



Inversores de frequência

BD3000

Manual do usuário



Prefácio

Obrigado por adquirir os inversores de frequência Bluedrive da série BD3000. Esta série de inversores pode satisfazer todos os tipos de demanda de uso geral pela forma de controle avançado, torque elevado, alta precisão e ampla gama de controle de velocidade que estão disponíveis. A linha BD3000 surgiu com a combinação da necessidade geral dos clientes e da exigência industrial, onde fornece um prático controlador PID, CLP simplificado, terminal de controle de entrada e saída programáveis, controle síncrono de longa distância e controle por pulsos de alta frequência, tudo para fornecer soluções integradas de Automação, reduzindo custos e agregando valor e confiabilidade aos processos e engenharia.

Os inversores BD3000 proporcionam alto torque de baixo ruído e de baixa interferência eletromagnética durante a operação cumprindo as exigências de proteção ambiental dos nossos clientes através da técnica de controle vetorial PWM com tensão flutuante e compatibilidade eletromagnética. Montagem, conexões elétricas, parametrização, solução de problemas do dia a dia e avisos de manutenção estão disponíveis neste manual.

Por favor, leia este manual atentamente antes de instalar e comissionar o seu inversor, e lembre-se de manter este manual sempre com você. Entre em contato a nossa central de suporte ou um de nossos representantes a qualquer momento para resolver quaisquer dúvidas ou necessidades de aplicações especiais que possam aparecer. Teremos o maior prazer em ajudá-lo.

A Bluedrive se reserva no direito de alterar o conteúdo deste manual sem qualquer aviso prévio.

Sumário

Capítulo 1 Instruções de segurança e uso	6
1.1 Considerações de segurança	6
1.2 Precauções.....	8
1.2.1 Inspeção da isolação do motor	8
1.2.2 Proteção térmica do motor.....	8
1.2.3 Operando com frequência superior a frequência da rede	8
1.2.4 Vibrações mecânicas.....	8
1.2.5 Aquecimento do motor e ruído.....	8
1.2.6 Capacitor ou Varistor na saída do inversor de frequência	9
1.2.7 Contator na entrada/saída de potência do inversor.....	9
1.2.8 Tensão de alimentação	9
1.2.9 Proteção contra descarga atmosférica.....	9
1.2.10 Observações de descarte	9
Capítulo 2 Modelos e especificações	10
2.1 Inspeções de recebimento.....	10
2.2 Codificação.....	10
2.3 Modelos disponíveis	11
2.4 Especificações.....	12
2.5 Partes do inversor.....	14
2.6 Dimensões do inversor	15
2.7 Acessórios opcionais	21
2.7.1 Painel de controle remoto	21
2.7.2 Cabo de comunicação para o painel de controle remoto	21
2.7.3 Resistor de frenagem	21
Capítulo 3 Instalação e conexão de cabos.....	23
3.1 Ambiente de instalação.....	23
3.2 Instalação e espaçamento	23
3.3 Removendo a cobertura frontal do inversor	23

3.4 Conexão dos cabos	24
3.5 Conexão do circuito de potência	24
3.5.1 Conexão dos terminais de potência	25
3.6 Diagrama de ligação	26
3.7 Conexão dos terminais de controle	26
3.7.1 Posição e função dos terminais	26
3.7.2 Descrição dos terminais no circuito de controle	27
3.7.3 Conexão dos terminais de entrada e saída analógicos	30
3.7.4 Conexão do terminal de comunicação	31
3.8 Instruções para instalação EMC	33
3.8.1 Supressão de ruído	33
Capítulo 4 Operação do inversor	36
4.1 Apresentação da IHM	36
4.2 Descrição das teclas	38
4.3 Display e indicadores luminosos de LED	38
Capítulo 5 Lista de Parâmetros	39
5.1 Descrição dos símbolos	46
5.2 Lista de parâmetros	46
5.3 Lista de parâmetros de monitoramento	65
5.4 Estado de monitoramento dos terminais	66
Capítulo 6 Detalhamento das Funções	67
6.1 Funções básicas (Grupo F0)	67
6.2 Funções de ajuste das referências de frequência (Grupo F1)	75
6.3 Controle avançado de partida parada e frenagem (Grupo F2)	77
6.4 Funções auxiliares de partida e parada (Grupo F3)	79
6.5 Funções dos terminais de comando (Grupo F5)	88
6.6 Funções de proteção (Grupo F5)	100
6.7 Histórico de falhas (Grupo F6)	104
6.8 Funções de controle em malha fechada (Grupo F7)	104

6.9 Funções CLP (Grupo F8).....	111
6.10 Funções de frequência de transição (Grupo F9)	115
6.11 Parâmetros do motor e controle vetorial (Grupo FA).....	119
6.12 Funções reservadas ao fabricante (Grupo FF).....	120
Capítulo 7 Falhas e solução de problemas	121
7.1 Falhas e soluções.....	121
7.2 Histórico de falhas	125
7.3 RESET de falha.....	125

Capítulo 1 Instruções de segurança e uso

Símbolos de segurança neste manual:

 **PERIGO:** indica situações em que uma falha pode causar incêndio ou lesões sérias ao operador.

 **CUIDADO:** indica situações em que uma falha pode causar dano ao equipamento ou lesões leves ao operador.

Por favor leia este manual com muita atenção quando for instalar, comissionar ou reparar este produto e não faça nada em desacordo com as recomendações de segurança aqui listadas.

1.1 Considerações de segurança

Etapa	Classe	Considerações
Antes da instalação	 Perigo	• Não instale o inversor caso a embalagem esteja molhada ou caso algum componente esteja faltando ou danificado. • Não instale o equipamento caso a etiqueta do inversor seja diferente da embalagem.
	 Cuidado	• Manuseie o inversor com cuidado para evitar danos internos. • Não utilize inversores que não possuam todos os componentes ou com componentes danificados. • Não toque as partes do sistema de controle, sob risco de descarga eletrostática.
Durante a instalação	 Perigo	• O inversor deve ser instalado em uma superfície de metal ou outro material não inflamável. • Não instale este equipamento em ambientes contendo gases explosivos. • Não retire os parafusos de fixação, especialmente aqueles com marcas vermelhas.
	 Cuidado	• Não deixe pedaços de cabos ou parafusos soltos sobre o inversor. • Instale o inversor em uma região de pouca vibração e sem incidência de luz solar direta. • Considere os espaçamentos necessários para resfriamento quando dois ou mais inversores forem instalados em um mesmo painel.

Conexão dos cabos	 Perigo	• As conexões devem ser feitas por pessoas qualificadas. • Deve ser instalado um disjuntor na entrada do inversor. • Desligue a alimentação do inversor antes de fazer as conexões. • Este equipamento deve ser devidamente aterrado para evitar choques elétricos. • Nunca conecte os cabos de alimentação nos terminais de saída do inversor (U, V, W). • Instale resistor de frenagem somente nos terminais (P+) e (P- ou PB).
	 Cuidado	• Uma vez que todos os inversores Bluedrive são submetidos ao teste de alta potência em fábrica, os usuários são proibidos de realizar este tipo de teste. • Os cabos de sinal e comando devem de preferência ser instalados longe de circuitos de potência de modo a evitar interferência nos sinais de controle. • Caso o comprimento dos cabos de alimentação do motor seja superior a 100m, é recomendada a utilização de reatores CA na saída do inversor.
Antes da energização	 Perigo	• O inversor deve ser energizado somente após a montagem da cobertura frontal, de modo a evitar choques elétricos.
	 Cuidado	• Certifique-se de que a tensão de alimentação do inversor seja igual a sua tensão nominal e que todas as fases tenham sido conectadas na sequência correta.
Após a energização	 Perigo	• Não abra a cobertura frontal do inversor, de modo a evitar choques elétricos.
	 Cuidado	• Se a função auto sintonia for selecionada tenha cuidado quando o motor estiver operando. • Não altere os parâmetros padrões, de modo a evitar danos ao inversor.
Durante a operação	 Perigo	• Não toque o ventilador ou o resistor de frenagem para checar a temperatura.
	 Cuidado	• Não deixe materiais soltos próximos ao inversor. • Não controle a partida e parada do motor através de contator, de modo a evitar danos ao inversor.

Manutenção	 Perigo	• A manutenção e inspeção deve ser feita por pessoas especializadas. • Desligue a alimentação do inversor antes de fazer a sua manutenção. • Todos os periféricos devem ser conectados/desconectados com o inversor desenergizado. • Configure os parâmetros novamente após a troca do inversor.
-------------------	---	---

1.2 Precauções

1.2.1 Inspeção da isolação do motor

Quando o motor é utilizado pela primeira vez ou reutilizado, deve ser realizada uma inspeção da sua isolação, de modo a evitar danos ao inversor por falha de isolação. Os cabos do motor devem ser desconectados do inversor durante o teste de isolação. Deve ser utilizado um Megohmetro de 500V e a resistência de isolamento deve ser maior que 5 MΩ, de modo a evitar danos ao inversor.

1.2.2 Proteção térmica do motor

Se as características nominais do motor não forem compatíveis com o inversor, especialmente quando a potência nominal do inversor for superior ao motor, os parâmetros de proteção do inversor devem ser ajustados propriamente ou deve-se instalar um relé térmico externo ao inversor.

1.2.3 Operando com frequência superior a frequência da rede

A frequência de saída dos inversores BD3000 podem variar entre 0~500Hz. Caso o inversor seja ajustado para operar em frequência superior a 60Hz, verifique se as características mecânicas da carga são compatíveis com a velocidade de operação do motor.

1.2.4 Vibrações mecânicas

O inversor pode atingir frequências de ressonância mecânicas da carga em certas frequências de saída que podem ser evitadas através do parâmetro de rejeição de frequência.

1.2.5 Aquecimento do motor e ruído

Uma vez que a tensão de saída do inversor de frequência possui uma onda PWM e contém uma certa quantidade de harmônicas, o ruído e as vibrações do motor serão superiores comparados a operação direta na rede de alimentação.

1.2.6 Capacitor ou Varistor na saída do inversor de frequência

Não instale capacitores para correção do fator de potência ou resistores para proteção contra descarga atmosférica na saída do inversor pois estes podem vir a danificá-lo.

1.2.7 Contator na entrada/saída de potência do inversor

Quando for instalado um contator na entrada de alimentação do inversor, este não deve ser acionado ou parado através do contator. Caso haja a necessidade de desligamento/acionamento do contator, garanta um intervalo de espera de pelo menos 1 hora entre cada operação, pois a carga/descarga frequente reduzirá a vida útil capacitores contidos no inversor.

Quando for instalado um contator na saída do inversor, este não deve ser desligado enquanto o inversor estiver em operação, de modo a evitar a queima dos drivers internos.

1.2.8 Tensão de alimentação

O inversor deve ser alimentado de acordo com a sua tensão nominal, de modo a evitar a queima do inversor.

Não alimente inversores monofásicos com 3 fases ou inversores trifásicos em rede monofásica, pois isso poderá levar a queima do mesmo.

1.2.9 Proteção contra descarga atmosférica

Os inversores BD3000 possuem proteção contra descarga atmosférica integrada que traz certa segurança, porém, é imprescindível a instalação de equipamentos de proteção contra descarga atmosférica mais eficientes na entrada de alimentação do inversor.

1.2.10 Observações de descarte

Ao descartar o inversor e suas partes, por favor, note:

- A unidade: por favor, descartar como lixo industrial.
- Capacitor eletrolítico: quando incinerado o lixo industrial os capacitores eletrolíticos podem explodir.
- Plástico: peças de borracha etc. quando incineradas, podem produzir gás tóxico e poluente, então, verifique as instruções de segurança exigidas pelos órgãos competentes.

Capítulo 2 Modelos e especificações

2.1 Inspeções de recebimento

- Verifique se não há avarias decorrentes do transporte, quedas ou alguma parte solta.
- Verifique se constam todos os itens apresentados na relação de produtos.
- Por favor, confira se o inversor recebido está de acordo com o solicitado.

Nossos produtos são garantidos por um rigoroso controle de qualidade durante a fabricação, embalagem e transporte. Por favor, caso encontre algum dano causado no manuseio ou transporte do equipamento, informe-nos rapidamente para que possamos resolver a situação o mais breve possível.

2.2 Codificação

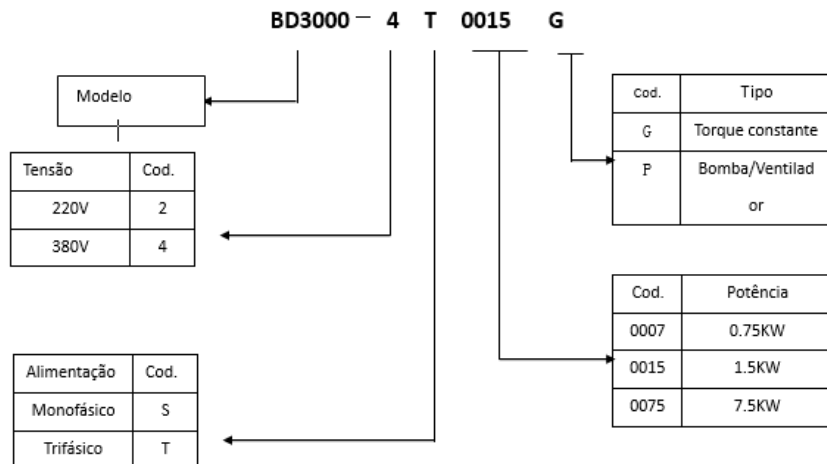


Fig. 1-1 – Codificação

2.3 Modelos disponíveis

Tabela 2-1 Descrição dos modelos

Nível de tensão	Modelo	Corrente de saída (G) pesada (A)	Corrente de saída (P) normal (A)	Potência nominal kVA	Motor (KW)
220V 1F	BD3000-2S0004G	3,0	-	1.1	0.4
	BD3000-2S0007G	4,7	-	1.5	0.75
	BD3000-2S0015G	7,5	-	2.8	1.5
	BD3000-2S0022G	10,0	-	3.8	2.2
220V 3F	BD3000-2T0015G	7,0	-	3.0	1.5
	BD3000-2T0022G	10,0	-	4.0	2.2
380V 3F	BD3000-4T0007G/0015P	2,5	4,0	1.5	0.75G/1.5P
	BD3000-4T0015G/0022P	4,0	6,0	2.5	1.5G/2.2P
	BD3000-4T0022G/0037P	6,0	9,6	3.0	2.2G/3.7P
	BD3000-4T0037G/0055P	9,6	14	5.9	3.7G/5.5P
	BD3000-4T0055G/0075P	14	17	8.5	5.5G/7.5P
	BD3000-4T0075G/0110P	17	25	11	7.5G/11P
	BD3000-4T0110G/0150P	25	32	17	11G/15P
	BD3000-4T0150G/0185P	32	39	21.7	15G/18.5P
	BD3000-4T0185G/0220P	39	45	25.7	18.5G/22P
	BD3000-4T0220G/0300P	45	60	29.6	22G/30P
	BD3000-4T0300G/0370P	60	75	39.5	30G/37P
	BD3000-4T0370G/0450P	75	91	49.4	37G/45P
	BD3000-4T0450G/0550P	91	112	60	45G/55P
	BD3000-4T0550G/0750P	112	150	73.7	55G/75P
	BD3000-4T0750G/0900P	150	176	99	75G/90P
380V 3F	BD3000-4T0900G/1100P	176	210	116	90G/110P
	BD3000-4T1100G/1320P	210	253	138	110G/132P
	BD3000-4T1320G/1600P	253	304	167	132G/160P
	BD3000-4T1600G/1850P	304	355	200	160G/187P
	BD3000-4T1850G/2000P	355	377	234	187G/200P
	BD3000-4T2000G/2200P	377	426	248	200G/220P

	BD3000-4T2200G/2500P	426	474	280	220G/250P
	BD3000-4T2500G/2800P	474	520	318	250G/280P
	BD3000-4T2800G/3150P	520	600	342	280G/315P
	BD3000-4T3150G/3500P	600	660	390	315G/350P
	BD3000-4T3500G/4000P	660	750	435	350G/400P
	BD3000-4T4000G/4500P	750	850	493	400G/450P

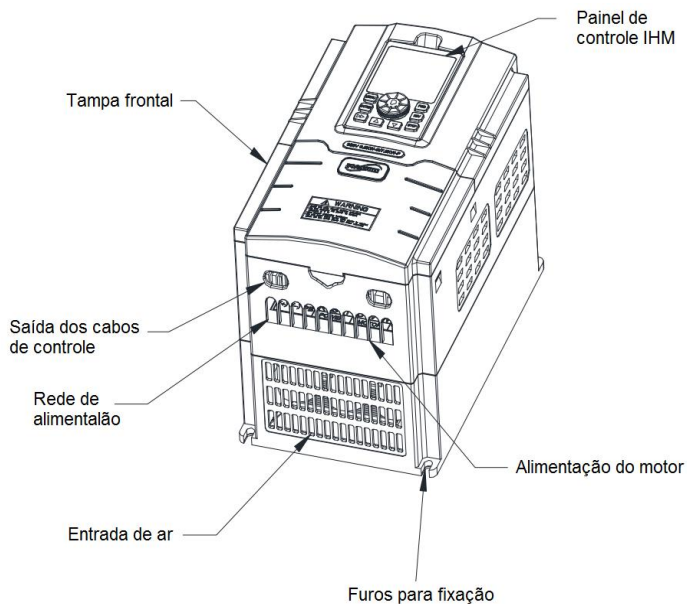
2.4 Especificações

Itens		Especificações
Entrada	Tensão nominal	Monofásico 220V, trifásico 220V, trifásico 380V - 50/60Hz
	Tolerância	Nível de tensão: $\pm 20\%$ Tensão desbalanceada: $< 3\%$; Frequência: $\pm 5\%$
Saída	Tensão nominal	0~200/380V
	Faixa de frequência	0Hz~500Hz
	Capacidade de sobrecarga	150% da corrente nominal por 1 minuto, 180% da corrente nominal por 3 segundos
Funções de controle	Modos de modulação	Modulação vetorial otimizada SVPWM
	Modo de controle	Controle vetorial em malha aberta
	Precisão de frequência	Ajuste digital = Freq. máxima $\pm 0,01\%$ Ajuste analógico = Freq. máxima $\pm 0,02\%$
	Resolução de frequência	Ajuste digital: 0.01Hz Ajuste analógico: Freq. máxima $\times 0,1\%$
	Frequência inicial	0.40~20.00Hz
	Torque boost	Torque boost automático/torque boost manual 0.1~30.0%
	Curva V/F	Cinco tipos de curva V/F com torque constante. Um tipo de curva V/F definido pelo usuário. Três tipos de curva V/F com torque reduzido.

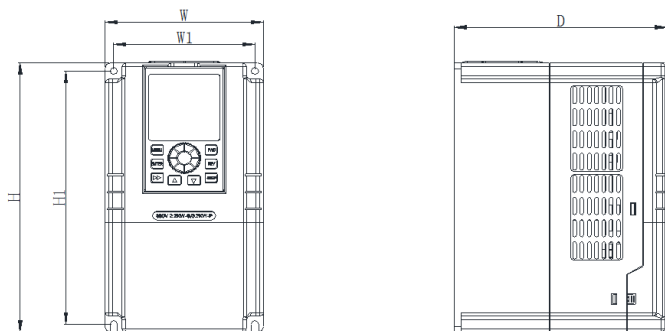
	Curva de Acel/Desac	Dois tipos: linear e em curva S; 7 tempos de Acel/Desac diferentes; Unidade de tempo (minutos/segundos)
	Freio CC	Freq. de início do freio CC: 0~15Hz; Tempo de frenagem: 0~60s; Corrente de frenagem: 0~80%
	Freio reostático	Unidade de frenagem integrada com potência de até 22kW. Resistor de frenagem opcional.
	Operação em JOG	Faixa de freq.: 0,1~50Hz; Tempo de Acel/Desac: 0,1~60s
	PI integrado	Recomendável para controle em malha fechada.
	Operação em velocidade multistágio	Controle através dos terminais ou do CLP interno.
	Frequência transitória têxtil	Freq. transitória disponível com valor inicial e central ajustáveis.
	Auto regulação de tensão (AVR)	Mantem a tensão de saída estável mesmo que a alimentação sofra oscilações.
	Economia de energia em operação	Otimiza a curva V/F de acordo com a carga, reduzindo o consumo de energia.
	Auto limitação de corrente	Limita a corrente de saída automaticamente, de modo a evitar falhas por sobre corrente.
	Controle de distância	O inversor para ao atingir a distância programada
	Comunicação	Porta RS485 padrão disponível com suporte para MODBUS protocolos ASCII e RTU, com função mestre-escravo.
Funções de	Comandos de operação	Via teclado IHM; Terminais de controle; Comunicação serial.
	Referência de frequência	Referência digital, analógica, trem de pulsos ou combinação entre eles.
	Canais para chaves de comando	Comando FWD/REV: 8 canais programáveis para chaves, sendo possível utilizar 35 tipos de funções separadamente.

operação	Entrada analógica	4~20mA/0-10V: 2 entradas analógicas opcionais.
	Saída analógica	4~20mA ou 0~10V opcional.
	Saída OC, pulsos e relé	Saída em coletor aberto programável; Saída com relé; Saída de pulsos 0~20kHz.
IHM	Display digital LED	Mostra referências de freq., tensão e corrente de saída, parâmetros a serem alterados, etc.
	Display externo.	Mostra referências de freq., tensão e corrente de saída, etc.
	Botão "Lock"	Trava todas os botões da IHM, exceto o potenciômetro.
	Copiar parâmetros	É possível copiar os parâmetros de um inversor para o outro quando se utiliza painel de controle remoto.
Funções de proteção		Proteção de sobre corrente, sobre tensão, subtensão, superaquecimento, falta de fase (opcional), sobrecarga, etc.
Acessórios opcionais		Unidade de frenagem, teclado remoto, etc.
Ambiente	Ambiente	Coberto, evitar a incidência de luz solar, poeira, gás corrosivo e/ou inflamável.
	Altitude	Até 1000 metros acima do nível do mar.
	Temperatura ambiente	-10°C ~ +40°C
	Humidade	Menor do que 90%, sem condensação.
	Vibração	Menor do que 5.9m/s (0.6g)
	Temperatura de armazenagem	-20°C ~ +60°C
Estrutura	Grau de proteção	IP20
	Resfriamento	Circulação de ar forçada
Instalação		Parede ou piso.

