- 1.0 É condição essencial para a validade desta garantia que a compradora examine minuciosamente o inversor adquirido imediatamente após a sua entrega, observando atentamente as suas características e as instruções de instalação, ajuste, operação e manutenção do mesmo. O inversor será considerado aceito e automaticamente aprovado pela compradora, quando não ocorrer a manifestação por escrito da compradora, no prazo máximo de cinco dias úteis após a data de entrega.
- 2.0 O prazo desta garantia é de doze meses contados da data de fornecimento da WEG ou distribuidor autorizado, comprovado através da nota fiscal de compra do equipamento, limitado a vinte e quatro meses a contar da data de fabricação do produto, data essa que consta na etiqueta de características afixada no produto.
- 3.0 Em caso de não funcionamento ou funcionamento inadequado do inversor em garantia, os serviços em garantia poderão ser realizados a critério da WAU, na sua matriz em Jaraguá do Sul - SC, ou em uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação , por esta indicada.
- 4.0 O produto, na ocorrência de uma anomalia deverá estar disponível para o fornecedor, pelo período necessário para a identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos.
- 5.0 A Weg Automação ou uma Assistência Técnica Autorizada da Weg Automação, examinará o inversor enviado, e, caso comprove a existência de defeito coberto pela garantia, reparará, modificará ou substituirá o inversor defeituoso, à seu critério, sem custos para a compradora, exceto os mencionados no item 7.0.
- 6.0 A responsabilidade da presente garantia se limita exclusivamente ao reparo, modificação ou substituição do Inversor fornecido, não se responsabilizando a Weg por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou consequentes.
- 7.0 Outras despesas como fretes, embalagens, custos de montagem/desmontagem e parametrização, correrão por conta exclusiva da compradora, inclusive todos os honorários e despesas de locomoção/estadia do pessoal de assistência técnica, quando for necessário e/ou solicitado um atendimento nas instalações do usuário.
- 8.0 A presente garantia não abrange o desgaste normal dos produtos ou equipamentos, nem os danos decorrentes de operação indevida ou negligente, parametrização incorreta, manutenção ou armazenagem inadequada, operação anormal em desacordo com as especificações técnicas, instalações de má qualidade ou influências de natureza química, eletroquímica, elétrica, mecânica ou atmosférica.

- 9.0 Ficam excluídas da responsabilidade por defeitos as partes ou peças consideradas de consumo, tais como partes de borracha ou plástico, bulbos incandescentes, fusíveis, etc.
- 10.0 A garantia extinguir-se-á, independente de qualquer aviso, se a compradora sem prévia autorização por escrito da WEG, fizer ou mandar fazer por terceiros, eventuais modificações ou reparos no produto ou equipamento que vier a apresentar defeito.
- 11.0 Quaisquer reparos, modificações, substituições decorrentes de defeitos de fabricação não interrompem nem prorrogam o prazo desta garantia.
- 12.0 Toda e qualquer solicitação, reclamação, comunicação, etc., no que se refere a produtos em garantia, assistência técnica, start-up, deverão ser dirigidos por escrito, ao seguinte endereço: WEG AUTOMAÇÃO A/C Departamento de Assistência Técnica, Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, malote 190, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul – SC Brasil, Telefax 047-3724200, e-mail: astec@weg.com.br.
- 13.0 A garantia oferecida pela Weg Automação está condicionada à observância destas condições gerais, sendo este o único termo de garantia válido.