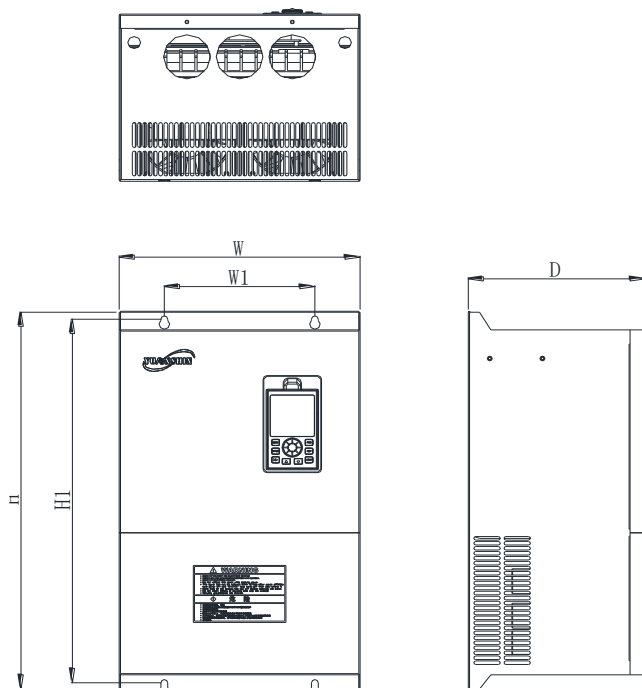
2.5 Partes do inversor



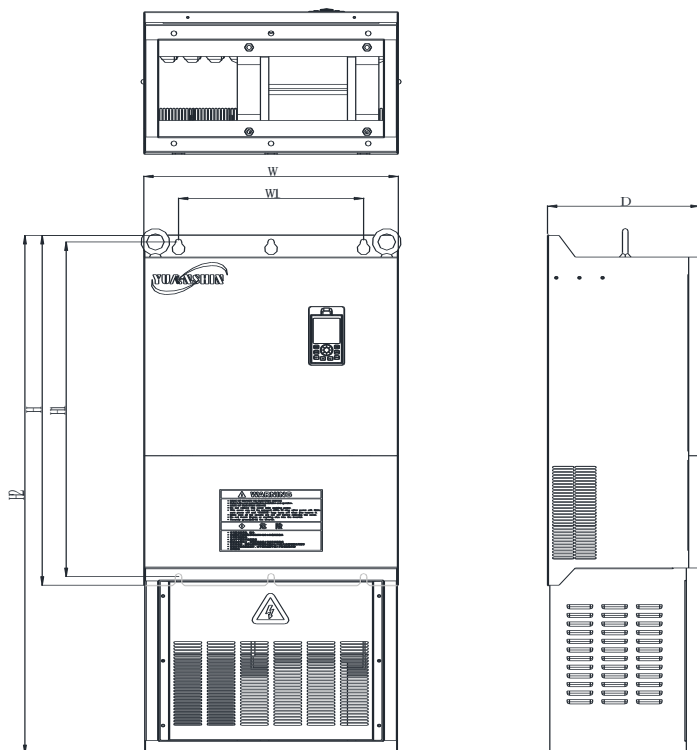
2.6 Dimensões do inversor



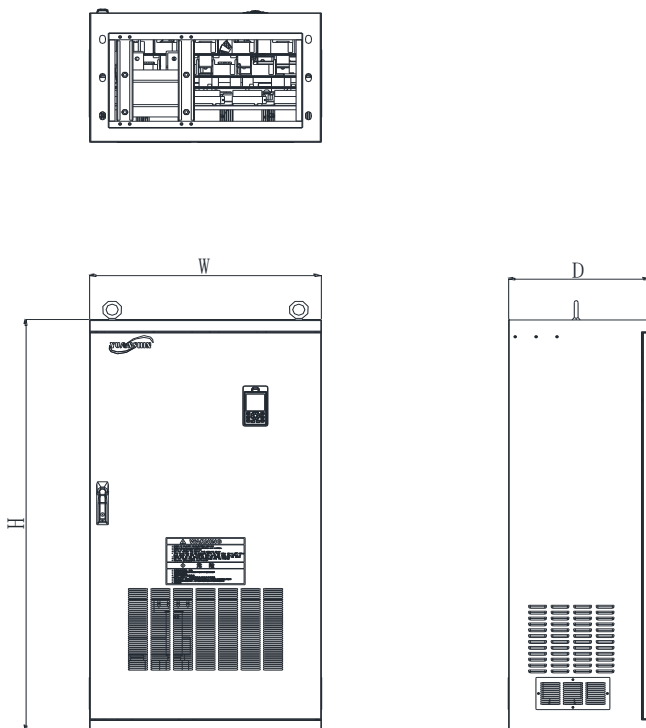
A – Inversores abaixo de 7,5kW



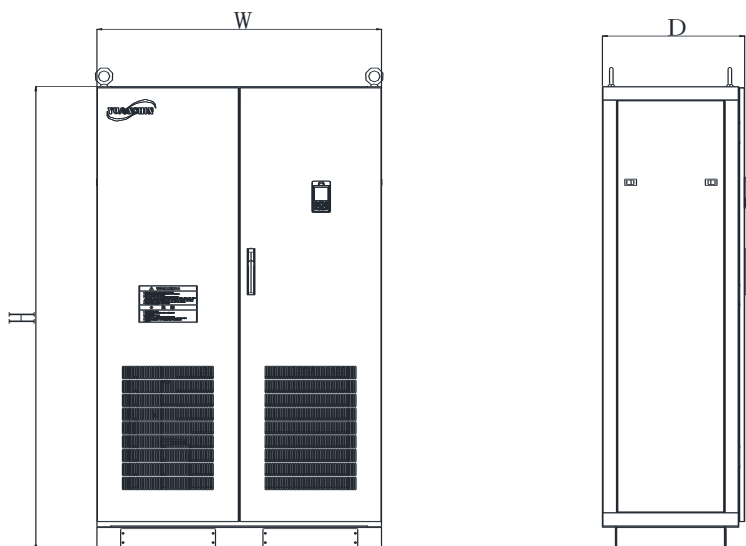
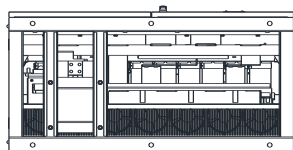
B – Inversores de 11~90kW



C – Inversores de 110~250kW



D – Inversores de 285~315kW



E – Inversores de 350~630kW

Modelo	W1 (mm)	W (mm)	H1 (mm)	H (mm)	H2 (mm)	D (mm)	Furos (mm)
BD3000-2S0004G	74	85	144	142	N/A	113	Φ5
BD3000-2S0007G							
BD3000-2S0015G							
BD3000-4T0007G/0015P	88	98	174	184	N/A	135	Φ5
BD3000-4T0015G/0022P							
BD3000-4T0022G/0037P	108	118	220	230	N/A	153	Φ5
BD3000-4T0037G/0055P							
BD3000-4T0055G/0075P	155	172	256	271	N/A	183	Φ5
BD3000-4T0075G/0110P							
BD3000-4T0110G/0150P	170	220	310	325	N/A	190	Φ6
BD3000-4T0150G/0185P							
BD3000-4T0185G/0220P	200	280	427	445	N/A	200	Φ8
BD3000-4T0220G/0300P							
BD3000-4T0300G/0370P	200	320	512	530	N/A	235	Φ8
BD3000-4T0370G/0450P							
BD3000-4T0450G/0550P	250	310	530	555	N/A	260	Φ10
BD3000-4T0550G/0750P							
BD3000-4T0750G/0900P	280	400	620	650	N/A	300	Φ14
BD3000-4T0900G/1100P							
BD3000-4T1100G/1320P	280	450	756	790	1080	300	Φ14
BD3000-4T1320G/1600P							
BD3000-4T1600G/1850P	400	550	776	810	1150	330	Φ14
BD3000-4T1850G/2000P							
BD3000-4T2000G/2200P							
BD3000-4T2200G/2500P	480	640	776	810	1270	330	Φ14
BD3000-4T2500G/2800P							

Modelo	W (mm)	H (mm)	D (mm)
BD3000-4T2800G/3150P	720	1400	440
BD3000-4T3150G/3500P			
BD3000-4T3500G/4000P			
BD3000-4T4000G/5600P	950	1700	475
BD3000-4T5600G/6300P			
BD3000-4T6300G/7100P	1200	2000	600

2.7 Acessórios opcionais

2.7.1 Painel de controle remoto

O painel de controle remoto é conectado ao inversor através da porta serial RS485, através de um cabo 4 vias conectado na porta RJ45. A distância máxima para a conexão é de 500 metros. O painel local (IHM) e o painel remoto podem ser utilizados simultaneamente.

2.7.2 Cabo de comunicação para o painel de controle remoto

Tipo: BD3000-LAN0020

Opções padrão: 1, 2, 5, 10, 20 metros. Cabos maiores do que 20 metros podem ser disponibilizados.

2.7.3 Resistor de frenagem

Os inversores BD3000 possuem uma unidade de frenagem integrada para até 22kW. Caso seja necessário dissipar a energia de frenagem, é necessário adicionar um resistor de frenagem (Ver Tabela 2-3), conforme mostra a Fig. 2-2.

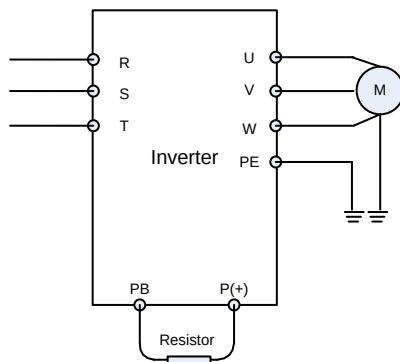


Fig.2-2 Conexão do resistor de frenagem

Tabela 2-3 Seleção do resistor de frenagem

Modelo	Potência do motor (KW)	Resistência Ω	Potência Resistor W
BD3000-2S0004G	0.4	200	100
BD3000-2S0007G	0.75	150	200
BD3000-2S0015G	1.5	100	400
BD3000-2S0022G	2.2	70	500
BD3000-4T0007G	0.75	300	400
BD3000-4T0015G	1.5	300	400
BD3000-4T0022G	2.2	200	500
BD3000-4T0037G	4.0	200	500
BD3000-4T0055G	5.5	30	1000
BD3000-4T0075G	7.5	30	1000

Capítulo 3 Instalação e conexão de cabos

3.1 Ambiente de instalação

- Instalar em local interior com circulação de ar, a temperatura ambiente deve estar entre -10°C e $+40^{\circ}\text{C}$, se a temperatura exceder os 40°C , a carga deverá ser reduzida ou a dissipação aumentada.
- Evite instalar em local com luz direta do sol, muita poeira, fibra flutuante e cavaco de metal.
- Proibida a instalação em local com gases corrosivos e/ou explosivos.
- A umidade deve ser menor do que 95% RH, sem condensação.
- Instalado em superfície plana, evitar vibração maior que $5,9 \text{ m/s}^2$ (0,6 g).
- Mantenha longe de fontes de perturbação eletromagnética e outros aparelhos eletrônicos sensíveis a interferências eletromagnéticas.

3.2 Instalação e espaçamento

- Em geral, deve ser instalado verticalmente.
- A figura 3-1 mostra o espaçamento mínimo para garantir a ventilação adequada
- Para aplicações com instalação de vários inversores em coluna, aletas de direcionamento do ar quente devem ser instaladas a fim de evitar o sobre aquecimento dos inversores instalados acima, Fig. 3-2.

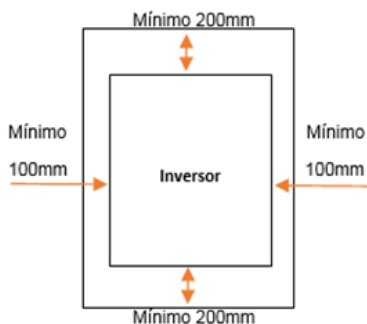


Figura 3-1 Espaçamento para instalação.

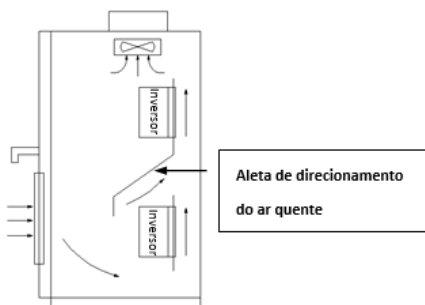


Figura 3-2 Aleta de direcionamento do ar quente

3.3 Removendo a cobertura frontal do inversor

Basta remover os 4 parafusos que prendem a cobertura frontal e removê-la com cuidado.

3.4 Conexão dos cabos

Atenção



- (1) Antes de conectar/desconectar os cabos do inversor, desligue a alimentação e espere pelo menos 10 minutos.
- (2) Nunca conecte a rede de alimentação nos terminais de saída do inversor.
- (3) O inversor deve ser aterrado propriamente com uma resistência de aterramento inferior a 10 Ω .
- (5) Chaves eletromagnéticas, capacitores de filtragem ou outros tipos de filtros não devem ser conectados na saída do inversor.
- (6) Para proteção da entrada do inversor e para facilitar a sua manutenção, é recomendada instalação de um disjuntor na entrada do inversor.
- (7) Utilize cabos trançados ou com blindagem eletromagnética acima de 0,75mm² e comprimento inferior a 50m para conexão com os terminais (X1~X6, FWD, REV, OC, DO). Somente um lado da blindagem deve ser aterrado no terminal de aterramento (PE) do inversor.

Perigo



- (1) A conexão dos cabos deve ser feita somente quando a tensão CC ente P+ e P- é inferior a 36Z.
- (2) A instalação do inversor deve ser feita somente por pessoas qualificadas.
- (3) Antes da utilização cheque se a tensão de alimentação é compatível com a tensão nominal do inversor.

3.5 Conexão do circuito de potência

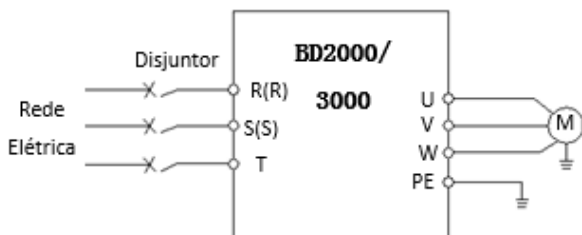


Figura 3-3 Circuito principal

3.5.1 Conexão dos terminais de potência

Para realizar as conexões dos circuitos de entrada e saída de potência verifique a Tabela 3-1.

Tabela 3-1 Descrição dos terminais de potência de entrada e saída

Aplicação	Conexões	Terminal	Função
220V monofásico 0.4~2.2KW	 L1 L2 E U V W	L1, L2	Alimentação monofásica 220V
		U, V, W	Saída trifásica 380V
		E	Aterramento
220V monofásico 2.2~5.5KW	 P- L1 L2 P+ PB U V W E	L1, L2	Alimentação monofásica 220V
		U, V, W	Saída trifásica 380V
		E	Aterramento
220V - 380V trifásico 0.75~2.2KW	 PB R S T P+ P- U V W E	R, S, T	Alimentação trifásica 380V
		U, V, W	Saída trifásica 380V
		P+, PB	Resistor de frenagem
220V - 380V trifásico 2.2~5.5KW	 P- R S T P+ PB U V W E	R, S, T	Alimentação trifásica 380V
		U, V, W	Saída trifásica 380V
		P+, PB	Resistor de frenagem
380V trifásico 7.5~18.5KW e 220V trifásico 5.5~18.5KW	 (+) (-) PB R S T U V W E	R, S, T	Alimentação trifásica 380V
		U, V, W	Saída trifásica 380V
		P+, PB	Resistor de frenagem

3.6 Diagrama de ligação

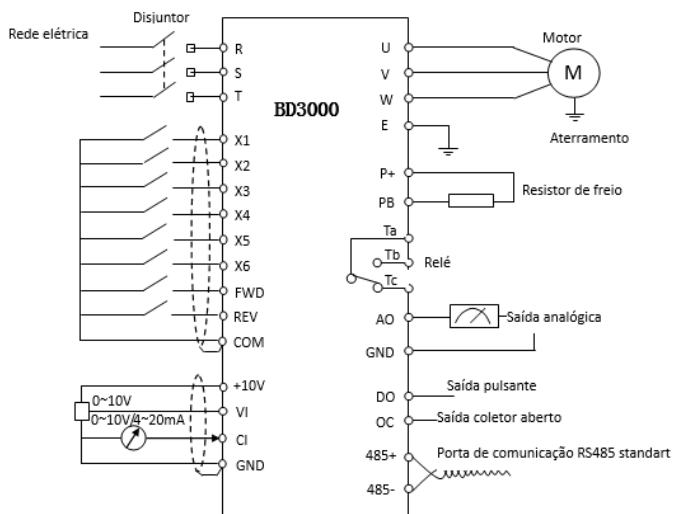


Figura 3-4 Diagrama completo de ligação

3.7 Conexão dos terminais de controle

3.7.1 Posição e função dos terminais

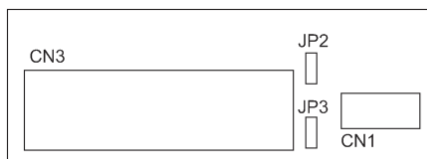


Fig. 3-5 Posição dos conectores e jumpers (Inversores até 1,5kW 220V)

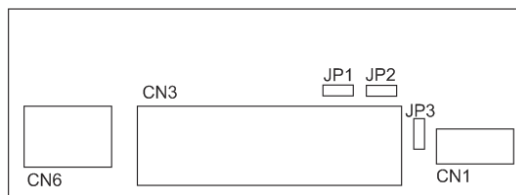


Fig. 3-6 Posição dos conectores e jumpers (Inversores até 5,5kW 380V e 220V)

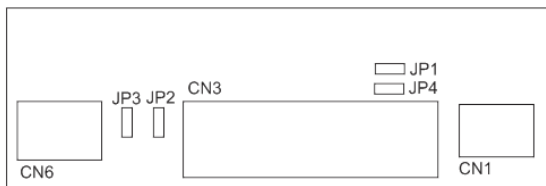


Fig. 3-7 Posição dos conectores e jumpers (Inversores acima de 7,5kW)

Para utilizar os terminais de controle, é imprescindível que seja feita a conexão correta dos terminais e também a seleção do jumpers.

Tabela 3-2 Funções dos jumpers

Item	Função	Setting	Padrão
JF1	Alimentação do terminal de saída de pulsos DO	Posição 1-2: alimentação interna 24V Posição 2-3: alimentação externa	Alimentação externa
JF2	Seleção dos terminais de saída analógicos em tensão/corrente	Posição 1-2: Saída AO1 tensão 0~10V Posição 2—3: Saída AO1 corrente 4~20mA	0~10V
JF3	Seleção do terminal CI tensão/corrente	Posição V: Sinal de tensão 0~10 V Posição I: Sinal de corrente 4~20mA	0~10V
JF4	Modo de entrada do terminal X7	Posição PLC: Terminal X7 em modo multifuncional Posição FCH: Terminal X7 utilizado como entrada de pulsos externa	CLP

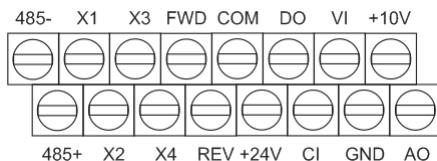
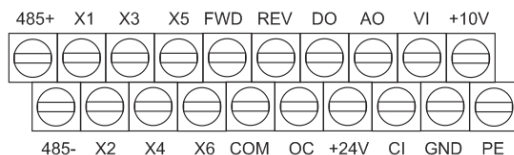
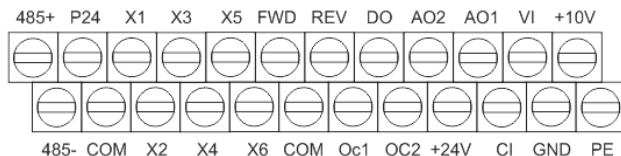
3.7.2 Descrição dos terminais no circuito de controle

3.7.2.1 Funções dos terminais do conector CN1

Tabela 3-3 Função dos terminais CN1

Item	Terminal	Nome	Função	Especificações
Terminais de saída relé	TA/RA	Terminais de saída relé multifunção	Podem ser utilizados como saída relé multifunção (Ver funções F4.12 e F4.13)	TA-TC: Contatos NA 250VCA/2A (cos Φ = 1) ou 250VCA/1A (cos Φ = 0,4)
	TB/RB			
	TC/RC			

3.7.2.2 Funções dos terminais do conector CN3

**Fig.3-8 Ordem dos terminais CN3 (Inversores até 1,5kW 220V)****Fig.3-9 Ordem dos terminais CN3 (Inversores até 5,5kW 380V e 220V)****Fig.3-10 Ordem dos terminais CN3 (Inversores acima de 7,5kW)****Tabela 3-3 Função dos terminais CN3**

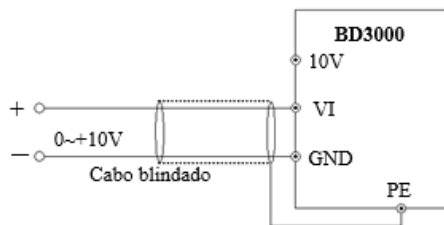
Categoria	Terminal	Nome	Função	Especificação
Comunicação	485+	Porta de comunicação RS485	RS485 sinal diferencial positivo	Cabo de par trançado ou com blindagem.
	485-		RS485 sinal diferencial negativo	
Terminal multifuncional de saída	OC1	Saída coletor aberto	As funções podem ser definidas como multifuncional ON/OFF, capítulo 6.6.55, F4.10 (referenciada em GND)	Saída opto isolada Nível de tensão: 9~30V Corrente máxima de saída: 50mA
	OC2	Saída coletor aberto	As funções podem ser definidas como multifuncional ON/OFF, capítulo 6.5, F4.10	Saída opto isolada Nível de tensão: 9~30V Corrente máxima de saída: 50mA

			(referenciada em GND)	
Saída Pulsante	DO	Terminal de saída digital de alta frequência	As funções podem ser definidas como multifuncional pulsante, capítulo 6.5, F4.22 (referenciada em GND)	Frequência máxima de saída: 20kHz O limite máximo de saída pode ser definido F4.21
Entrada Analógica	VI	Entrada analógica VI	Entrada analógica de tensão (Referenciada em GND)	Nível de tensão: 0~10V (Resistência :47KΩ) Resolução: 1/1000
	CI	Entrada analógica CI	Entrada analógica de corrente e tensão, Escolha a função através do jumper JF3. Ajuste de fábrica para "tensão" (referenciada em GND)	Nível de tensão: 0~10V (Resistência :47KΩ) Nível de corrente : 0~20mA (Resistência :500Ω) Resolução: 1/1000
Saída Analógica	AO1	Saída analógica AO1	Saída analógica de corrente e tensão, escolha a função através do jumper JF2. Ajuste de fábrica para "tensão" (referenciada em GND)	Nível de corrente : 4~20mA Nível de tensão : 0~10V
	AO2	Saída analógica AO2	Saída analógica de tensão, (referenciada em GND)	Nível de tensão : 0~10V
Partida	FWD	Parte normal	Referencie-se ao Capítulo 6.5, F4.08	Entradas opto isoladas Resistência: 2KΩ Max. Frequência: 200Hz Nível de tensão: 9~30V
	REV	Parte reverso		
Terminais multifuncionais de entrada	X1	Terminal de entrada 1	As funções podem ser definidas como multifuncional ON/OFF, capítulo	
	X2	Terminal de entrada 2		

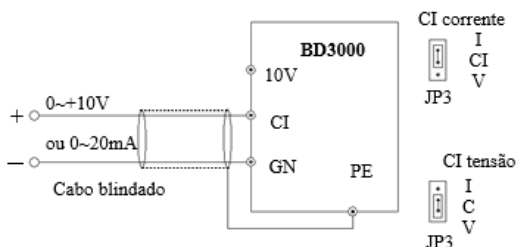
	X3	Terminal de entrada 3	6.5, F4 (referenciadas em GND)	
	X4	Terminal de entrada 4		
	X5	Terminal de entrada 5		
	X6	Terminal de entrada 6		
Fontes de alimentação	24V	Fonte +24V	Fonte de alimentação 24VCC (referência COM)	Corrente máxima de saída: 50mA Terminais COM e GND são isolados internamente. Podem ser conectados se necessário
	10V	Fonte +10V	Fonte de alimentação 10VCC (referência GND)	
	GND	Referência para fonte +10V	Referência para a fonte 10VCC	
	COM	Referência para fonte +24V	Referência para a fonte 24VCC	

3.7.3 Conexão dos terminais de entrada e saída analógicos

3.7.3.1 Entrada de tensão analógica através do terminal VI.

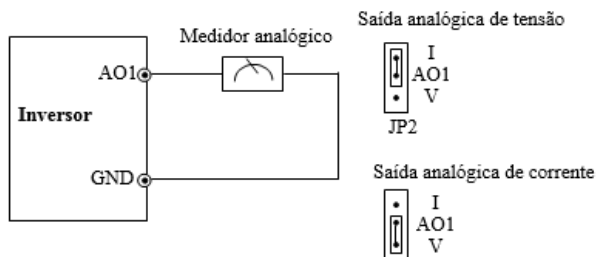


3.7.3.2 Entrada de tensão ou corrente analógica através do terminal CI.



3.7.3.3 Saída de tensão ou corrente analógica através dos terminais AO1.

Os terminais de saídas analógica podem ser conectados a medidores analógicos ou a outros equipamentos, conforme mostra o diagrama abaixo.

**Notas:**

(1) É possível instalar filtros do tipo capacitor ou indutor de modo comum entre os terminais VI e GND ou CI e GND quando estas entradas analógicas forem utilizadas.

(2) Utilize somente cabos blindados garantindo que a blindagem esteja bem aterrada e não utilize cabos muito longos, de modo evitar interferências externas.

3.7.4 Conexão do terminal de comunicação

Os inversores BD3000 possuem uma porta de comunicação serial RS485 que pode ser utilizada para o método de operação mestre-escravo ou para controlar e monitorar o inversor remotamente.

3.7.4.1 O painel de controle remoto pode ser conectado no inversor através da porta RS485 sem necessidade de alterar nenhum parâmetro. A interface IHM do inversor e a interface remota operam ao mesmo tempo.

3.7.4.2 A conexão com um computador de controle ou CLP é feita conforme mostra a Fig. 3-10.

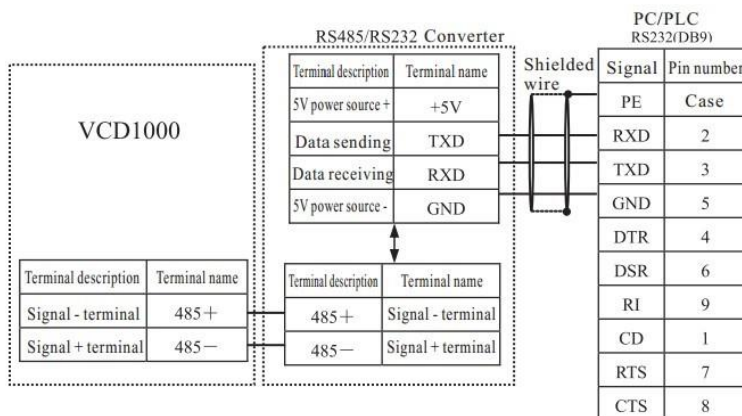


Fig. 3-11 Conexão da porta RS485/RS232

3.7.4.3 A conexão para operação mestre-escravo multi inversor e CLP-inversor são mostradas nas figuras 3-9 e 3-10 respectivamente.

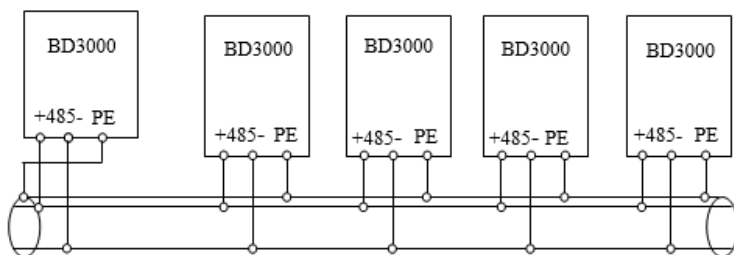


Fig. 3-12 Comunicação mestre-escravo multi inversores.

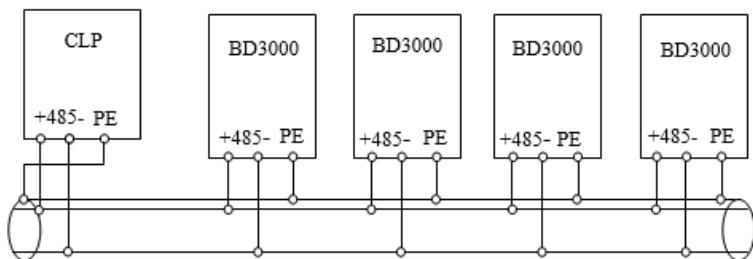


Fig. 3-13 Comunicação CLP multi inversores.

Quanto mais inversores conectados maior é a chance de interferência na comunicação serial. Faça as conexões conforme mostram os diagramas acima, faça um bom aterramento para os inversores e motores e siga as seguintes medidas:

- Utilize uma fonte de tensão isolada para alimentação do CLP.
- Utilize um filtro EMI nos cabos de comunicação ou reduza a frequência de chaveamento para níveis adequados.

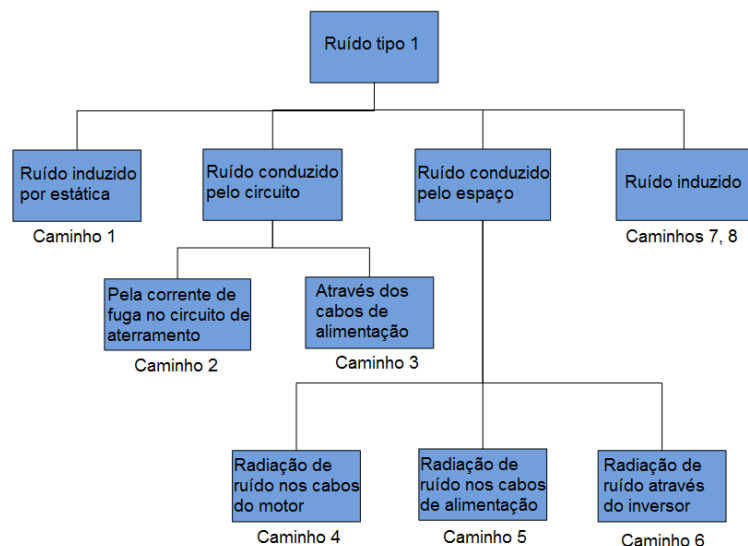
3.8 Instruções para instalação EMC

Uma vez que a tensão de saída do inversor possui forma de onda PWM, ela pode causar ruído eletromagnético. Serão dadas instruções para instalação de filtro EMC para supressão de ruídos e redução de interferência eletromagnética.

3.8.1 Supressão de ruído

3.8.1.1 Tipo de ruído

A existência de ruídos é inevitável durante a operação do inversor, e a sua influência sobre os equipamentos afetados vai depender do tipo de ruído, meio de transmissão, bem como do projeto, instalação e aterramento do sistema.



3.8.1.2 Métodos de supressão de ruídos

Caminho	Método de supressão
②	Caso os equipamentos afetados estejam conectados no mesmo circuito de aterramento do inversor, a corrente de fuga pode causar interferência nestes equipamentos. Solução: Desconectar o aterramento destes equipamentos.
③	Quando os equipamentos afetados estão conectados no mesmo circuito de alimentação. Solução: Instalar um supressor de ruído na entrada do inversor ou ligar os equipamentos em um circuito de alimentação isolado.
④ ⑤ ⑥	Equipamentos de medição, sensores, computadores e rádio frequência podem sofrer interferência quando instalados no mesmo painel que o inversor. Solução: (1) Os equipamentos afetados devem ser reinstalados em outro local distante do inversor, com conexão feita através de cabos blindados aterrados instalados em duto separado dos circuitos de potência. (2) Instalar filtros de rádio interferência ou filtros lineares na entrada e saída do inversor para eliminar os ruídos.

	(3) Utilizar cabos blindados aterrados para alimentação do motor ou utilizar duto metálico aterrado para passagem dos cabos.
① ⑦ ⑧	Quando os cabos de comando são instalados próximos aos circuitos de alimentação a indução estática e eletromagnética pode causar ruído no sistema de controle. Solução: (1) Evite deixar os cabos de comando e controle próximos aos circuitos de potência. (2) Utilize cabos blindados e aterrados para os sistemas de comando e controle. (3) Não instale os dispositivos de comando e controle próximos ao inversor.

3.8.2 Conexão dos cabos e aterramento

3.8.2.1 Não instale os cabos de alimentação do motor próximos aos cabos de alimentação do inversor, deixe pelo menos 30cm de distância entre eles.

3.8.2.2 Se possível instale os cabos de alimentação do motor em duto metálico aterrado.

3.8.2.3 Utilize cabos com blindagem metálica aterrada para os sistemas de controle e comando.

3.8.2.4 O cabo de aterramento PE deve ser conectado diretamente ao barramento de terra.

3.8.2.5 Os cabos de comando e controle não devem ser instalados próximos a circuitos de potência.

3.8.2.6 O aterramento dos cabos de comando e controle deve ser feito em um circuito independente do inversor e motor.

3.8.2.7 Não conecte outros equipamentos no circuito que alimenta o inversor de frequência.

Capítulo 4 Operação do inversor

4.1 Operação e utilização do painel de controle (IHM)

4.1.1 Apresentação da IHM

A IHM pode ser utilizada para dar comandos de partida, parada, ajuste de frequência e parametrização do inversor de forma exclusiva ou combinada com os terminais de comando. A Fig. 4-1 mostra a IHM dos inversores até 5,5kW enquanto que a Fig. 4-2 mostra a IHM dos inversores a partir de 7,5kW.

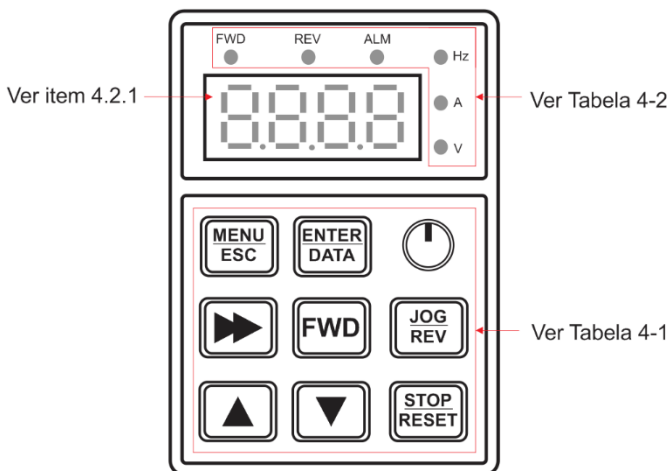


Fig. 4-1 Painel de controle (IHM até 1,5kW 220V)

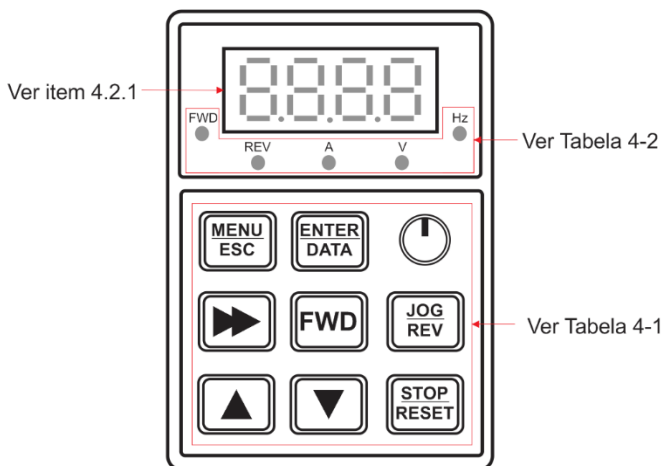


Fig. 4-2 Painel de controle (IHM até 5,5kW 380V e 220V)

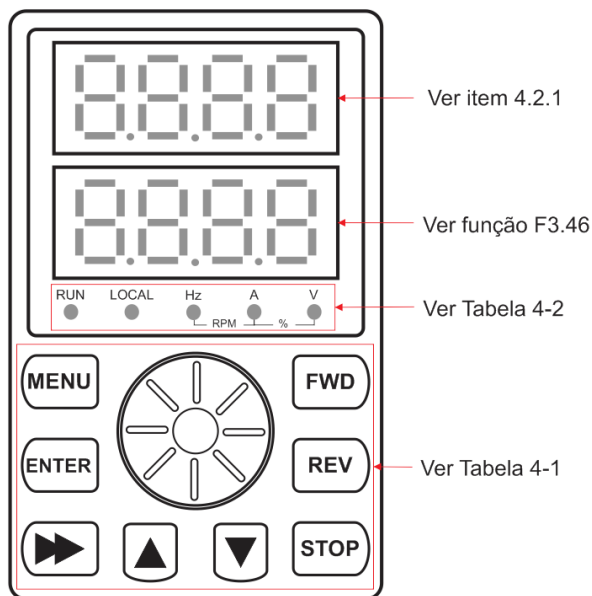
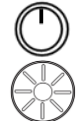


Fig. 4-3 Painel de controle (IHM acima de 7,5kW)

4.1.2 Descrição das teclas

A IHM possui 8 teclas e 1 potenciômetro.

Tabela 4-1 Descrição das teclas

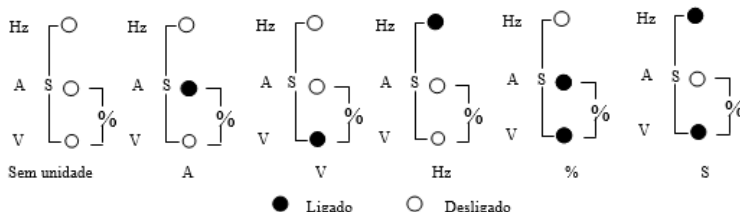
Tecla	Nome	Descrição
	Comando Normal	No modo de comando local, parte o inversor (Ver função F0.03)
	Multifunção	REV é definida como comando de partir reversor, mas pode ser redefinida através dos parâmetros (Ver função F3.46)
	Stop/Reset	No modo de comando local, para o inversor. Em caso de falha, reinicia o inversor (Ver função F0.03)
	Menu	Entra ou sai da parametrização
	Flecha para cima	Incrementa valor mostrado no display
	Flecha para baixo	Decrementa valor mostrado no display
	Flecha para direita	Na parametrização, muda a posição do cursor a ser alterada. Em funcionamento, muda o parâmetro de monitoramento
	Enter	Na parametrização, seleciona parâmetro e salva o parâmetro alterado
	Potenciômetro: Analogico até 5,5kW; Digital a partir de 7,5kW.	Rotação horária, tem função incremento de valor e rotação anti-horário tem função de decremento. No modo de ajuste de frequência, aumenta e diminui a referência. Os potenciômetros digitais possuem a função ENTER ao serem pressionados.

4.2 Display e indicadores luminosos de LED

Os inversores possuem display de LED, LEDs indicadores de estado e LEDs indicadores unidade. Os indicadores de unidade da IHM mostrada na Fig. 4-1 possuem 6 combinações diferentes, conforme mostra a Fig. 4-3, enquanto que os indicadores de estado são apresentados na Tabela 4-2.

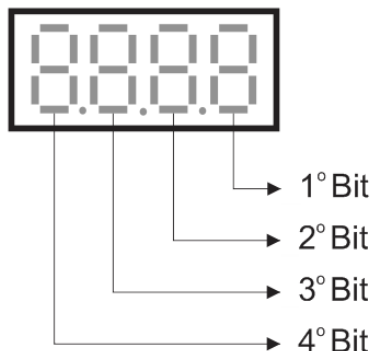
Tabela 4-2 Descrição dos indicadores de estado

Item		Descrição da função	
Funções do display	Display LED	Mostra os parâmetros, funções e códigos de erro do inversor	
	Indicadores LED	FWD	Indica que o inversor está operando em modo normal
		REV	Indica que o inversor está operando em modo reverso
		ALM (Quando aplicável)	Indicação de alarme de falha
		LOCAL (Quando aplicável)	Apagado: Comando local; Aceso: Comando pelos terminais; Piscando: Comando através da porta serial.
		V, A, Hz	Unidades de medida de tensão, corrente e frequência respectivamente.

**Fig. 4-4 Indicador de unidades (Inversores 220V até 1,5kW)**

4.2.1 Apresentação do display LED

O display LED (Fig. 4-5) apresenta os parâmetros do inversor em modo de espera e operação (Ver função F3.43), parâmetros das funções em modo de programação (Ver capítulo 6) e código de falhas no modo de alarme (Ver grupo F6). A Fig. 4-6 (A) mostra a inicialização do inversor após a sua energização.

**Fig. 4-5 Display LED**

4.2.1.1 Parâmetros do inversor em modo de espera

Quando o inversor estiver em modo de espera, o display irá apresentar os parâmetros de acordo com a função F3.44 (geralmente o parâmetro b-01 - frequência atual ajustada), conforme mostra a Fig. 4-6 (B).

O usuário poderá visualizar os demais parâmetros pressionando a tecla . Ao pressionar a tecla **ENTER/DATA**, o inversor retornará ao parâmetro principal independente de qual valor está sendo mostrado no display.

4.2.1.2 Parâmetros do inversor em operação

O inversor entra em operação após receber um comando válido de partida e assim o display passará a apresentar os parâmetros de acordo com a função F3.43 (geralmente o parâmetro b-00 – frequência de saída atual), conforme mostra a Fig. 4-6 (C).

O usuário poderá visualizar os demais parâmetros pressionando a tecla . Ao pressionar a tecla **ENTER/DATA**, o inversor retornará ao parâmetro principal independente de qual valor está sendo mostrado no display.

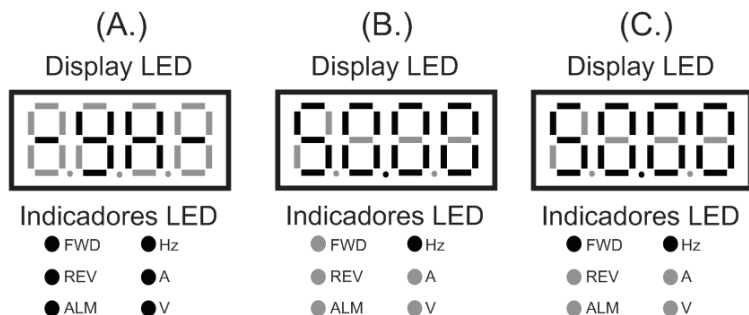


Fig. 4-6 Apresentação de parâmetros no display LED

4.2.1.3 Inversor em modo de alarme de falha

O inversor entrará em modo de alarme após a detecção de um sinal de falha, o código da falha ocorrida será apresentado no display e o indicador LED **ALM** irá acender (apenas nos modelos que possuem este indicador).

Pressione a tecla **▶▶** para verificar o parâmetro que está relacionado a falha ocorrida. Pressione a tecla **ENTER/DATA** para retornar ao código da falha. Pressione a tecla **MENU/ESC** para entrar no modo de programação e verificar os parâmetros do Grupo F6 para obter mais informações sobre a falha ocorrida. Após resolvido o problema é necessário pressionar a tecla **STOP/RESET** para reiniciar o inversor.

Nota: Em caso de uma falha grave como a proteção do IGBT, sobre corrente, sobre tensão, etc. Não reinicie o inversor sem antes fazer uma análise minuciosa da causa do alarme.

4.3 Operação do inversor

4.3.1 Formas de comando de operação

Os inversores BD3000 possuem três formas para entrada de comandos do tipo partida normal, partida reversa, parada, etc. Conforme mostrados a seguir (Ver função F0.03):

4.3.1.1 Pannel de controle (IHM)

Utilize as teclas da IHM **FWD**, **SOP/RESET** e **JOG/REV** para controlar o inversor.

4.3.1.2 Terminais de controle

Utilize os terminais FWD, JOG/REV, X1~X6 e COM para controlar o inversor (Ver função F4.08).

4.3.1.3 Porta serial

Utilize um computador, CLP ou método mestre-escravo para controlar o inversor através da porta serial.

4.3.2 Selecionando a referência de frequência do inversor

É possível fazer o controle de frequência através de 8 canais de referência distintos ou através da combinação deles. Para mais detalhes veja a função F0.01.

4.3.3 Status do inversor

A partir do momento que o inversor é alimentado com a sua tensão nominal ele pode assumir dois modos:

Modo de espera: Quando o inversor é alimentado, ele entra em modo de espera até que ele receba um comando de operação válido.

Modo de operação: Após receber um comando de operação válido, o inversor entra em modo de operação.

4.3.4 Modos de operação do inversor

Esta linha de inversores possui 5 modos de operação conforme mostrados a seguir:

4.3.4.1 Modo JOG

Quando a tecla **JOG/REV** estiver habilitada para a função JOG (Ver função F3.46), o inversor irá operar de acordo com os parâmetros ajustados nas funções F3.06~F3.08.

4.3.4.2 Controle em malha fechada

Quando o método de controle em malha fechada for selecionado (função F7.00), o inversor irá utilizar o controlador PI interno (Ver grupo F7). É possível utilizar um dos terminais digitais para desabilitar o controle em malha fechada (Ver funções F4.00~4.07).

4.3.4.3 Modo CLP

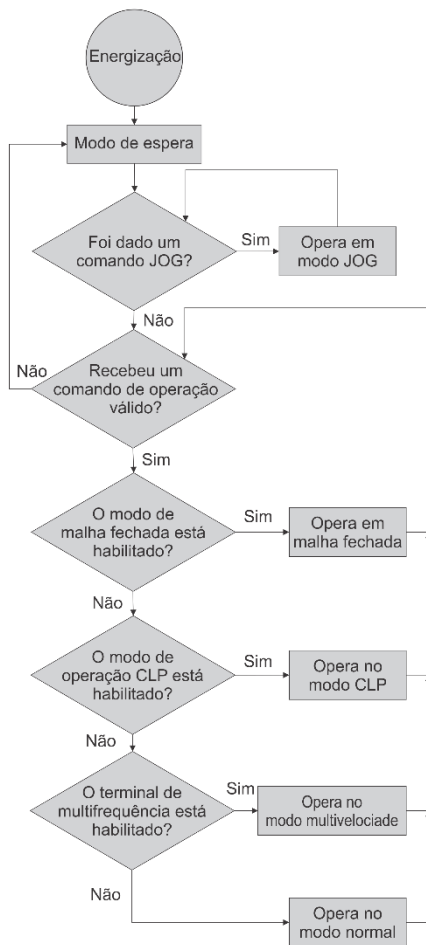
Ao habilitar o modo CLP o inversor irá operar como um controlador de velocidade multistágio, ele pode alterar a frequência e a direção de rotação automaticamente de acordo com os tempos ajustados para satisfazer as técnicas de comando (Ver grupo F8).

4.3.4.4 Operação em velocidade multistágio

Ao selecionar combinações diferentes de zero nos terminais de entrada configurados com os parâmetros 1~3 (Ver funções F4.00~4.05) é possível selecionar as frequências multistágio 1~7 (Ver funções F3.26~3.32) de acordo com a Tabela 6-2.

4.3.4.5 Modo de operação normal

O inversor opera no modo padrão em malha aberta.

**Fig. 4-7 Fluxograma de operação do inversor**

Os modos de operação descritos acima podem atuar no modo de frequência de transição exceto pela função JOG.

4.3.5 Modo de programação de funções

Quando o inversor estiver em modo de espera ou em modo de alarme pressione a tecla MENU/ESC para entrar no modo de programação (Caso o usuário tenha definido uma senha, o modo de programação somente será permitido mediante a entrada da senha

escolhida). O modo de programação possui três níveis de menu, ao pressionar a tecla **MENU/ESC**, o inversor sai da tela principal e entra no 1º menu, onde é solicitado que o usuário selecione o grupo de funções que deseja modificar através das teclas **▲ ▼**. Uma vez que o grupo a ser modificado é exibido no display, o usuário deve pressionar a tecla **ENTER/DATA** para prosseguir ao 2º menu. Nesta etapa é solicitado que o usuário selecione a função que deseja alterar através das teclas **▲ ▼**. Quando a função a ser modificada é exibida na tela o usuário deve pressionar a tecla **ENTER/DATA** para entrar no 3º e último menu, onde será feita a edição do parâmetro selecionado. Por fim, o usuário deverá utilizar as teclas **▲ ▼** para modificar o valor atual da função e pressionar a tecla **ENTER/DATA** para salvar o valor escolhido e voltar ao menu anterior ou a tecla **MENU/ESC** para cancelar e voltar ao menu anterior. Para retornar a tela principal o usuário deve pressionar a tecla **MENU/ESC**, conforme mostrado na Fig. 4-8.

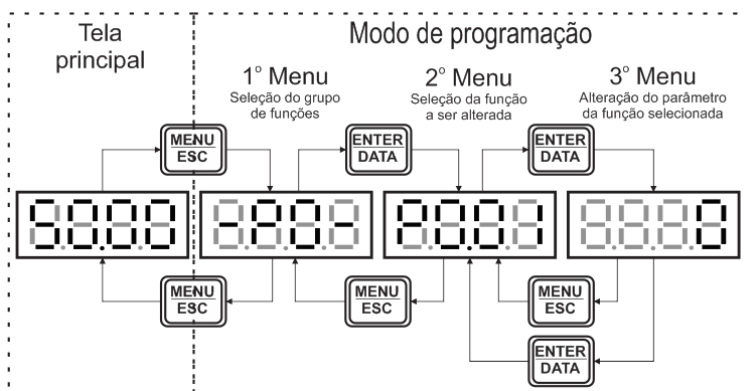


Fig. 4-8 Inversor em modo de programação

4.3.5.1 Alterando a posição do cursor

Para modificar funções que possuem dois dígitos ou mais é possível alterar a posição do cursor através da tecla **▶**, de modo a facilitar o ajuste das funções. Ao entrar no modo de programação o cursor sempre iniciará no 1º bit e ao pressionar a tecla **▶** pela primeira vez ele irá para o último bit e irá decrementar uma posição cada vez que a tecla **▶** for pressionada, até que ele retorne a sua posição inicial, conforme mostrado na Fig. 4-9.

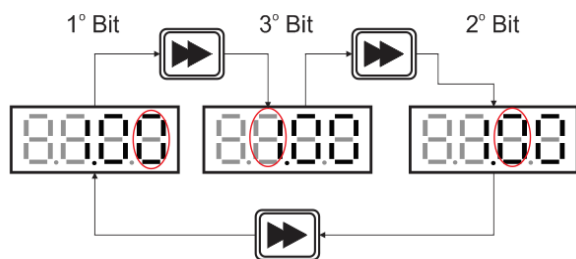


Fig. 4-8 Ajuste da posição do cursor

Capítulo 5 Lista de Parâmetros

5.1 Descrição dos símbolos

“○”: parâmetro pode ser alterado durante o funcionamento do inversor.

“×”: parâmetro não pode ser alterado durante o funcionamento do inversor.

“*”: parâmetro somente de leitura, não pode ser modificado.

5.2 Lista de parâmetros

Funções básicas de operação (Grupo F0)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F0.00	Modo de controle	0: Controle escalar V/F 1: Controle Vetorial malha aberta	-	0	○
F0.01	Referência de controle de frequência	0: Potenciômetro da IHM 1: Teclado da IHM ▲, ▼ 2: Controle digital 1 na IHM 3: Terminais de incremento/decremento 4: Comunicação serial 5: Entrada analógica VI (VI-GND) 6: Entrada analógica CI (CI-GND) 7: Terminal de entrada de pulsos alta freq. 8: Referências combinadas (veja F3.00)	-	0	○
F0.02	Valor de frequência inicial	Limite inferior de frequência F0.19 a limite superior de frequência F0.20	Hz	50Hz	○
F0.03	Método de comando de operação	0: Teclado IHM 1: Terminais de controle 2: Porta de comunicação serial	1	0	○
F0.04	Sentido de rotação	1° bit: 0-Frente / 1-Reverso 2° bit: 0-Reverso permitido 1-Reverso proibido	1	10	○
F0.05	Tempo morto para reversão	0~120s	s	0.1s	○
F0.06	Frequência máxima de saída	50Hz~500Hz	Hz	50Hz	×

F0.07	Frequência base de saída	1Hz~500Hz	Hz	50Hz	×
F0.08	Tensão máxima de saída	1~480V	1V	Tensão nominal	×
F0.09	Torque boost	0%~30%	%	2.0%	×
F0.10	Frequência de corte Torque boost	0Hz ~ Freq. base de saída	Hz	50Hz	○
F0.11	Controle de Torque boost	0: Manual 1: Automático	-	0	○
F0.12	Frequência de chaveamento	1~14kHz	kHz	8.0kHz	×
F0.13	Modo de Accl/Desac	0: Accl/Desac linear 1: Accl/Desac curva S	-	0	×
F0.14	Tempo de início da curva S	10~50% do tempo Accl/Desacel F0.14 + F0.1 < 90%	%	20%	○
F0.15	Tempo de subida da curva S	10~80% do tempo Accl/Desacel F0.14 + F0.15 < 90%	0.1%	60.0%	○
F0.16	Unidade de tempo das rampas	0: Segundos 1: Minutos	-	0	×
F0.17	Tempo de aceleração 1	0.1~6000s	s	20s	○
F0.18	Tempo de desaceleração 1	0.1~6000s	s	20s	○
F0.19	Limite superior de frequência	Limite inferior ~ Frequência máxima de saída F0.06	0.01 Hz	50.00Hz	×
F0.20	Limite inferior de frequência	0.00Hz ~ Limite superior (F0.19).	0.01 Hz	0.00Hz	×
F0.21	Modo de operação em freq. mínima	0: Opera na freq. min. 1: Para	1	0	×
F0.22	Seleção da curva V/F	0: Curva de torque constante 1: Curva de torque 1 (Reduz a potência 1.2 vezes) 2: Curva de torque 2 (Reduz a potência 1.7 vezes)	1	0	×

		3: Curva de torque 3 (Reduz a potência 2 vezes) 4: Curva customizada pelo usuário (F0.23~F0.28)			
F0.23	V/F Freq. F3	F0.25 ~ F0.07 Frequência base	Hz	0Hz	×
F0.24	V/F tensão V3	F0.26 ~ 100.0%	%	0%	×
F0.25	V/F Freq. F2	F0.27 ~ F0.23	Hz	0Hz	×
F0.26	V/F tensão F2	F0.28 ~ F0.24	%	0%	×
F0.27	V/F Freq. F1	0.00~F0.25	Hz	0Hz	×
F0.28	V/F tensão F1	0 ~ F0.26	%	0%	×

Funções de ajuste das referências de frequência (Grupo F1)

Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F1.00	Constante de tempo do filtro analógico	0.01~30s	s	0.20s	○
F1.01	Ganho da entrada VI	0.01~9.99	-	1.00	○
F1.02	Tensão min. VI	0.00~F1.04	Hz	0V	○
F1.03	Frequência correspondente a tensão min. VI	0.00~Limite superior de frequência.	Hz	0Hz	○
F1.04	Tensão máx. VI	F1.04~10.00V	V	10V	○
F1.05	Frequência correspondente a tensão máx. VI	0.00~Limite superior de frequência.	Hz	50Hz	○
F1.06	Ganho da entrada CI	0.01~ 9.99	-	1.00	○
F1.07	Tensão min. CI	0.00~ F1.09	V	0V	○
F1.08	Frequência correspondente a tensão min. CI	0.00~Limite superior de frequência	Hz	0Hz	○
F1.09	Tensão máx. CI	F1.07 ~10.00V	0.01V	10.00V	○

F1.10	Frequência correspondente a tensão máx. CI	0.00~Limite superior de frequência	Hz	50.00Hz	○
F1.11	Limite de frequência de pulsos	0.1~20kHz	kHz	10 kHz	○
F1.12	Freq. mín. dos pulsos	0.0~F1.14	kHz	0 kHz	○
F1.13	Frequência correspondente a frequência mín. de pulsos F1.12	0.00~Limite superior de frequência	Hz	0Hz	○
F1.14	Frequência máxima de pulsos de entrada	F1.12~F1.11	kHz	10 kHz	○
F1.15	Frequência correspondente a frequência máx. de pulsos F1.14	0.00~Limite superior de frequência	Hz	50Hz	○

Controle avançado de partida parada e frenagem (Grupo F2)

Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F2.00	Modo de partida	0: Partida direta. 1: Frenagem ativa antes de partir. 2: Detecta velocidade e parte.	-	0	×
F2.01	Frequência de partida	0.20~10Hz	Hz	0.5Hz	○
F2.02	Tempo de espera em freq. de partida	0.0~30s	s	0s	○
F2.03	Nível de corrente do freio CC	0~15%	%	0%	○
F2.04	Tempo de frenagem CC na partida	0.0~60s	s	0s	○
F2.05	Modo de parada	0: Desaceleração 1: Parada por inércia 2: Desaceleração + frenagem CC	-	0	×
F2.06	Freq. de frenagem CC em desaceleração	0~15Hz	Hz	3Hz	○

F2.07	Tempo de frenagem DC na parada	0~60s	s	0s	○
F2.08	Nível de freio DC na parada	0~15%	%	0%	○

Funções auxiliares de partida e parada (Grupo F3)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F3.00	Combinação de referências de controle de freq.	0: VI+CI 1: VI-CI 2: Entrada de pulsos+VI +teclas da IHM ▲, ▼ 3: Entrada de pulsos - VI - teclas da IHM ▲, ▼ 4: Entrada de pulsos + CI 5: Entrada de pulsos - CI 6: Serial+VI+teclas IHM ▲, ▼ 7: Serial - VI - teclas IHM ▲, ▼ 8: Serial+CI+teclas IHM ▲, ▼ 9: Serial-CI-teclas IHM ▲, ▼ 10: Serial+CI+Entrada de pulsos 11: Serial-CI-Entrada de pulsos 12: Serial+VI+Entrada de pulsos 13: Serial-VI-Entrada de pulsos 14: VI+CI+teclas IHM ▲, ▼+digital 1 (F0.02) 15: VI+CI-teclas IHM ▲, ▼+digital 1 (F0.02) 16: MAX (VI, CI) 17: MIN (VI, CI) 18: MAX (VI, CI, Entrada de pulsos) 19: MIN (VI, CI, Entrada de pulsos) 20: VI, CI (Prioridade VI)	-	0	×

		21: VI+ Terminal Incremento/Decremento 22: CI+ Terminal Incremento/Decremento			
F3.01	Configuração das operações de parametrização	1° Bit: 0: Todos os parâmetros podem ser modificados 1: Nenhum parâmetro pode ser modificado, exceto este. 2: Nenhum parâmetro pode ser modificado, exceto este e F0.02 2° Bit: 0: Sem função 1: Carrega os parâmetros de fábrica 2: Apaga o histórico de falhas	-	0	×
F3.02	Cópia de parâmetros	0: Sem função 1: Cópia dos parâmetros para IHM 2: Descarrega os parâmetros da IHM Nota: Válido somente para modo de controle remoto	-	0	×
F3.03	Economia de Energia	0: Inativa 1: Ativa	-	0	×
F3.04	Auto regulação da tensão de saída (AVR)	0: Inativa 1: Sempre ativa 2: Inativa somente na desaceleração	-	0	×
F3.05	Compensação da freq. de escorregamento	0~150%	%	0%	×
F3.06	Frequência JOG	0.10~50Hz	Hz	5Hz	○
F3.07	Tempo de aceleração JOG	0.1~60s	s	20s	○
F3.08	Tempo de desaceleração JOG	0.1~60s	s	20s	○
F3.09	Configurações de comunicação	1° Bit (taxa de transmissão) 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	-	005	×

		2° Bit (formato de dados): 0: Formato 1—7—2, sem detecção de erro 1: Formato 1—7—1, bit de paridade ímpar 2: Formato 1—7—1, bit de paridade par 3: Formato 1—8—2, sem detecção de erro 4: Formato 1—8—1, bit de paridade ímpar 5: Formato 1—8—1, bit de paridade par 3° Bit (modo de comunicação): 0: MODBUS, Modo ASCII 1: MODBUS, Modo RTU			
F3.10	Endereço local	0~248 0: endereço Broadcast 248: endereço Host	-	1	×
F3.11	Detecção de atraso no tempo de comunicação	0.0~1000s 0.0: Função inválida	s	0s	×
F3.12	Tempo de atraso de resposta	0~1000ms	ms	5ms	×
F3.13	Fator de escala para frequência serial	0.01~1.00	-	1	×
F3.14	Tempo de aceleração 2	0.1~6000s	s	20s	○
F3.15	Tempo de desaceleração 2	0.1~6000s	s	20s	○
F3.16	Tempo de aceleração 3	0.1~6000s	s	20s	○
F3.17	Tempo de desaceleração 3	0.1~6000s	s	20s	○
F3.18	Tempo de aceleração 4	0.1~6000s	s	20s	○
F3.19	Tempo de desaceleração 4	0.1~6000s	s	20s	○
F3.20	Tempo de aceleração 5	0.1~6000s	s	20s	○
F3.21	Tempo de desaceleração 5	0.1~6000s	s	20s	○
F3.22	Tempo de aceleração 6	0.1~6000s	s	20s	○
F3.23	Tempo de desaceleração 6	0.1~6000s	s	20s	○

F3.24	Tempo de aceleração 7	0.1~6000s	s	20s	○
F3.25	Tempo de desaceleração 7	0.1~6000s	s	20s	○
F3.26	Freq. multiestágio 1	Limite inferior de frequência ~ Limite superior de frequência	Hz	5Hz	○
F3.27	Freq. multiestágio 2	Limite inferior de frequência ~ Limite superior de frequência	Hz	10Hz	○
F3.28	Freq. multiestágio 3	Limite inferior de frequência ~ Limite superior de frequência	Hz	20Hz	○
F3.29	Freq. multiestágio 4	Limite inferior de frequência ~ Limite superior de frequência	Hz	30Hz	○
F3.30	Freq. multiestágio 5	Limite inferior de frequência ~ Limite superior de frequência	Hz	40Hz	○
F3.31	Freq. multiestágio 6	Limite inferior de frequência ~ Limite superior de frequência	Hz	45Hz	○
F3.32	Freq. multiestágio 7	Limite inferior de frequência ~ Limite superior de frequência	Hz	50Hz	○
F3.33	Rejeição freq. 1	0.00~500Hz	Hz	0Hz	×
F3.34	Faixa de freq. rejeitada 1	0.00~30Hz	Hz	0Hz	×
F3.35	Rejeição freq. 2	0.00~500Hz	Hz	0Hz	×
F3.36	Faixa de freq. rejeitada 2	0.00~30Hz	Hz	0Hz	×
F3.37	Reservado	0000~9999	-	0000	×
F3.38	Nível de corrente de freio CC em freq. 0	0%~15%	%	0%	×
F3.39	Ajuste de tempo de trabalho	0~65.535k horas	h	0h	○
F3.40	Tempo total de trabalho	0~65.535k horas	h	0h	*
F3.41	Tempo de espera para reinício do inversor	0~60s	s	2.0 s	○
F3.42	Corrente máx. de saída de reinício	0~150%	%	100%	○
F3.43	Parâmetro principal exibido no modo de operação	00~15	-	00	○

F3.44	Parâmetro principal exibido no modo de espera	00~15	-	00	○
F3.45	Coefficiente de amostragem do display	0.1~60	-	1.0	○
F3.46	Função da tecla JOG/REV	0: JOG normal 1: JOG reverso	-	0	×

Funções dos terminais de comando (Grupo F5)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F4.00	Função do terminal X1	0: Sem função 1: veloc. multiestágio 1 2: veloc. multiestágio 2 3: veloc. multiestágio 3 4: JOG normal 5: JOG reverso 6: Tempo de acel/desac 1 7: Tempo de acel/desac 2 8: Tempo de acel/desac 3 9: Controle a 3 fios 10: Parada por inércia 11: Comando externo de parada 12: Habilita freio CC 13: Bloqueio do inversor 14: Incremento de freq. 15: Decremento de freq. 16: Comando de acel/desac bloqueado 17: Entrada de RESET externo (apaga falha) 18: Falha externa (normalmente aberto) 19: Ref. de controle de Freq. 1 20: Ref. de controle de Freq. 2 21: Ref. de controle de Freq. 3 22: Comando alterado para os terminais 23: Modo de partida 1 24: Modo de partida 2 25: Modo de início da func. de Transição	-	0	×

		26: Reset de freq. da função de Transição 27: Malha fechada inativa 28: Comando Pausa/Operação do CLP 29: Desabilita o CLP 30: Reset do CLP em modo de espera 31: Referência de freq. CI 32: Entrada de pulsos do contador interno 33: Limpa o contador interno 34: Interrupção externa 35: Ent. de pulsos alta freq. (Somente X6)			
F4.01	Função do terminal X2	Vide funções em F4.00	-	0	×
F4.02	Função do terminal X3	Vide funções em F4.00	-	0	×
F4.03	Função do terminal X4	Vide funções em F4.00	-	0	×
F4.04	Função do terminal X5	Vide funções em F4.00	-	0	×
F4.05	Função do terminal X6	Vide funções em F4.00	-	0	×
F4.06	Função do terminal X7	Vide funções em F4.00	-	0	
F4.07	Função do terminal X8	Vide funções em F4.00	-	0	
F4.08	Comando Normal/Reverso	0: Comando 2 fios modo 1 1: Comando 2 fios modo 2 2: Comando 3 fios modo 1 3: Comando 3 fios modo 2	-	0	×
F4.09	Velocidade de aceleração/desaceleração	0.01—99.99Hz/s	Hz/s	1Hz/s	○
F4.10	Saída coletor aberto OC1	0: Inversor em funcionamento (RUN) 1: Frequência atingida (FAR) 2: Frequência detectada (FDT1) 3: Reservado	-	0	×

		4: Pré-alarme de sobrecarga (OL) 5: Subtensão (LU) 6: Falha externa (EXT) 7: Freq. de saída atingiu a freq. máxima (FH) 8: Frequência de saída atingiu a mínima (FL) 9: Inversor operando em freq. 0Hz 10: Passo do CLP finalizado 11: Ciclo do CLP finalizado 12: Contador atingiu o valor 13: Contador atingiu o valor especificado 14: Inversor pronto (RDY) 15: Falha no inversor 16: Tempo em freq. de partida 17: Tempo de frenagem CC na partida 18: Tempo de frenagem CC na parada 19: Limite superior / inferior Da freq. de transição atingido 20: Tempo de funcionamento atingido 21: Limite superior de pressão 22: Limite inferior de pressão			
F4.11	Saída coletor aberto OC2	Vide funções em F4.10	-	0	×
F4.12	Relé TA/TB/TC	Vide funções em F4.10	-	15	×
F4.13	Relé RA/RB/RC	Vide funções em F4.10	-	0	×
F4.14	Detecção de frequência	0~400Hz	Hz	5.0Hz	○
F4.15	Nível de frequência FDT1	0.00~Limite superior de frequência	Hz	10Hz	○
F4.16	Atraso FDT1	0~50Hz	Hz	1.0Hz	○
F4.17	Saída analógica AO1	1° Bit: 0: Freq. de saída (0~limite sup. de freq.)	-	00	○

		1: Corrente de saída (0~2X a corrente nominal) 2: Tensão de saída (0~1.2X a tensão nominal) 3: Tensão do Link CC 4: Referência PID 5: Realimentação PID 6: VI (0~10V) 7: CI(0~10V/4~20mA) 2° Bit: 0: 0~10V 1: 0~20mA 2: 4~20mA			
F4.18	Ganho da saída analógica AO1	0.50~2.00	-	1.00	○
F4.19	Saída analógica AO2	Vide funções em F4.17	-	00	○
F4.20	Ganho da saída analógica AO2	0.50~2.00	-	1.00	○
F4.21	Funções da saída digital DO	Vide funções em F4.17	-	0	○
F4.22	Freq. máxima da saída DO	0.1~20.0kHz	kHz	10kHz	○
F4.23	Ajuste de valor do contador interno	F4.20~9999	-	0	○
F4.24	Define valor específico para o contador interno	0~F4.23	-	0	○
F4.25	Nível de detecção de sobrecarga (Pré-alarme)	20~200%	%	130%	○
F4.26	Tempo de atraso para detecção de sobrecarga (Pré-alarme)	0~20s	s	5.0s	○

Funções de proteção (Grupo F5)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fábrica	Alteração
F5.00	Proteção de sobrecarga	0: Desligamento a saída 1: Inativa (não recomendado)	-	0	×
F5.01	Coeficiente de sobrecarga	20~120%	%	100%	×
F5.02	Proteção de sobre tensão	0: Inativa (não recomendado) 1: Ativa	-	1	×

F5.03	Nível de proteção de sobre tensão	380V: 120~150% 220V: 110~130%	%	140% 120%	○
F5.04	Limitação automática de corrente	110~200%	%	150%	×
F5.05	Taxa de redução de freq. com corrente limitada	0.00~99.99Hz/s	Hz/s	10Hz/s	○
F5.06	Modo de limitação automática de corrente	0: Inativo em velocidade constante 1: Ativo em velocidade constante Nota: sempre ativo durante aceleração/desaceleração	-	1	×
F5.07	Partida automática após desenergização	0: Inativa 1: Ativa	-	0	×
F5.08	Tempo de espera para partida automática	0~10s	s	0.5s	×
F5.09	Reset automático de falha	1~10 tentativas 0: reset automático inativo Nota: Função não válida para erros de sobre carga e sobre temperatura	-	0	×
F5.10	Tempo de intervalo para reset automático	0.5~20s	s	5.0s	×
F5.11	Proteção de falta de fase na entrada	0: Inativa 1: Ativa	-	0	○

Histórico de falhas (Grupo F6)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F6.00	Última falha	Última falha registrada	-	0	*
F6.01	Frequência ajustada na última falha	Frequência de saída na última falha	Hz	0Hz	*
F6.02	Frequência de saída na última falha	Frequência ajustada na última falha	1Hz	0Hz	*
F6.03	Corrente de saída na última falha	Corrente de saída na última falha	A	0A	*
F6.04	Tensão de saída na última falha	Tensão de saída na última falha	V	0V	*
F6.05	Tensão do link CC na última falha	Tensão do link CC na última falha	V	0V	*

F6.06	Temperatura do IGBT na última falha	Temperatura do IGBT na última falha	°C	0°C	*
F6.07	Penúltima falha	Penúltima falha	-	0	*
F6.08	Antepenúltima falha	Antepenúltima falha	-	0	*
F6.09	4ª última falha	4ª última falha registrada	-	0	*
F6.10	5ª última falha	5ª última falha registrada	-	0	*
F6.11	6ª última falha	6ª última falha registrada	-	0	*

Funções de controle em malha fechada (Grupo F7)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fábrica	Alteração
F7.00	Controle malha fechada	0: Inativo 1: Ativo	-	0	x
F7.01	Canal de referência	0: Ref. Digital 1 + ajuste pelas teclas ▲, ▼ 1: VI (0-10V) 2: CI (0-10V) 3: Potenciômetro da IHM 4: Serial 5: Pulsos de Alta frequência 6: CI (4-20mA)	-	0	x
F7.02	Canal de realimentação (Feedback)	0: VI (0~10V) 1: CI (0~10V/0~20mA) 2: VI+CI 3: VI-CI 4: Min {VI, CI} 5: Max {VI, CI} 6: CI (4~20mA)	-	0	x
F7.03	Constante de tempo do filtro de referência	0.01~50s	s	0.50s	o
F7.04	Constante de tempo do filtro de realimentação	0.01~50s	s	0.50s	o
F7.05	Ajuste da referência digital	0.001~20Mpa	Mpa	0.0Mpa	x
F7.06	Tipo de realimentação em malha fechada	0: Positiva 1: Negativa	-	0	o
F7.07	Ganho da entrada de realimentação	0.01~10	-	1.00	o
F7.08	Limite inferior de pressão	0.001~F7.09	Mpa	0.001	o

F7.09	Limite superior de pressão	F7.08~F7.27	Mpa	1.000	○
F7.10	Estrutura do controlador PID	0: Proporcional 1: Integral 2: Proporcional e integral 3: Proporcional, integral e diferencial	-	1	×
F7.11	Ganho proporcional KP	0.00~5.0	-	0.50	○
F7.12	Constante de tempo Integral	0.1~100s	s	10.0s	○
F7.13	Ganho diferencial	0.0~5.0	-	0.0	×
F7.14	Tempo de amostragem	0.01~1.0s	s	0.10	○
F7.15	Limite de sobressinal	0.0~20%	%	0.0%	○
F7.16	Nível de freq. para detecção de realimentação desconectada	0~Limite superior de frequência	Hz	0.00Hz	○
F7.17	Seleção de ação para realimentação desconectada	0~3	-	0	○
F7.18	Tempo de espera para detecção de realimentação desconectada	0.01~5.0s	s	1.0s	○
F7.19	Nível de pressão para sair do modo hibernação	0.001~F7.20	Mpa	0.001Mpa	○
F7.20	Nível de pressão para entrar no modo hibernação	F7.19~F7.27	Mpa	1.000Mpa	○
F7.21	Tempo de hibernação contínua	0~250s	s	10s	○
F7.22	Frequência de hibernação	0.00~400Hz	Hz	20Hz	○
F7.23	Frequência de hibernação contínua	0~250s	s	10s	○
F7.24	Ajuste do alarme de baixa pressão	0.001~F7.25	Mpa	0.001Mpa	○
F7.25	Ajuste do alarme de alta pressão	F7.24~F7.27	Mpa	1.0Mpa	○

F7.26	Modo de controle para bombas de pressão constante	0: Controle inativo 1: Controle de pressão constante por 1 bomba 2: Controle de pressão constante por 2 bombas 3: Controle de pressão constante por 3 bombas 4: Controle de pressão constante por 4 bombas	-	0	x
F7.27	Faixa de operação do sensor de pressão remoto	0.001~20Mpa	Mpa	1.0Mpa	o
F7.28	Modo de operação multibomba	0: Sequencia fixa de troca 1: Troca temporizado	-	0	o
F7.29	Tempo para troca de bomba	0.5~100h	h	5h	o
F7.30	Tempo para transição de bombas	0.1~1000s	s	300s	x
F7.31	Retardo do acionamento do contator	0.1~10s	s	0.5s	x
F7.32	Definição de referência e realimentação para PID	1° Bit: 0: Ação do controle PID 1: Reação do controle PID 2° Bit: 0: Realimentação menor que a pressão atual 1: Realimentação maior que a pressão atual	-	00	x
F7.33	Coefficiente de erro da realimentação de pressão	0.001~20Mpa	Mpa	0 Mpa	x
F7.34	Frequência pré-definida para malha fechada	0~Limite superior de frequência	Hz	0.00Hz	x
F7.35	Tempo de operação na freq. pré-ajustada	Range: 0.0~200s	s	0.0s	x

Funções CLP (Grupo F8)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F8.00	Modo de funcionamento do CLP	0000~1113 1° Bit (Seleção do modo de operação do CLP)	-	0000	x

		0: Inativo 1: Para após um ciclo 2: Opera na freq. final após um ciclo simples 3: Ciclo contínuo 2° Bit (Seleção do modo de reinício) 0: Reinicia a partir do primeiro passo 1: Reinicia a partir do último passo 3° Bit (Armazenamento dos parâmetros do CLP) 0: Não salva 1: Salva 4° Bit (Unidade de tempo de operação do CLP) 0: Segundos 1: Minutos			
F8.01	Ajuste passo 1	000~621 1° Bit (Configuração da frequência) 0: Freq. multiestágio 1: Freq. definida por F0.01 2° Bit (Seleção do sentido de rotação) 0: Frente 1: Reverso 2: Controlado pelo comando de operação 2° Bit (Seleção do tempo das rampas) 0: Tempo de Acel/Desac 1 1: Tempo de Acel/Desac 2 2: Tempo de Acel/Desac 3 3: Tempo de Acel/Desac 4 4: Tempo de Acel/Desac 5 5: Tempo de Acel/Desac 6 6: Tempo de Acel/Desac 7	-	000	o
F8.02	Tempo passo 1	0.1~6000s	S	10s	o
F8.03	Ajuste passo 2	000~621	-	000	o
F8.04	Tempo passo 2	0.1~6000s	s	10s	o
F8.05	Ajuste passo 3	000~621	-	000	o
F8.06	Tempo passo 3	0.1~6000s	s	10s	o
F8.07	Ajuste passo 4	000~621	-	000	o
F8.08	Tempo passo 4	0.1~6000s	s	10s	o
F8.09	Ajuste Passo 5	000~621	-	000	o

F8.10	Tempo passo 5	0.1~6000s	s	10s	o
F8.11	Ajuste passo 6	000~621	-	000	o
F8.12	Tempo passo 6	0.1~6000s	s	10s	o
F8.13	Ajuste passo 7	000~621	-	000	o
F8.14	Tempo passo 7	0.1~6000s	s	10s	o

Funções de frequência de transição (Grupo F9)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
F9.00	Função de freq. transição	0: Inativo 1: Ativo	-	0	x
F9.01	Definições do modo de balanço da frequência	00~11 1° Bit (Modo de início) 0: Início automático 1: Comando manual por terminais 2° Bit (Amplitude da frequência de transição) 0: Amplitude variável 1: Amplitude fixa	-	00	x
F9.02	Ajuste da freq. de referência de transição	0.00~500Hz	Hz	0.0Hz	o
F9.03	Tempo de operação na freq. de referência	0.0~6000s	s	0.0s	o
F9.04	Amplitude da frequência de transição	0.0~50%	%	0.0%	o
F9.05	Frequência de pulso	0.0~50%	%	0.0%	o
F9.06	Tempo de ciclo	0.1~999.9s	s	10s	o
F9.07	Tempo de subida da onda	0.0~98.0%	%	50.0%	o
F9.08	Armazenar ref. dos terminais UP/DOWN e controle de ventilador	000~111 1° Bit (controle do ventilador) 0: ventilador desliga após 1 minuto inversor parado 1: Sempre ligado 2° Bit (ação após desenergização) 0: Salva a frequência ajustada pelas teclas de incremento e decremento	-	000	o

		1: Não Salva a frequência ajustada pelas teclas de incremento e decremento 3° Bit (ação após desenergização) 0: Responde aos comandos dos terminais ao ser energizado 1: Para e necessita ser comandado novamente para partir			
F9.09	Tempo do filtro dos terminais de entrada	0~4, 0 acionamento instantâneo	-	1	○
F9.10	Energia dissipada no resistor de frenagem	0~100%	%	30%	○
F9.11	Nível de proteção de sobre tensão do barramento CC	0~780V	V	660V	○
F9.12	Nível de tensão para acionamento do freio reostático	0~780V	V	640V ou 358V	○
F9.13	Modo G ou P	0: G carga pesada 1: P carga leve	-	0	○
F9.14	Senha de usuário	0000~9999	-	0	○

Parâmetros do motor e controle vetorial (Grupo FA)					
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
FA.00	Função de auto sintonia do motor	0: Inativo 1: Auto sintonia estática	-	0	×
FA.01	Tensão nominal do motor	0~400V	V	Dep. do modelo	×
FA.02	Corrente nominal do motor	0.01~500A	A		×
FA.03	Frequência nominal do motor	1~500Hz	Hz		×
FA.04	Velocidade nominal do motor	1~9999 rpm	rpm		×
FA.05	Número de polos do motor	2~16	-		×

FA.06	Indutância do estator	0.1~5000mH	mH	Valores lidos durante o proc. de auto sintonia do motor	×
FA.07	Indutância do rotor	0.1~5000mH	mH		×
FA.08	Indutância mutual rotor e estator	0.1~5000mH	mH		×
FA.09	Resistência do estator	0.001~50Ω	Ω		×
FA.10	Resistência do rotor	0.001~50Ω	Ω		×
FA.11	Coefficiente de proteção de sobre corrente de torque	0~15	-	15	×
FA.12	Ganho proporcional do coeficiente de variação de velocidade	50~120	-	85	×
FA.13	Ganho integral do coeficiente de variação de velocidade	100~500	-	360	×
FA.14	Torque boost vetorial	100~150	-	100	×
FA.15	Reservado	0	-	0	×
FA.16	Reservado	1~5	-	4	×
FA.17	Reservado	100~150	-	150	×
FA.18	Reservado	150	-	150	×
FA.19	Reservado	0~2	-	0	

Funções reservadas ao fabricante (Grupo FF)

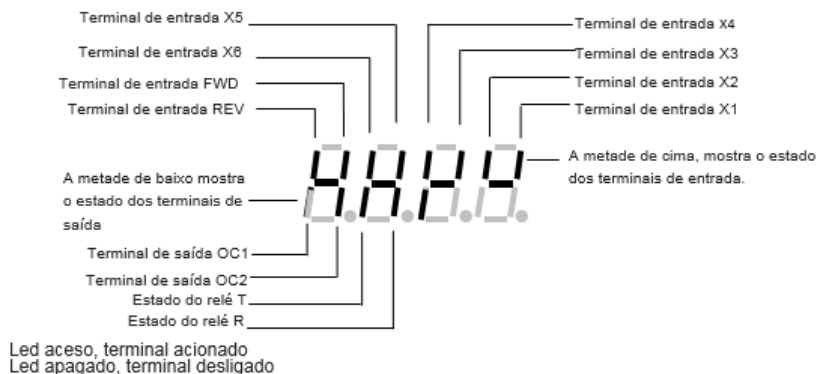
Função	Nome	Funções	Unid.	Padrão fabrica	Alteração
FF.00	Reservado	—	—	—	—

5.3 Lista de parâmetros de monitoramento

Parâmetros de monitoramento			
Parâmetro	Nome	Funções	Unid.
b-00	Frequência de saída	Frequência atual de saída	0.01Hz
b-01	Frequência ajustada	Frequência atual ajustada	0.01Hz
b-02	Tensão de saída	Tensão efetiva na saída	1V
b-03	Corrente de saída	Corrente efetiva na saída	0.1A
b-04	Tensão do link CC	Tensão atual do link CC	1V

b-05	Temperatura do módulo IGBT	Temperatura lida pelo módulo IGBT	10C
b-06	Velocidade do motor	Velocidade atual do motor	1r/min
b-07	Tempo de funcionamento	Tempo em funcionamento desde último comando de partida	1H
b-08	Estado dos terminais de entrada digitais	Entradas digitais acionadas e não acionadas	—
b-09	Entrada analógica VI	Valor da entrada analógica VI	0.01V
b-10	Entrada analógica CI	Valor da entrada analógica CI	0.01V
b-11	Pulsos de alta frequência	Valor da frequência de pulsos	1ms
b-12	Corrente nominal do inversor	Corrente nominal do inversor	0.1A
b-13	Tensão nominal do inversor	Tensão nominal do inversor	1V
b-14	Referência de pressão	Valor de referência de pressão quando operando em controle de pressão	0.001Mpa
b-15	Realimentação de pressão	Valor de realimentação de pressão quando operando em controle de pressão	0.001Mpa
b-16	Sem função	Sem função	1

5.4 Estado de monitoramento dos terminais



Capítulo 6 Detalhamento das Funções

6.1 Funções básicas (Grupo F0)

F0.00	Seleção do modo de controle	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 1
-------	-----------------------------	------------------------	-----------

0: Controle escalar V/F

1: Controle vetorial malha aberta

F0.01	Referência de controle de freq.	Faixa de operação: 1~8	Padrão: 0
-------	---------------------------------	------------------------	-----------

0: Potenciômetro da IHM: A frequência é ajustada através do potenciômetro localizado na IHM do inversor.

1 : Teclado da IHM: A frequência de operação pode ser alterada através das teclas ▲ ▼ da IHM. (A frequência inicial é definida através da função F0.02)

2 : Controle digital através da IHM.

3 : Terminais de Incremento/Decremento: A frequência de operação pode ser alterada através de terminais programados para esta função (ver capítulo 6.5). A frequência inicial é definida através da função F0.02.

4 : Porta serial: A frequência pode ser alterada através da porta de comunicação serial. A frequência inicial é definida através da função F0.02.

5 : Entrada analógica VI (VI-GND): A frequência é controlada através do terminal de tensão analógica VI, a faixa de operação é 0~10VCC. A relação entre a frequência e a tensão VI é definida através das funções F1.00~F1.05.

6 : Entrada analógica CI (CI-GND): A frequência é controlada através do terminal de tensão/corrente analógica CI, a faixa de operação de tensão é 0~10VCC (JF3 jumper V) e a faixa de operação de corrente é 4~20mACC (JF3 jumper I). A relação entre a frequência e a entrada CI é definida através das funções F1.06~F1.10.

7 : Terminal de entrada de pulsos: A frequência é controlada através de pulsos no terminal programado para esta função (Aplicável apenas para o terminal X4). A relação entre a frequência e os pulsos de entrada é definida através das F1.11~F1.15.

8 : Combinação de entradas: Duas ou mais entradas podem ser combinadas para o controle de frequência de acordo com a função F3.00.

F0.02	Valor de frequência inicial	Faixa de operação: Limite inf. de Freq.~ Limite sup. de Freq.	Padrão: 50Hz
-------	-----------------------------	---	--------------

A função F0.02 é utilizada para definir a frequência inicial quando a função F0.01 = 1~4.

F0.03	Método de comando de operação	Faixa de operação: 0~2	Padrão: 0
-------	-------------------------------	------------------------	-----------

0: Teclado IHM: Utilize as teclas **FWD**, **STOP/RESET** e **JOG/REV** para partir, parar e alterar o sentido de rotação respectivamente.

1: Terminais de controle: Utilize os terminais FWD, REV, X1~X6, etc. para operar o inversor (ver função F4.08).

2: Modo de controle via porta serial: Habilita a operação do inversor através da porta serial RS485.

Nota: Os métodos de comando de operação podem ser modificados alterando os parâmetros da função F0.03 em modo de espera ou em operação. Utilize esta função com cuidado.

F0.04	Alterar o sentido de rotação	Faixa de operação: 00~11	Padrão: 0
-------	------------------------------	--------------------------	-----------

Esta função tem efeito para operação através da IHM, terminais de controle e para controle através da porta serial.

1º bit:

0: Rotação normal

1: Rotação reversa

2º bit:

0: Comando reverso permitido

1: Comando reverso bloqueado.

F0.05	Tempo morto para reversão	Faixa de operação: 0~120s	Padrão: 0s
-------	---------------------------	---------------------------	------------

É o tempo de transição entre a mudança do sentido de rotação do inversor, conforme mostra a figura.6-1, onde t1 é o tempo morto normal/reverso (FWD/REV). O inversor possui frequência zero durante o período de transição.

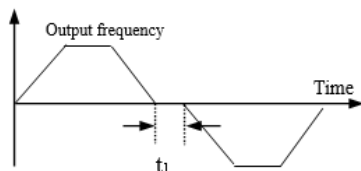


Fig.6-1 Tempo morto FWD/REV

F0.06	Freq. Máxima de saída	Faixa de operação: 50~500Hz	Padrão: 50Hz
F0.07	Frequência base de saída	Faixa de operação: 1~500Hz	Padrão: 50Hz
F0.08	Tensão máxima de saída	Faixa de operação: 1~480V	Tensão nominal

A freq. máxima de saída é a freq. máxima permitida pelo inversor, conforme a Fig. 6-2 Fmax.

A frequência base de saída é a menor frequência correspondente a maior tensão de saída do inversor, conforme a Fig. 6-2 FB. Geralmente é igual a frequência nominal do motor.

A tensão máxima de saída é a tensão correspondente a frequência base de operação do inversor, conforme a Fig. 6-2 Vmax. Geralmente é igual a tensão nominal do motor.

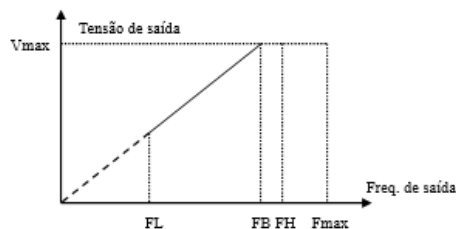


Fig.6-2 Fmax/FB/Vmax0V

FH e FL são as frequências limite máxima e mínima respectivamente, definidas pelas funções F0.19 e F0.20.

F0.09	Torque boost	Faixa de operação: 0,0~30%	Padrão: 2%
-------	--------------	----------------------------	------------

Visando melhorar o desempenho do inversor em baixa frequência, o “Torque boost” incrementa a tensão de saída do inversor na zona de baixa frequência, conforme mostra a Fig.6-3.

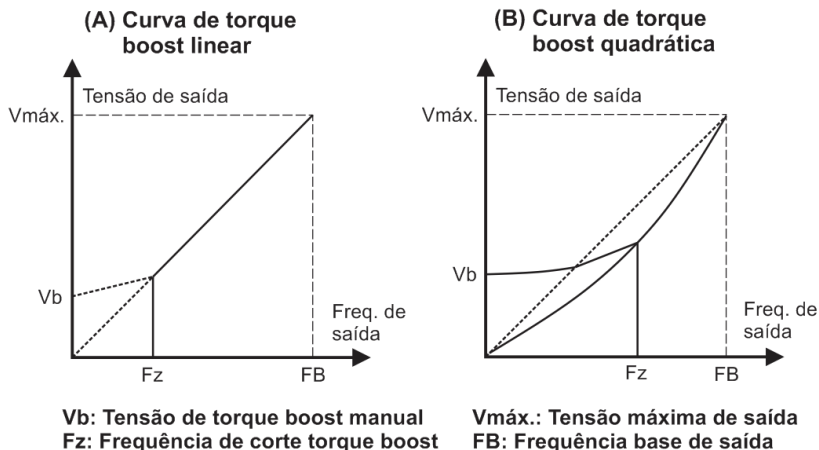


Fig.6-3 Torque boost

F0.10	Frequência de corte torque boost	Faixa de operação: 0~ Frequência base de saída	Padrão: 25Hz
-------	----------------------------------	---	-----------------

Esta função define a frequência de corte para a função “Torque boost” em modo manual, conforme mostra a Fig.6-3 (Fz). Esta função é aplicável para qualquer um dos modos V/F definidos pela função F0.22.

F0.11	Modo torque boost	Faixa de operação: 0 ~1	Padrão: 0
-------	-------------------	-------------------------	-----------

0: Modo manual: No modo manual o incremento de tensão é definido pelos parâmetros da função F0.09, que são constantes. Porém, este modo pode causar saturação magnética do motor para cargas leves.

1: Modo automático: No modo automático o incremento de tensão acontece de acordo com a mudança na corrente do motor. Quanto maior a corrente do motor maior o incremento de tensão.

$$V \text{ incremento} = \frac{F0.09}{100} \times V \text{ nominal do motor} \times \frac{I \text{ de saída do motor}}{2 \times I \text{ nominal do motor}}$$

F0.12	Freq. de Chaveamento	Faixa de operação: 1~14kHz	Padrão: 8kHz
-------	----------------------	----------------------------	--------------

A frequência de chaveamento afeta diretamente no ruído e perdas por aquecimento do motor. A relação entre a frequência de chaveamento, ruído do motor, corrente de fuga e interferência são mostrados na tabela abaixo.

Freq. de Chaveamento	Aumento	Redução
Ruído	↑	↓
Corrente de fuga	↓	↑
Interferência	↓	↑

Notas:

(1) De modo a obter melhores características de controle, a razão entre a freq. De chaveamento e a freq. máxima de saída deve ser maior que 36.

(2) Erros de amostragem de corrente no display podem ocorrer para frequências de chaveamento muito baixas.

F0.13	Modo Aceleração / Desaceleração	Faixa de operação: 0 ~ 1	Padrão: 0
-------	---------------------------------	--------------------------	-----------

0: Modo Aceleração/Desaceleração linear: A frequência de saída aumenta ou diminui linearmente Fig.6-4.

1: Modo Aceleração/Desaceleração em curva S: A frequência de saída aumenta ou diminui de acordo com uma curva S, conforme a Fig.6-5.

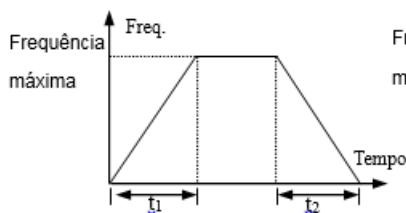


Fig.6-4 Acel./Desacel. linear

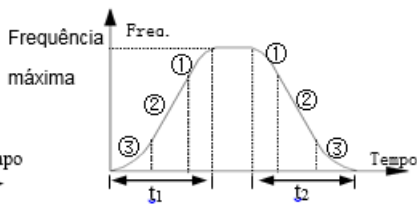


Fig.6-5 Acel./Desacel. em curva S

F0.14 *	Tempo de início da curva S **	Faixa de operação: 10.0%~50.0% (Acel./Des.), F0.14+F0.15<90%	Padrão: 20%
---------	-------------------------------	--	-------------

F0.15 *	Tempo de subida da curva S ***	Faixa de operação: 10.0%~80.0% (Acel./Des.), F0.14+F0.15<90%	Padrão: 60%
---------	--------------------------------	--	-------------

* F0.14 e F0.15 são aplicáveis somente para o modo Aceleração/Desaceleração em curva S (ver F0.13).

** O tempo de início da curva S é mostrado na Fig.6-5(3). Parte suave e aumenta a variação da frequência com o tempo.

*** O tempo de subida da curva S é mostrado na Fig.6-5(2). Mantém a variação da frequência constante.

O estágio final da curva S é mostrado na Fig.6-5(1). A variação da frequência tende a zero.

Nota: O modo de Aceleração/Desaceleração em curva S é indicado para uso em elevadores, correias de transmissão, esteiras, etc.

F0.16	Unidade de tempo das rampas de Aceleração/Desaceleração	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	---	------------------------	-----------

0: Segundos

1: Minutos

Notas:

(1) Esta função é aplicável para todos as funções de Aceleração/Desaceleração, exceto para a função JOG.

(2) É recomendada a utilização de segundos como unidade de tempo.

F0.17	Tempo de aceleração 1 *	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F0.18	Tempo de desaceleração 1 **	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s

* O tempo de aceleração é o tempo que o inversor leva para incrementar a frequência de zero até a frequência máxima conforme mostra a Fig.6-6 t1.

** O tempo de desaceleração é o tempo que o inversor leva para decrementar a frequência do valor máximo até zero, conforme mostra a Fig.6-6 t2.

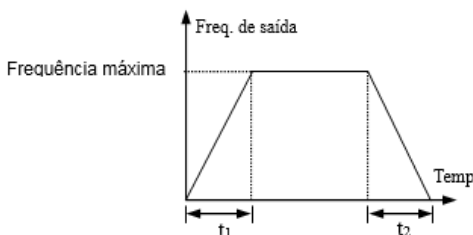


Fig.6-6 Tempo de Acel./Desacel.

Nota:

(1) Os inversores BD3000, permitem a utilização de até 7 rampas de Aceleração/Desaceleração, onde uma delas é definida por esta função e as demais pelas funções F3.14~F3.25.

(2) A unidade de tempo pode ser definida através da função F0.16 para todas as 7 rampas. O padrão de fábrica é segundos.

F0.19	Limite superior de frequência	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Freq. máxima de saída	Padrão: 50.00Hz
F0.20	Limite inferior de frequência	Faixa de operação: 0.00Hz ~ Limite superior de frequência	Padrão: 0.00Hz
F0.21	Modo de operação em freq. mínima	Faixa de operação: 0 - Opera no limite inf. de frequência. 1 - Para	Padrão: 0

As funções F0.19 e F0.20 permitem alterar os limites inferior/superior de frequência (FH e FL), conforme mostra a Fig.6-2.

Quando a frequência de operação atual for menor do que o limite inferior de frequência (F0.20), o inversor irá desacelerar de acordo com o tempo de desaceleração que foi definido. Quando o inversor atingir o limite inferior de frequência, se a função F0.21 = 0, o inversor continuará operando no limite inferior de frequência, caso a função F0.21 = 1, o inversor continuará desacelerando até atingir a frequência 0,00Hz.

F0.22	Seleção da curva V/F	Faixa de operação: 0~4	Padrão: 0
F0.23	V/F Freq. F3	Faixa de operação: F0.25-F0.07 Freq. base de saída	Padrão: 0Hz
F0.24	V/F tensão V3	Faixa de operação: F0.26 ~ 100%	Padrão: 0%
F0.25	V/F Freq. F2	Faixa de operação: F0.27 ~ F0.23	Padrão: 0Hz
F0.26	V/F tensão V2	Faixa de operação: F0.28 ~ F0.24	Padrão: 0%
F0.27	V/F Freq. F1	Faixa de operação: 0.00~F0.25	Padrão: 0Hz
F0.28	V/F tensão V1	Faixa de operação: 0~ F0.26	Padrão: 0.0%

Os parâmetros dessas funções definem o modo de curva V/F flexível. O usuário pode selecionar 4 curvas fixas e uma curva customizada através dos parâmetros da função F0.22 de acordo com as características da carga acionada.

F0.22=0, Curva V/F com torque constante, conforme a Fig.6-7 curva 0.

F0.22=1, Curva V/F com torque regressivo de 1.2ª ordem, conforme a Fig.6-7 curva 1

F0.22=2, Curva V/F com torque regressivo de 1.7ª ordem, conforme a Fig.6-7 curva 2

F0.22=3, Curva V/F com torque regressivo de 2ª ordem, conforme a Fig.6-7 curva 3

Quando o inversor operar em cargas com torque reduzido como ventiladores e bombas o usuário poderá escolher as curvas V/F 1~3, de acordo com as características da carga de modo a economizar energia.

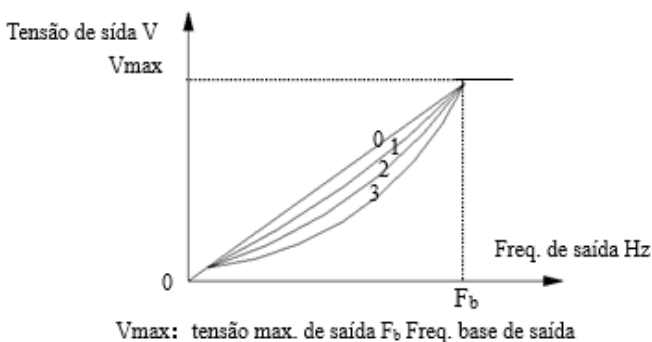
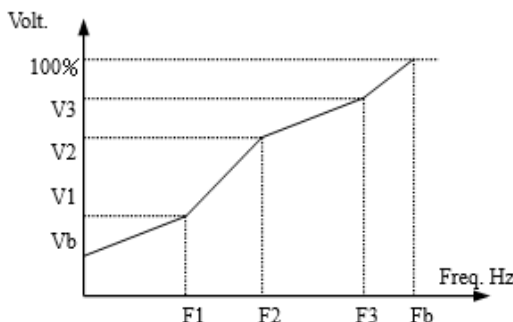


Fig. 6—7 Curvas V/F



6—8 Curva V/F customizada

6 ~ 8 Curva V/F customizada

F0.22=4, Curva V/F customizada, conforme a Fig. 6-8.

O usuário pode definir a curva V/F através dos valores de (V1, F1), (V2, F2) e (V3, F3) de modo a atender a necessidade de cargas específicas. A função “Torque boost” pode ser utilizada junto com a curva customizada.

$$V_b = \text{Função F0.09} \times \text{Torque boost} \times V1$$

6.2 Funções de ajuste das referências de frequência (Grupo F1)

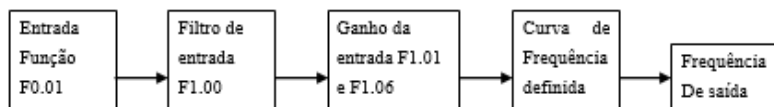
F1.00	Constante de tempo do filtro analógico	Faixa de operação: 0.01~30s	Padrão: 0.20s
-------	--	-----------------------------	---------------

Quando o controle de frequência é feito através da entrada analógica externa, a constante de tempo é o tempo de amostragem do filtro do inversor. Quando são utilizadas longas distâncias de cabos para o controle analógico ou quando há alguma interferência afetando o controle de frequência a constante de tempo F1.00 deve ser aumentada de modo a reduzir possíveis problemas. Quanto maior a constante de tempo maior vai ser a capacidade de rejeição de ruído, no entanto, a resposta do inversor será mais lenta. Cabendo ao usuário encontrar o ponto ótimo de operação de acordo com a sua necessidade.

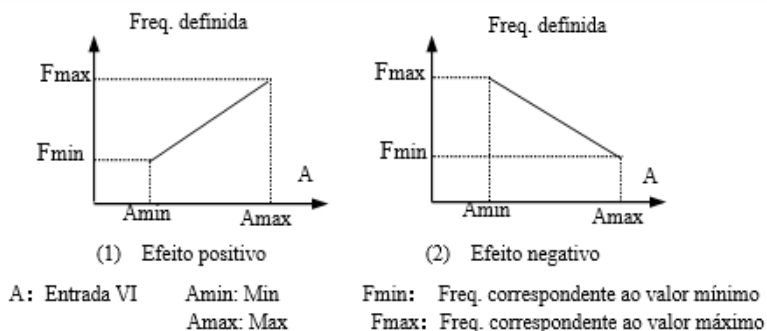
F1.01	Ganho da entrada VI	Faixa de operação: 0.01~9.99	Padrão: 1.0
F1.02	Tensão mínima de VI	Faixa de operação: 0.00~F1.04	Padrão: 0V
F1.03	Freq. min. da entrada VI	Faixa de operação: 0.00~Limite superior de freq.	Padrão: 0Hz
F1.04	Tensão máxima de VI	Faixa de operação: F1.04~10V	Padrão: 10V
F1.05	Freq. máx. da entrada VI	Faixa de operação: 0.00~Limite superior de freq.	Padrão: 50Hz
F1.06	Ganho da entrada CI	Faixa de operação: 0.01~9.99	Padrão: 1.0
F1.07	Tensão mínima de CI	Faixa de operação: 0.00~F1.09	Padrão: 0V
F1.08	Freq. min. da entrada CI	Faixa de operação: 0.00~Limite superior de freq.	Padrão: 0.00Hz
F1.09	Tensão máxima de CI	Faixa de operação: F1.07~10V	Padrão: 10V
F1.10	Freq. máx. da entrada CI	Faixa de operação: 0.00~Limite superior de freq.	Padrão: 50Hz
F1.11	Limite de freq. de pulsos	Faixa de operação: 0.1~20kHz	Padrão: 10kHz

F1.12	Freq. mín. dos pulsos	Faixa de operação: 0~F1.14	Padrão: 0kHz
F1.13	Freq. de saída correspondente a F1.12	Faixa de operação: 0.00~ Limite superior de freq.	Padrão: 0Hz
F1.14	Freq. máx. dos pulsos de entrada	Faixa de operação: F1.12~ F1.11	Padrão: 10kHz
F1.15	Freq. de saída correspondente a F1.14	Faixa de operação: 0.00~ Limite superior de freq.	Padrão: 50Hz

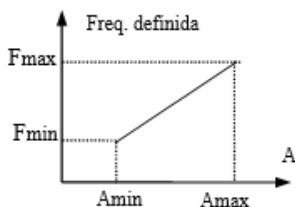
Quando as entradas VI, CI ou trem de pulsos são selecionadas para controle de frequência em malha aberta, a relação entre a frequência definida e a frequência dada pelo inversor é como mostra o diagrama a seguir.



A relação entre VI e a frequência definida é mostrada a seguir.

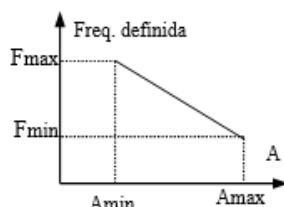


A relação entre CI e a frequência definida é mostrada a seguir



(1) Efeito positivo

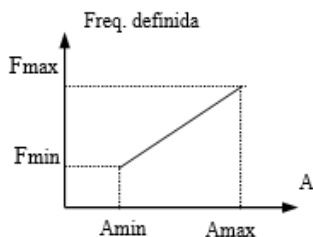
A: Entrada CI
 A_{min} : Min
 A_{max} : Max



(2) Efeito negativo

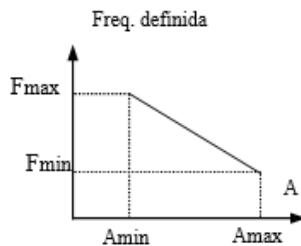
F_{min} : Freq. correspondente ao valor mínimo
 F_{max} : Freq. correspondente ao valor máximo

A relação entre a freq. dos pulsos de entrada e a frequência definida é mostrada a seguir.



(1) Efeito positivo

A: Entrada de Pulsos
 A_{min} : Min
 A_{max} : Max



(2) Efeito negativo

F_{min} : Freq. correspondente ao valor mínimo
 F_{max} : Freq. correspondente ao valor máximo

6.3 Controle avançado de partida parada e frenagem (Grupo F2)

F2.00	Modo de partida	Faixa de operação: 0~2	Padrão: 0
-------	-----------------	------------------------	-----------

0: O inversor parte na frequência de partida F2.01 e continua operando nessa frequência durante o período de tempo definido em F2.02.

1: Frenagem CC ativa antes da partida conforme definido pelas funções F2.03 e F2.04.

2: O inversor reinicia após detecção de velocidade, que está disponível para recuperação de potência após uma falha de alimentação.

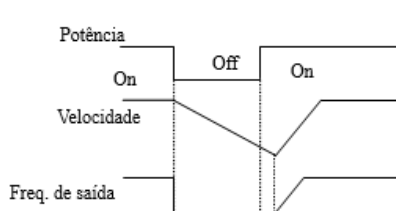


Fig.6-9 Detecção de velocidade

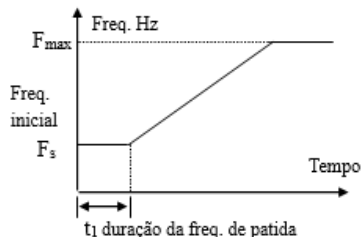


Fig.6-10 Freq. de partida e tempo de duração

Notas:

(1) Modo de partida 0: A utilização desse modo é aconselhada para aplicações gerais e para partir motores síncronos.

(2) Modo de partida 1: Este modo é adequado para partir cargas com baixa inercia.

(3) Modo de partida 2: É adequado para utilização após uma queda temporária de energia.

F2.01	Freq. de partida	Faixa de operação: 0.20 ~ 10Hz	Padrão: 0.50 Hz
F2.02	Tempo de espera em freq. de partida	Faixa de operação: 0 ~ 30S	Padrão: 0S

A freq. de partida é a frequência inicial quando o inversor é acionado, conforme a Fig.6-10 F_s . E o tempo de espera em freq. de partida é o tempo em que o inversor permanece operando na freq. de partida.

Nota: A frequência de partida não é limitada pela frequência mínima.

F2.03	Nível de corrente do freio CC	Faixa de operação: 0 ~ 15%	Padrão: 0%
F2.04	Tempo de frenagem CC na partida	Faixa de operação: 0 ~ 60S	Padrão: 0S

O nível de corrente CC do freio é um percentual relativo a corrente nominal do inversor. O freio CC não irá atuar se o tempo do freio for 0.0s.

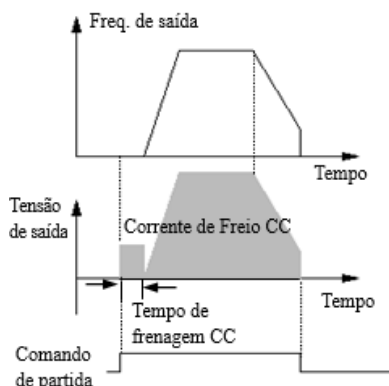


Fig.6-11 Modo de partida 1

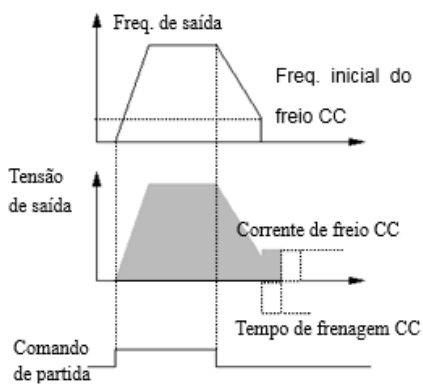


Fig.6-12 Freio de parada CC

F2.05	Modo de parada	Faixa de operação: 0~2	Padrão: 0
-------	----------------	------------------------	-----------

0: Após receber o comando de parada, o inversor decrementa a frequência de saída até atingir 0,0Hz de acordo com o tempo de desaceleração definido.

1: Após receber o comando de parada, o inversor desativa a saída imediatamente e a carga para por inércia.

2: Após receber o comando de parada, o inversor decrementa a frequência de saída de acordo com o tempo de desaceleração, quando ele atinge a freq. de frenagem o inversor inicia a frenagem CC.

F2.06	Freq. de frenagem CC em desaceleração	Faixa de operação: 0~15Hz	Padrão: 3Hz
F2.07	Tempo de frenagem CC na desaceleração	Faixa de operação: 0~60S	Padrão: 0S
F2.08	Nível de freio CC na desaceleração	Faixa de operação: 0~15%	Padrão: 0%

O nível de corrente CC do freio na desaceleração é um percentual relativo a corrente nominal do inversor. O freio CC não irá atuar se o tempo do freio for 0.0s.

6.4 Funções auxiliares de partida e parada (Grupo F3)

F3.00	Combinação de referências de controle de freq.	Faixa de operação: 0~22	Padrão: 0
-------	--	-------------------------	-----------

Se a função F0.01 (Referência de controle de freq.) = 8, as entradas de controle de frequência podem ser combinadas conforme a seguir.

0: VI+CI

1: VI—CI

2: Entrada de pulsos externa +V1+ teclas ▲ e ▼ da IHM

3: Entrada de pulsos externa +V1+ teclas ▲ e ▼ da IHM

4: Entrada de pulsos externa+CI

5: Entrada de pulsos externa—CI

6: Porta RS485+VI+ teclas ▲ e ▼ da IHM

7: Porta RS485—VI—teclas ▲ e ▼ da IHM

8: Porta RS485+CI+ teclas ▲ e ▼ da IHM

9: Porta RS485—CI- teclas ▲ e ▼ da IHM

10: Porta RS485+CI+Entrada de pulsos externa

11: Porta RS485—CI—Entrada de pulsos externa

12: Porta RS485+VI+Entrada de pulsos externa

13: Porta RS485—VI—Entrada de pulsos externa

14: VI+CI+teclas ▲ e ▼ da IHM+frequência F0.02

15: VI+CI—teclas ▲ e ▼ da IHM+frequência F0.02

16: Valor máximo de (VI, CI)

17: Valor mínimo de (VI, CI)

18: Valor máximo de (VI, CI, PLUSE)

19: Valor mínimo de (VI, CI, PLUSE)

20: Disponibilidade de VI ou CI, com prioridade para VI

21: VI+ Terminal de Incremento/Decremento (UP/ DOWN)

22: CI+ Terminal de Incremento/Decremento (UP/ DOWN)

F3.01	Configuração das operações de parametrização	Faixa de operação: 1° bit 0~2 2° bit 0~2	Padrão: 00
-------	--	---	---------------

1° Bit

0: Todos os parâmetros podem ser modificados.

1: Todos os parâmetros são bloqueados, exceto este parâmetro (F3.01).

2: Todos os parâmetros são bloqueados, exceto os parâmetros F3.01 e F0.02.

2° Bit

0: Sem ação

1: Carrega os parâmetros de fábrica

2: Limpa o histórico de falhas

Notas:

(1) O valor padrão de fábrica para este parâmetro é 0. Todos os parâmetros podem ser modificados.

(2) Após carregar os parâmetros de fábrica, ambos os bits desta função retornam para zero.

F3.02	Cópia de parâmetros	Faixa de operação: 0~2	Padrão: 0
-------	---------------------	------------------------	-----------

0: Sem ação

1: Upload de parâmetros: Faz o upload das funções programadas para unidade remota de controle.

2: Download de parâmetros: Faz o download das funções salvas na unidade remota de controle.

Nota: Esta função está disponível apenas para o modo de controle remoto. Os parâmetros são automaticamente restaurados para zero após a execução de upload ou download.

F3.03	Economia de energia	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	---------------------	------------------------	-----------

0: Desativado

1: Ativado

Quando o motor está operando a vazio ou com cargas muito leves, o inversor irá detectar a corrente da carga e com isso ajustar a tensão de saída de modo a economizar energia. Esta função é principalmente aplicada para cargas e velocidades estáveis.

F3.04	Auto regulação da tensão de saída (AVR)	Faixa de operação: 0~2	Padrão: 0
-------	---	------------------------	-----------

A função AVR (Regulação Automática de Tensão) mantém a tensão de saída constante mesmo que haja flutuação na tensão de entrada.

Se a função AVR estiver ativada a desaceleração do motor será mais estável com uma corrente de frenagem menor, porém, o tempo de frenagem será maior.

0: Desativado

1: Ativo o tempo todo

2: Desativado na desaceleração

F3.05	Compensação da freq. de escorregamento	Faixa de operação: 0~150%	Padrão: 0%
-------	--	---------------------------	------------

Esta função pode ajustar a frequência de saída do inversor de acordo com a variação da carga, de modo a compensar a frequência de escorregamento de motores assíncronos

assim como manter a velocidade do motor constante. Se esta função for utilizada juntamente com a função de Torque Boost automático, é possível obter melhores características de torque em baixa velocidade, conforme mostra a Fig.6-13.

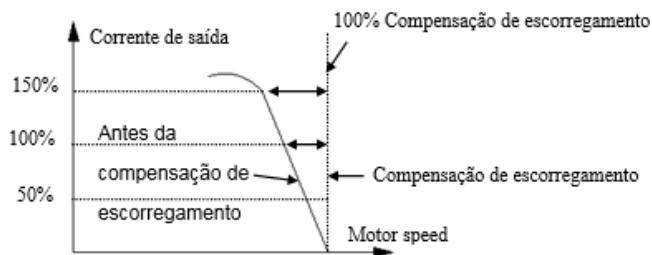


Fig.6-13 Compensação da freq. de escorregamento

F3.06	Frequência de JOG	Faixa de operação: 0.1~50Hz	Padrão: 5.0Hz
F3.07	Tempo de aceleração JOG	Faixa de operação: 0.1~60S	Padrão: 20S
F3.08	Tempo de desaceleração JOG	Faixa de operação: 0.1~60S	Padrão: 20S

A frequência JOG possui a maior prioridade. Em qualquer etapa enquanto a função JOG estiver ativa, o inversor assume a frequência preestabelecida em F3.06 e os tempos de Acel./Des. estabelecidos em F3.07 e F3.08 respectivamente.

O tempo de aceleração JOG é o tempo para incremento da freq. de 0 até a freq. máxima. O tempo de desaceleração JOG é o tempo para decremento da freq. da freq. máxima até 0.

Notas:

- (1) A função JOG pode ser acionada através do teclado, terminais ou porta serial.
- (2) Após a função JOG ser cancelada o inversor irá desacelerar de acordo com o tempo determinado em F3.08.

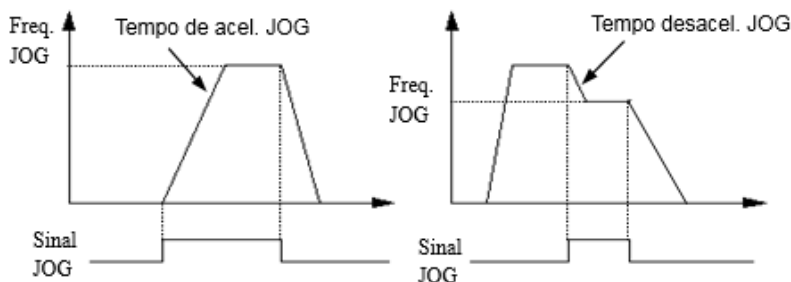


Fig.6-14 Função JOG

F3.09	Configurações de comunicação	Faixa de operação: 000~155	Padrão: 0
-------	------------------------------	----------------------------	-----------

O usuário pode configurar a taxa de transmissão, o formato de dados e o modo de comunicação através desta função.

1º Bit (taxa de transmissão):

- 0: 1200BPS
- 1: 2400BPS
- 2: 4800BPS
- 3: 9600BPS
- 4: 19200BPS
- 5: 38400BPS

2º Bit (formato de dados):

- 0: Formato 1—7—2, sem detecção de erro; 1-bit inicial, 7- bits de dados, 2-bits finais.
- 1: Formato 1—7—1, bit de paridade ímpar; 1-bit inicial, 7- bits de dados, 1-bit final.
- 2: Formato 1—7—1, bit de paridade par; 1-bit inicial, 7- bits de dados, 1-bit final.
- 3: Formato 1—8—2, sem detecção de erro; 1-bit inicial, 8-bits de dados, 2-bits finais.
- 4: Formato 1—8—1, bit de paridade ímpar; 1-bit inicial, 8- bits de dados, 1-bit final.
- 5: Formato 1—8—1, bit de paridade par; 1-bit inicial, 8- bits de dados, 1-bit final.

3º Bit (modo de comunicação):

- 0: MODBUS, Modo ASCII: Protocolo de comunicação MODBUS, transmissão de dados em ASCII

1: MODBUS, Modo RTU: Protocolo de comunicação MODBUS, transmissão de dados em RTU

Nota: Para o modo ASCII, os dados devem possuir os formatos de 2~5. Para o modo RTU, os dados devem possuir os formatos de 3~5.

F3.10	Endereço local	Faixa de operação: 0~248	Padrão: 1
-------	----------------	--------------------------	-----------

Esta função é utilizada para determinar o endereço do inversor no modo de comunicação serial, onde 0 é o endereço broadcast (modo escravo), e 248 é o endereço host.

Quando o inversor opera no modo escravo, se ele recebe o comando de endereço 0, o inversor apenas recebe e executa instruções, não envia dados de resposta.

Quando o inversor opera no modo host, ele é capaz de enviar comandos broadcast para inversores operando em modo escravo.

F3.11	Detecção de atraso no tempo de comunicação	Faixa de operação: 0.0~1000.0S	Padrão: 0s
-------	--	--------------------------------	------------

Quando a porta serial falhar e a comunicação não for reestabelecida dentro do tempo determinado, o inversor irá indicar que houve falha de comunicação.

Se F3.11 = 0, o inversor não irá detectar o sinal de comunicação.

F3.12	Tempo de atraso de resposta	Faixa de operação: 0~1000ms	Padrão: 5ms
-------	-----------------------------	-----------------------------	-------------

O tempo de atraso de resposta é tempo morto entre o envio e a execução do comando pelo inversor.

F3.13	Fator de escala para freq. serial	Faixa de operação: 0.01~1.00	Padrão: 1
-------	-----------------------------------	------------------------------	-----------

Esta função o fator escalar da frequência recebida pelo inversor através da porta serial. A frequência de operação do inversor é igual a multiplicação do fator escalar pela frequência recebida através da porta serial.

F3.14	Tempo de aceleração 2	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.15	Tempo de desaceleração 2	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.16	Tempo de aceleração 3	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s

F3.17	Tempo de desaceleração 3	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.18	Tempo de aceleração 4	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.19	Tempo de desaceleração 4	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.20	Tempo de aceleração 5	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.21	Tempo de desaceleração 5	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.22	Tempo de aceleração 6	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.23	Tempo de desaceleração 6	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.24	Tempo de aceleração 7	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s
F3.25	Tempo de desaceleração 7	Faixa de operação: 0.1~6000s	Padrão: 20s

Esta função pode definir 7 tempos de Aceleração/Desaceleração. É possível selecionar os tempos 1~7 com o inversor em operação (Ver funções F4.00~F4.05.).

F3.26	Freq. multiestágio 1	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Limite superior de freq.	Padrão: 5Hz
F3.27	Freq. multiestágio 2	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Limite superior de freq.	Padrão: 10Hz
F3.28	Freq. multiestágio 3	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Limite superior de freq.	Padrão: 20Hz
F3.29	Freq. multiestágio 4	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Limite superior de freq.	Padrão: 30Hz
F3.30	Freq. multiestágio 5	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Limite superior de freq.	Padrão: 40Hz
F3.31	Freq. multiestágio 6	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Limite superior de freq.	Padrão: 45Hz
F3.32	Freq. multiestágio 7	Faixa de operação: Limite inferior de freq. ~ Limite superior de freq.	Padrão: 50Hz

Estas frequências podem ser utilizadas no modo de velocidade multiestágio e modo de operação CLP (Ver funções F4.00~F4.05 e grupo F8).

F3.33	Rejeição freq. 1	Faixa de operação: 0—500Hz	Padrão: 0Hz
-------	------------------	----------------------------	-------------

F3.34	Faixa de freq. rejeitada 1	Faixa de operação: 0—30Hz	Padrão: 0Hz
F3.35	Rejeição freq. 2	Faixa de operação: 0—500Hz	Padrão: 0Hz
F3.36	Faixa de freq. rejeitada 2	Faixa de operação: 0—30Hz	Padrão: 0Hz

Esta função é utilizada para evitar que o inversor opere em frequências de ressonância em cargas mecânicas. O inversor é capaz de descartar certas faixas de frequência, conforme mostra a Fig.6-14.

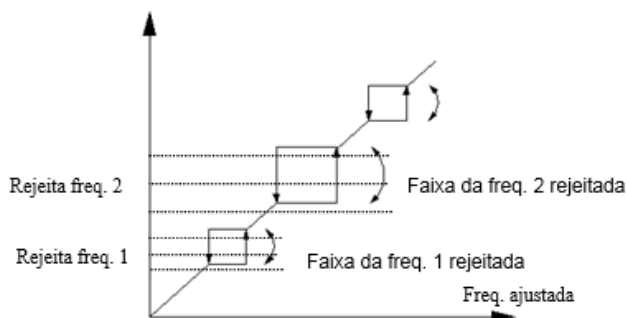


Fig.6-15 Freq. e Faixa de frequência rejeitada

F3.37	Reservado		
F3.38	Nível de corrente de freio CC em frequência 0	Faixa de operação: 0~15%	Padrão: 0%

Determina a tensão CC necessária na saída do inversor para a frenagem do motor com frequência 0. Quanto maior a força de frenagem, maior é nível de corrente.

F3.39	Ajuste de tempo de trabalho	Faixa de operação: 0~65.535kh	Padrão: 0
F3.40	Tempo total de trabalho	Faixa de operação: 0~65.535kh	*

Quando o inversor atingir o tempo de trabalho ajustado, ele irá habilitar um sinal de saída (Ver as funções F4.08~F4.09).

A função F3.40 define o tempo total de operação do inversor desde a saída da fábrica.

F3.41	Tempo de espera para reinício do inversor	Faixa de operação: 0~60s	Padrão: 2S
-------	---	--------------------------	------------

Esta função é utilizada para definir o tempo de espera para o reinício em freq. 0 quando houve alguma falha no ajuste o parâmetro de reinício.

F3.42	Corrente máx. de saída no reinício	Faixa de operação: 0~150%	Padrão: 100%
-------	------------------------------------	---------------------------	--------------

Esta função é utilizada para limitar a corrente de reinício para fins de proteção.

F3.43	Parâmetro principal exibido no modo de operação	Faixa de operação: 00~15	Padrão: 00
-------	---	--------------------------	------------

Esta função define qual parâmetro será apresentado no display enquanto o inversor está em operando. Os valores 00~15 referem aos parâmetros b-00 a b-15 (Capítulo 5.3). O usuário pode monitorar outros parâmetros pressionando a tecla ►►.

F3.44	Parâmetro principal exibido no modo de espera	Faixa de operação: 00~15	Padrão: 00
-------	---	--------------------------	------------

Esta função define qual parâmetro será apresentado no display enquanto o inversor está em modo de espera. Os valores 00~15 referem aos parâmetros b-00 a b-15 (Capítulo 5.3). O usuário pode monitorar outros parâmetros pressionando a tecla ►►.

F3.45	Coefficiente de amostragem do display	Faixa de operação: 0.1~60	Padrão: 1.0
-------	---------------------------------------	---------------------------	-------------

Esta função determina a relação entre o valor de frequência mostrado no display e a frequência de saída do inversor (b-06).

Valor mostrado (b-06) = frequência de saída × F3.45.

F3.46	Função da tecla JOG/REV e função do 2° display	Faixa de operação: 1° Bit: 0~1; 2° Bit: 0~9;	Padrão: 0
-------	--	--	-----------

1° Bit: Este parâmetro permite selecionar a função da tecla JOG/REV conforme a seguir:

0: Modo de operação JOG

1: Modo de operação REV (reverso)

2° Bit: Esta função permite selecionar o parâmetro a ser apresentado no segundo display (somente para modelos com esta opção):

Os valores 0~9 referem aos parâmetros b-00 a b-09 (Capítulo 5.3).

6.5 Funções dos terminais de comando (Grupo F4)

F4.00	Função do terminal X1	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0
F4.01	Função do terminal X2	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0
F4.02	Função do terminal X3	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0
F4.03	Função do terminal X4	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0
F4.04	Função do terminal X5	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0
F4.05	Função do terminal X6	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0
F4.06	Função do terminal X7	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0
F4.07	Função do terminal X8	Faixa de operação: 0~35	Padrão: 0

Os terminais de entrada multifunção X1~X8 são configurados através das funções F4.00~F4.07, conforme mostra a tabela 6-1.

Tabela 6-1 Seleção de entrada multifuncional

Item	Função	Item	Função
0	Sem função	18	Entrada de falha externa (normalmente aberto)
1	Terminal veloc. multiestágio 1	19	Referência de controle de Freq. 1
2	Terminal veloc. multiestágio 2	20	Referência de controle de Freq. 2
3	Terminal veloc. multiestágio 3	21	Referência de controle de Freq. 3
4	Controle externo FWD JOG	22	Comando alterado para os
5	Controle externo REV JOG	23	Seleção de modo de partida 1
6	Terminal tempo Acel./Desac. 1	24	Seleção de modo de partida 2
7	Terminal tempo Acel./Desac. 2	25	Modo de início da func. de Transição
8	Terminal tempo Acel./Desac. 3	26	Reset de freq. da função de Transição
9	Comando 3 fios	27	Desabilita malha fechada
10	Comando de parada por inércia	28	Comando Pausa/Operação do CLP
11	Comando de parada externo	29	Desabilita o CLP

12	Habilita freio CC	30	Reset do CLP em modo de espera
13	Bloqueio de acionamento do inversor	31	Referência de freq. Cl
14	Incremento de Freq. (UP)	32	Entrada de pulsos do contador interno
15	Decremento de Freq. (DOWN)	33	Limpa o contador interno
16	Desabilita rampa Acel./Desacel.	34	Interrupção externa
17	Entrada de RESET externo	35	Ent. de pulsos alta freq. (Somente X6)

Descrição das funções listadas na Tabela 6-1:

1~3: Terminais de controle de velocidade multiestágio. É possível selecionar até 7 estágios diferentes de velocidade alterando as combinações de Liga/Desliga(ON/OFF) entre estes 3 terminais e ao mesmo tempo selecionar o tempo de Aceleração/Desaceleração conforme mostra a Tabela 6-2.

Tabela 6-2 Seleção de passo para velocidade multiestágio

K ₃	K ₂	K ₁	Ajuste de Frequência	Tempo de Aceleração / Desaceleração
OFF	OFF	OFF	Freq. normal de operação	Tempo 1
OFF	OFF	ON	Freq. multiestágio 1	Tempo 1
OFF	ON	OFF	Freq. multiestágio 2	Tempo 2
OFF	ON	ON	Freq. multiestágio 3	Tempo 3
ON	OFF	OFF	Freq. multiestágio 4	Tempo 4
ON	OFF	ON	Freq. multiestágio 5	Tempo. 5
ON	ON	OFF	Freq. multiestágio 6	Tempo 6
ON	ON	ON	Freq. multiestágio 7	Tempo 7

As frequências multiestágio listadas acima também podem ser utilizadas no modo CLP simplificado, conforme mostrado no exemplo abaixo.

Os terminais de controle X1, X2 e X3 foram como: F4.00=1, F4.01=2, F4.03=3, conforme a Fig.6-18.

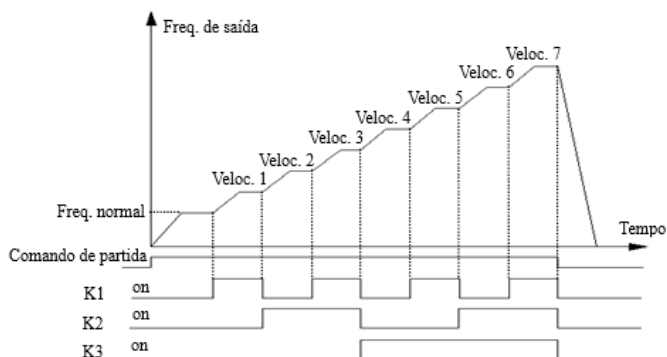


Fig. 6-18 Modo de velocidade multiestágio

A figura 6-19 mostra um exemplo de controle de velocidade multiestágio controlada por K1, K2 e K3, onde também é possível fazer o controle de partida Normal/Reversa através de K7 e K8 respectivamente.

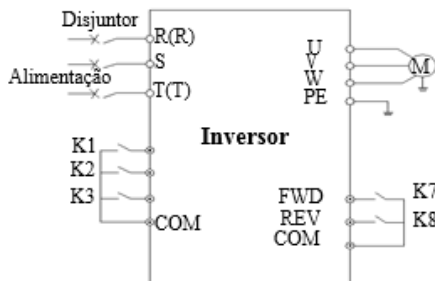


Fig. 6-19 Exemplo de ligação para o modo de velocidade multiestágio

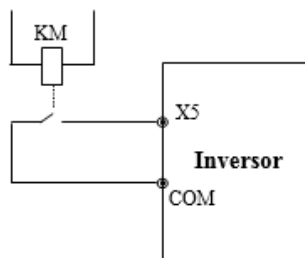


Fig. 6-20 Falha externa normalmente aberto

4~5: Terminais de controle de JOG externo JOGP/JOGR. No modo de controle terminal (F0.03=1), JOGP é o JOG normal e JOGR é o JOG reverso. A frequência e o tempo de Aceleração/Desaceleração JOG são definidos através das funções F3.06~F3.08.

6~8: Terminais de seleção do tempo de Aceleração/Desaceleração. Através da combinação ON/OFF 1~7 tempos de Aceleração/Desaceleração podem ser selecionados.

Tabela 6-3 Terminais de seleção do tempo de Aceleração/Desaceleração

Terminal 3	Terminal 2	Terminal 1	Tempo de Aceleração / Desaceleração
OFF	OFF	OFF	Tempo1
OFF	OFF	ON	Tempo 2
OFF	ON	OFF	Tempo 3
OFF	ON	ON	Tempo 4
ON	OFF	OFF	Tempo 5
ON	OFF	ON	Tempo 6
ON	ON	OFF	Tempo 7

9: Controle 3 fios (Ver F4.08).

10: Comando de parada por inércia. Esta função é a mesma definida por F2.05, porém, é controlada por terminal facilitando o controle remoto do inversor.

11: Comando de parada externo. Este comando está disponível em todos os modos de controle de partida.

12: Habilita freio CC. Utilize o terminal de controle para acionar o freio CC durante o processo de parada do motor, tanto em paradas de emergência como para controle de posição de parada. A corrente e o tempo de frenagem CC são definidos por F2.06~F2.08.

13: Bloqueio de acionamento do inversor. Quando este terminal é acionado o inversor entrará em modo de espera, e uma vez em modo de espera o inversor será bloqueado.

14~15: Incremento/Decremento de frequência (UP/DOWN). Estes terminais podem ser utilizados para o controle de frequência remoto.

16: Desabilita a rampa de Aceleração/Desaceleração. Este comando pode ser utilizado para manter o motor livre da influência de qualquer comando de entrada (exceto para o comando de parada) e assim continuar operando na velocidade atual.

Nota: Função invalida no processo de desaceleração.

17: Entrada de RESET externo. O inversor pode ser reiniciado através deste terminal quando houver um alarme de falha. Esta função pode ser acionada pressionando a tecla **ENTER/DATA** da IHM.

18: Entrada de falha externa (normalmente aberto). Esta função permite que o inversor monitore a possível falha de um equipamento externo. Em caso de falha externa o inversor irá acionar o alarme de falha e apresentar o código de erro "E-13"

19~21: Referência de controle de frequência. O canal de controle de frequência pode ser selecionado através da combinação ON/OFF desses 3 terminais, conforme mostra a Tabela 6-4.

Tabela 6-4 Seleção do canal de referência de controle de frequência

Terminal de ref. 3	Terminal de ref. 2	Terminal de ref. 1	Canal de referência
OFF	OFF	OFF	Mantém Freq. atual
OFF	OFF	ON	Controle digital através da IHM.
OFF	ON	OFF	Terminais UP/DOWN
OFF	ON	ON	Porta serial
ON	OFF	OFF	VI
ON	OFF	ON	CI
ON	ON	OFF	Entrada de pulsos
ON	ON	ON	Combinação (Ver func. F3.01)

22: Muda comando para os terminais. Quando esta função é ativada, o modo de controle de operação é alterado para o modo terminais de controle.

23~24: Seleção de modo de partida. O controle de modo de partida pode ser feito através da combinação ON/OFF desses 2 terminais de controle, conforme mostra a Tabela 6-5.

Tabela 6-5 Seleção de modo de partida

Terminal de seleção 2	Terminal de seleção 1	Modo de partida selecionado
OFF	OFF	Mantém comando atual
OFF	ON	Comando via IHM
ON	OFF	Modo de controle via terminais
ON	ON	Modo de controle via porta serial

25: Modo de início da função de Transição. No modo de transição manual, a frequência de transição será habilitada quando este terminal for acionado (Ver Grupo F9).

26: Reset de freq. da função de Transição. No modo de transição tanto manual ou automático, quando este terminal é ligado a frequência de transição armazenada é apagada e a nova frequência é armazenada quando o terminal for desligado (Ver Grupo F9).

27: Desabilita malha fechada. No modo de operação em malha fechada, esta função pode desativar o modo malha fechada e operar o inversor em modo de baixa prioridade. Nota: Esta função é válida somente para o modo de operação em malha fechada (F7.00 = 1).

28: Comando Pausa/Operação do CLP. No modo de operação de CLP simplificado, quando esta função é habilitada, o CLP é pausado e o inversor irá operar em 0Hz. Quando esta função for desabilitada, o inversor retornará automaticamente para o modo de operação CLP (Ver Grupo F8).

29: Desabilita o CLP. Quando o CLP está em modo de operação, esta função pode desabilitar o CLP e o inversor entrará no modo de baixa prioridade.

30: Reset do CLP em modo de espera. Quando a função CLP estiver em modo de espera, se este terminal for habilitado, o inversor irá limpar as informações armazenadas em modo de espera, como estágio de operação, tempo de operação, frequência de operação, etc. (Ver Grupo F8).

31: Referência de freq. CI. Quando esta função é habilitada, a referência de freq. será a entrada CI.

32: Entrada de pulsos do contador interno. O inversor possui um contador interno, a freq. máxima dos pulsos de entrada é 200Hz. O inversor pode armazenar o valor contado quando houver uma falha de alimentação (Ver a função F4.21).

33: Limpa o contador interno. Limpa o valor armazenado no contador interno.

34: Interrupção externa. Quando o inversor estiver em operação e receber um sinal de interrupção externa, ele irá desativar a saída e operar em frequência zero. Após a interrupção, o inversor irá executar o modo de partida com detecção de velocidade automaticamente e continuar a operar normalmente.

35: Entrada de pulsos em alta frequência. Esta função é válida somente para o terminal X4, este terminal é utilizado como referência de controle de frequência (Ver funções F1.11~F1.15).

F4.08	Comando Normal/Reverso	Faixa de operação: 0~4	Padrão: 0
-------	------------------------	------------------------	-----------

Este parâmetro possui 4 modos de controle.

0: Comando 2 fios modo 1

K2	K1	Comando
0	0	Para
0	1	Normal
1	0	Reverso
1	1	Para

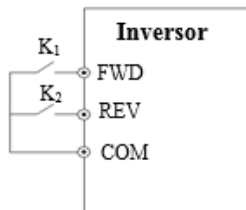


Fig.6-21 Comando 2 fios modo 1

1: Comando 2 fios modo 2

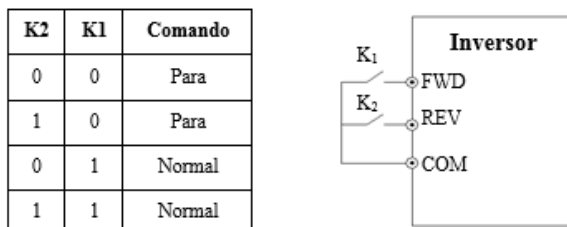


Fig.6-22 Comando 2 fios modo 2

2: Comando 3 fios modo 1

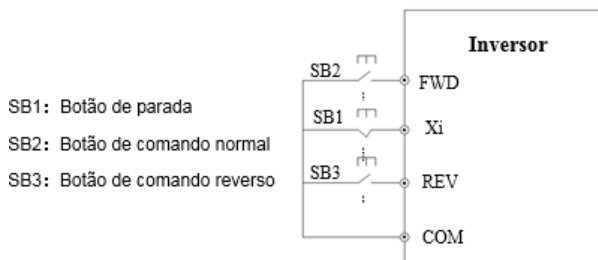


Fig.6-23 Comando 3 fios modo 1

3: Comando 3 fios modo 2

SB1: Botão de parada

SB2 : Botão de acionamento

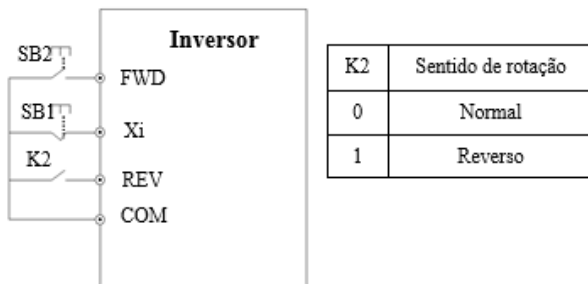


Fig.6-24 Comando 3 fios modo 2

Xi é um dos terminais multifuncionais X1~X6 que deve ser configurado com o parâmetro "9 - Controle 3 fios".

Nota: Após uma parada por falha, se o comando Normal/Reverso estiver ativo, o inversor irá reiniciar normalmente.

F4.09	Varição de Incremento / Decremento de freq.	Faixa de operação: 0.01 ~99.99Hz/s	Padrão: 1.0 Hz/s
-------	--	---------------------------------------	---------------------

Esta função é utilizada para determinar a taxa de variação da frequência quando ela for controlada através dos terminais UP/DOWN.

F4.10	Seleção da func. Do terminal OC 1 (coletor aberto)	Faixa de operação: 0~22	Padrão: 0
F4.11	Seleção da func. Do terminal OC 2 (coletor aberto)	Faixa de operação: 0~22	Padrão: 0
F4.12	Seleção da saída relé	Faixa de operação: 0~22	Padrão: 0
F4.13	Seleção da saída relé	Faixa de operação: 0~22	Padrão: 0

Tabela 6-6 Seleção de função dos terminais de saída OC

Item	Função	Item	Função
0	Inversor em funcionamento (RUN)	11	Ciclo do CLP finalizado
1	Frequência atingida (FAR)	12	Contador atingiu o valor
2	Deteção de nível de frequência (FDT1)	13	Contador atingiu o valor especificado
3	Reservado	14	Inversor pronto (RDY)
4	Pré-alarme de sobrecarga (OL)	15	Falha no inversor
5	Subtensão (LU)	16	Tempo em freq. de partida
6	Falha externa (EXT)	17	Tempo de frenagem CC na partida
7	Freq. de saída atingiu a freq. máxima (FH)	18	Tempo de frenagem CC na parada
8	Limite mínimo da frequência de saída (FL)	19	Limite superior/inferior Da freq. de transição atingido
9	Inversor operando em freq. 0Hz	20	Tempo de funcionamento atingido
10	Passo do CLP finalizado	21	Limite superior de pressão
22	Limite inferior de pressão		

A descrição das funções da Tabela 6-6 é mostrada a seguir.

- 0: Inversor em funcionamento (RUN). Indica quando o inversor está em operação, mesmo em frequência 0Hz.
- 1: Frequência atingida (FAR). Ver função F4.14.
- 2: Detecção de nível de frequência (FDT1). Ver funções F4.15~F4.16.
- 3: Reservado
- 4: Sinal de sobrecarga (OL). Se a corrente de saída exceder o valor especificado na função F5.02 durante um período de tempo maior do que o especificado na função F5.03, o inversor enviará um sinal de sobrecarga.
- 5: Subtensão (LU). Quando a tensão no barramento CC for inferior ao limite mínimo especificado, o inversor irá enviar um sinal de subtensão.
- 6: Falha externa (EXT). O inversor envia um sinal toda vez que uma falha externa ocorrer.
- 7: Limite máximo da frequência de saída (FH). O inversor envia um sinal toda vez que a referência de frequência atingir o limite seu máximo.
- 8: Limite mínimo da frequência de saída (FL). O inversor envia um sinal toda vez que a referência de frequência atingir o limite seu mínimo.
- 9: Inversor operando em frequência 0Hz. O inversor envia um sinal quando estiver operando com frequência zero.
- 10: Passo do CLP finalizado. Um pulso de 500ms é enviado toda vez que um passo do CLP é finalizado.
- 11 Ciclo do CLP finalizado. Um pulso de 500ms é enviado toda vez que um ciclo do CLP é finalizado.
- 12: Contador atingido.
- 13: Contador especificado atingido. (Ver as funções F4.21~F4.22)
- 14: Inversor pronto (RDY). O inversor envia um sinal para indicar que não há falhas ou bloqueio de partida.
- 15: Falha no inversor. O inversor envia um sinal toda vez que ocorrer uma falha interna.
- 16: Tempo em freq. de partida.
- 17: Tempo de frenagem CC na partida.
- 18: Tempo de frenagem CC na parada.
- 19: Limite superior/inferior Da freq. de transição atingido. Após selecionar a função de transição, o inversor envia um sinal caso a frequência flutuante baseada na freq. central da função exceder os limites superior e/ou inferior ajustados em F0.19 e F0.20, conforme mostra a Fig. 6-25.

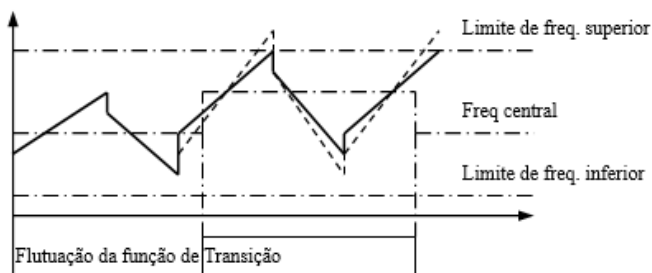


Fig.6-25 Flutuação da função de transição

20: Tempo de funcionamento atingido. O inversor envia um sinal quando o tempo total acumulado em (F3.40) atinge o tempo ajustado em (F3.39).

21: Sinal de alta pressão. No modo de controle em malha fechada, o inversor envia um sinal quando a pressão do sistema de bombeamento é superior ao limite máximo.

22: Sinal de baixa pressão. No modo de controle em malha fechada, o inversor envia um sinal quando a pressão do sistema de bombeamento é inferior ao limite mínimo

F4.14	Faixa de detecção para a função de freq. atingida (FAR)	Faixa de operação: 0 ~ 400Hz	Padrão: 5Hz
-------	---	------------------------------	-------------

Esta função complementa a função 1 da Tabela 6-6. Quando a frequência de saída atingir o valor superior/inferior programado, este enviará um sinal de saída, conforme mostra a Fig.6-25.

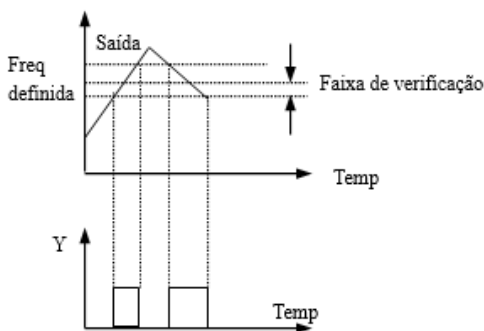


Fig.6-26 Sinal de freq. atingida

F4.15	Nível de frequência FDT1	Range: 0.00~Limite superior de freq.	Padrão: 10Hz
F4.16	Atraso FDT1	Faixa de operação: 0~50Hz	Padrão: 1Hz

As funções F4.15~F4.16 complementam a função 2 listada na Tabela 6-6. Por exemplo quando a frequência de saída excede uma certa frequência (FTD1), é sinalizado através da saída OC. A saída é desligada quando a frequência estiver abaixo do nível FTD1, conforme mostra a Fig.6-27.

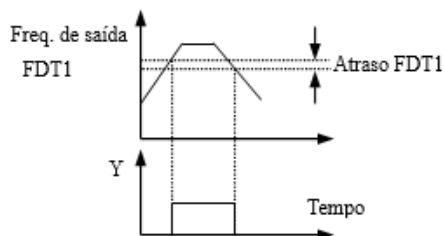


Fig. 6-27 Detecção do Nível de frequência

F4.17	Saída analógica (AO1)	Faixa de operação: 0~7	Padrão: 0
F4.18	Ganho saída analógica (AO1)	Faixa de operação: 0.50~2.0	Padrão: 1
F4.19	Saída analógica (AO2)	Faixa de operação: 0~7	Padrão: 0
F4.20	Ganho saída analógica (AO2)	Faixa de operação: 0.50~2.0	Padrão: 1

Tabela 6-7 Indicação dos terminais de saída

Item 1° Bit	Função	Faixa de indicação
0	Freq. de saída	0~ limite superior de frequência
1	Corrente de saída	0~ 2×Corrente nominal
2	Tensão de saída	0~ 1.2×Tensão nominal do motor
3	Tensão barramento CC	0~800V
4	Referência do PID	0~10V
5	Realimentação do PID	0~10V
6	VI	0~10V
7	CI	0~10V/4~20mA
Item 2° Bit	Função	Descrição
0	0~10V	Saída de tensão 0~10V

		Jumper AO1 na posição V
1	0~20mA	Saída de corrente 0~20mA Jumper AO1 na posição I
2	4~20mA	Saída de corrente 4~20mA Jumper AO1 na posição I

Se for necessário ajustar as grandezas medidas ou alterar a relação de medição, o usuário poderá utilizar os ganhos de saída.

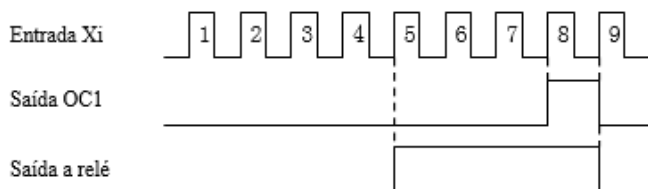
F4.21	Funções da saída digital DO	Faixa de operação: 0~7	Padrão: 0
-------	-----------------------------	------------------------	-----------

Possui as mesmas funções listadas na Tabela 6-7.

F4.22	Freq. máxima da saída DO	Faixa de operação: 0.1~20kHz	Padrão: 10kHz
F4.23	Ajuste de valor do contador interno	Faixa de operação: F4.20~9999	Padrão: 0
F4.24	Define valor específico para o contador interno	Faixa de operação: 0~F4.23	Padrão: 0

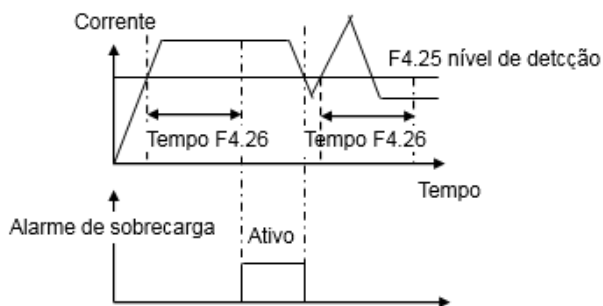
As funções F4.23 e F4.24 complementam as funções 12,13 listadas na Tabela 6-6. Ajuste do contador interno: O valor ajustado para o contador define a quantidade de pulsos necessária no terminal configurado para acionar a saída OC (coletor aberto). Quando a entrada Xi (terminal configurado para esta função) recebe o 8º pulso, a saída OC envia um sinal de saída considerando F4.23=8, conforme mostra a Fig. 6-28. Especifica valor para o contador interno: O valor específico para o contador interno determina por quantos pulsos a saída Yi permanecerá desligada antes de ser acionada pelo contador.

Após a entrada Xi (terminal configurado para esta função) receber o 5º pulso, a saída a relé é acionada e permanece assim até receber o 8º pulso considerando F4.24=5, conforme mostra a Fig.6-27. Quando o valor específico é maior que o valor ajustado, o valor específico é inválido.

**Fig.6-28 Funcionamento do contador interno**

F4.25	Nível de detecção de sobrecarga (pré-alarme)	Faixa de operação: 20~200%	Padrão: 130%
F4.26	Tempo de atraso para detecção de sobrecarga (pré-alarme)	Faixa de operação: 0~20S	Padrão: 5S

Se a corrente de saída do inversor exceder o nível de sobrecarga de corrente definido em F4.25 por um período maior do que o tempo de atraso definido em F4.26 a saída OC enviará um sinal de saída conforme mostrado na Fig. 6-28 (Ver função F4.11).

**Fig. 6-29 Alarme de sobrecarga**

6.6 Funções de proteção (Grupo F5)

F5.00	Proteção de sobrecarga	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	------------------------	------------------------	-----------

Esta função define o modo de proteção do inversor em caso de sobrecarga, sobre corrente.

0: Desligamento da saída: Em uma situação de sobrecarga/sobrecorrente, o inversor irá desativar a saída e o motor irá parar por inércia.

1: Sem proteção: O motor irá operar sem proteção de sobrecarga/sobre corrente (não recomendado).

F5.01	Coeficiente de sobrecarga	Faixa de operação: 20~120%	Padrão: 100%
-------	---------------------------	-------------------------------	-----------------

Este parâmetro é utilizado para ajustar a sensibilidade do relé térmico que protege o motor. Quando a corrente de operação do motor não for igual a corrente nominal do inversor, essa função pode garantir a proteção correta do motor, conforme mostra a Fig.6-30.

$$F5.01 = \frac{I \text{ nominal do motor}}{I \text{ nominal de saída do inversor}} \times 100$$

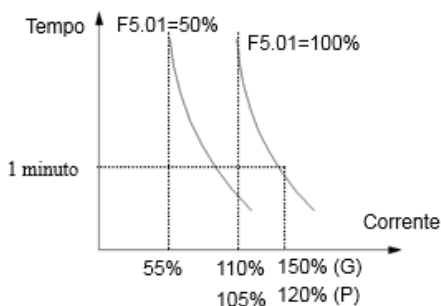


Fig. 6-30 Relé de proteção térmica

Nota: Quando um inversor é utilizado para acionar mais de um motor, o relé térmico ficará desativado. Será necessário instalar relés térmicos individuais para cada motor.

F5.02	Proteção de sobre tensão	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 1
F5.03	Nível de proteção de sobre tensão	Faixa de operação: 380V: 120—150% 220V: 110~130%	Padrão: 140% 120%

0: Desabilitado

1: Habilitado

**Fig.6-31 Proteção de sobre tensão**

Devido a inércia da carga durante o processo de desaceleração do inversor, a taxa de desaceleração do motor pode ser menor do que a taxa de desaceleração da frequência. Durante este processo o motor também estará gerando energia e enviando para o inversor e com isso causará um aumento de tensão no barramento CC. Quando o inversor detectar uma tensão maior do que a definida pela função F5.03 (relativa a tensão normal do barramento CC, ele irá pausar o processo de desaceleração de frequência. Uma vez que a tensão voltar ao nível normal o processo de desaceleração será retomado.

F5.04	Limitação automática de corrente	Faixa de operação: 110~200%	Padrão: 150%
F5.05	Taxa de redução de freq. com corrente limitada	Faixa de operação: 0.00~99.99Hz/S	Padrão: 10Hz/S
F5.06	Modo de limitação automática de corrente	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 1

A função de limitação automática de corrente serve para limitar automaticamente a corrente da carga, o inversor irá monitorar a corrente do motor em tempo real de modo a evitar uma falha causada por sobre corrente. É sugerido que esta função seja utilizada em cargas de alta inércia, ou em casos de mudança de intensidade de carga.

A função F5.04 define o valor limite para a atuação de controle automático, sendo que a faixa de operação é um percentual da corrente nominal do inversor. Enquanto que a função F5.05 define a taxa de regulação da frequência durante a atuação do limitador de corrente.

Se a taxa de redução de frequência for muito pequena para fazer a limitação de corrente, o inversor pode acionar a proteção de sobrecarga. A função de limitação de corrente está sempre ativa durante os processos de Aceleração/Desaceleração.

O modo de limitação automática de corrente, define se a limitação de corrente está ou não habilitada durante a operação em velocidade constante.

F5.06 = 0: Limitação automática de corrente desabilitada em velocidade constante.

F5.06 = 1: Limitação automática de corrente habilitada em velocidade constante.

A função de limitação automática de corrente não é aplicável em processos que necessitam de frequência constante, uma vez que, a frequência pode variar durante a limitação de corrente.

F5.07	Partida automática após desenergização	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
F5.08	Tempo de espera para partida automática após desenergização	Faixa de operação: 0~10s	Padrão: 0.5s

F5.07 = 0: Desabilitada

F5.07 = 1: Habilitada

Caso ocorra uma queda de tensão temporária durante a operação do inversor, o display irá mostrar "E-11". Uma vez que a alimentação do inversor for reestabelecida, o inversor entrará no modo de partida com detecção de velocidade após esperar o tempo determinado em F5.08. Mesmo se houver um comando de partida durante o período de espera, o inversor não irá reiniciar. Se um comando de parada for acionado durante o tempo de espera, o inversor irá cancelar a partida automática.

F5.09	Reset automático de falha	Faixa de operação: 0~10	Padrão: 0
F5.10	Tempo de intervalo para Reset automático	Faixa de operação: 0.5~20s	Padrão: 5s

Uma falha acidental pode ocorrer durante o modo de operação, e com isso o inversor poderá desativar a sua saída. Nesse momento o usuário pode utilizar o Reset automático de falha de modo a evitar a parada da carga alimentada. No modo de Reset automático, o inversor executará a partida com detecção de velocidade. Se o inversor não conseguir reiniciar no tempo definido em F5.10, ele irá acionar a proteção de falha e desligar a alimentação do motor.

Notas:

(1) Esta função pode ser utilizada na condição de que o inversor não teve uma falha grave e o Reset automático é permitido pelo equipamento.

(2) Esta função é inválida para situações de sobrecarga ou superaquecimento.

F5.11	Proteção de falta de fase na entrada	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	--------------------------------------	------------------------	-----------

0: Desabilitada

1: Habilitada

Nota: Caso esta função esteja habilitada e haja falta de fase na alimentação do inversor, o erro E-19 aparecerá no display.

6.7 Histórico de falhas (Grupo F6)

F6.00	Última falha	Faixa de operação: 0~23	Padrão: 0
F6.07	Penúltima falha	Faixa de operação: 0~23	Padrão: 0
F6.08	Antepenúltima falha	Faixa de operação: 0~23	Padrão: 0
F6.09	4ª última falha	Faixa de operação: 0~23	Padrão: 0
F6.10	5ª última falha	Faixa de operação: 0~23	Padrão: 0
F6.11	6ª última falha	Faixa de operação: 0~23	Padrão: 0

0: Não houve falha

1~17: Falhas E-01~E-17, ver capítulo 7.

F6.01	Freq. ajustada na última falha	Faixa de operação: 0~ Freq. máxima	Padrão: 0
F6.02	Freq. de saída na última falha	Faixa de operação: 0~ Freq. máxima	Padrão: 0
F6.03	Corrente de saída na última falha	Faixa de operação: 0~ 999.9A	Padrão: 0
F6.04	Tensão de saída na última falha	Faixa de operação: 0~ 999V	Padrão: 0
F6.05	Tensão no barramento CC na última falha	Faixa de operação: 0~ 800V	Padrão: 0
F6.06	Temperatura do IGBT na última falha	Faixa de operação: 0~ 100°C	Padrão: 0

6.8 Funções de controle em malha fechada (Grupo F7)

Sistema de controle com realimentação analógica.

Utilizando um valor de referência de pressão na entrada VI, e um sinal de realimentação da pressão lida de 4~20mA na entrada CI, tem-se um controle em malha fechada utilizando o controlador PI do inversor, conforme mostra a Fig.6-32.

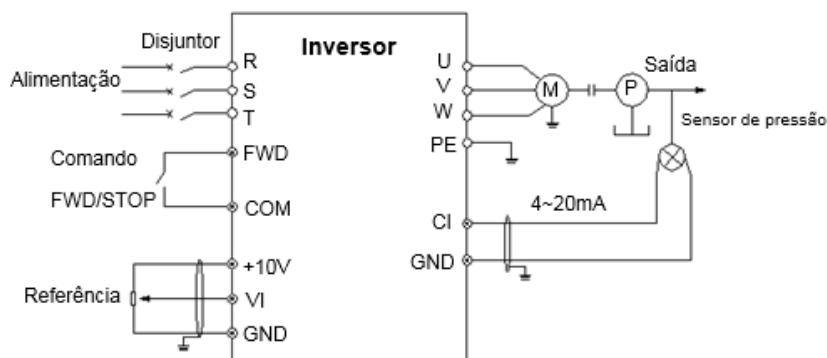


Fig. 6-32 Controlador PI com realimentação analógica

F7.00	Controle em malha fechada	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	---------------------------	------------------------	-----------

0: Desabilitado

1: Habilitado

F7.01	Canal de referência	Faixa de operação: 0~2	Padrão: 0
-------	---------------------	------------------------	-----------

0: Referência digital

1: Entrada VI: Referência analógica de tensão 0~10V.

2: Entrada CI: Referência analógica de tensão 0~10V ou corrente 4~20mA.

F7.02	Canal de realimentação	Faixa de operação: 0~6	Padrão: 0
-------	------------------------	------------------------	-----------

0: Entrada VI: Realimentação analógica de tensão 0~10V.

1: Entrada CI: Realimentação analógica de tensão 0~10V. Jumper JP3 na posição V.

2: VI + CI

3: VI - CI

4: Min {VI, CI}

5: Max {VI, CI}

6: Entrada CI: Realimentação analógica corrente 4~20mA. Jumper JP3 Na posição I.

F7.03	Constante de tempo do filtro de referência	Faixa de operação: 0.01~50s	Padrão: 0.5s
F7.04	Constante de tempo do filtro de realimentação	Faixa de operação: 0.01~50.0s	Padrão: 0.5s

Os filtros acima são utilizados para eliminar a interferência dos sinais de referência e de realimentação. Quanto maior for a constante de tempo do filtro maior será a sua eficiência e a resposta do sistema será mais lenta. Quanto menor for a constante de tempo do filtro menor será a sua eficiência e a resposta do sistema será mais rápida.

F7.05	Ajuste da referência digital	Faixa de operação: 0.001~20Mpa	Padrão: 0Mpa
-------	------------------------------	-----------------------------------	-----------------

O valor de referência digital é utilizado quando a função F7.01=0, e pode ser alterado pelo usuário através da função F7.05, tanto pela IHM como pela porta serial (desde que esteja configurada para esta função).

F7.06	Tipo de realimentação em malha fechada	Faixa de operação: 0: Realimentação positiva 1: Realimentação negativa	Padrão: 0
-------	--	--	-----------

Esta função é utilizada para definir o tipo de realimentação do sistema de controle em malha fechada (MF).

0: Realimentação positiva: Quando a saída do sistema atingir o seu valor máximo o sinal de realimentação também estará em seu valor máximo.

1: Realimentação negativa: Quando a saída do sistema atingir o seu valor máximo o sinal de realimentação irá atingir o seu valor mínimo.

F7.07	Ganho da entrada de realimentação	Faixa de operação: 0.01~10	Padrão: 0
-------	-----------------------------------	----------------------------	--------------

É possível utilizar o ganho de realimentação para ajustar o nível do sinal de realimentação, quando este for menor do que o valor necessário.

F7.08	Limite inferior de pressão	Faixa de operação: 0.001~F7.09	Padrão: 0.001
F7.09	Limite superior de pressão	Faixa de operação: F7.08~F7.27	Padrão: 1Mpa

Esta função é utilizada para definir os limites inferior e superior de pressão.

F7.10	Estrutura do controlador PID	Faixa de operação: 0~3	Padrão: 1
-------	------------------------------	------------------------	-----------

Esta função é utilizada para configurar a estrutura do controlador PID interno.

0: Controle proporcional

- 1: Controle Integral
- 2: Controle proporcional, integral
- 3: Controle proporcional, integral, diferencial

F7.11	Ganho Proporcional (KP)	Faixa de operação: 0.0~5.0	Padrão: 0.5
F7.12	Constante de tempo Integral	Faixa de operação: 0.1~100.0s	Padrão: 10s
F7.13	Ganho Diferencial	Faixa de operação: 0.0~5.0	Padrão: 0.0

Os parâmetros do controlador PID devem ser ajustados de acordo com a necessidade da planta.

F7.14	Tempo de amostragem	Faixa de operação: 0.01~1 s	Padrão: 0.1s
-------	---------------------	-----------------------------	--------------

Período entre coleta de amostras do sinal de realimentação.

F7.15	Limite de sobressinal	Faixa de operação: 0~20%	Padrão: 0%
-------	-----------------------	--------------------------	------------

Esta função define o sobressinal máximo entre o sinal de referência e de realimentação conforme mostra a Fig. 6-37. O regulador PI para de atuar uma vez que o sinal de realimentação estiver dentro do limite ajustado. O ajuste correto deste parâmetro melhora a performance e estabilidade do sistema.

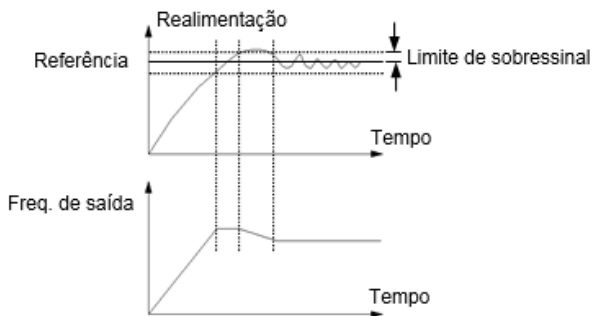


Fig.6-33 Limite de sobressinal

F7.16	Nível de freq. para detecção de realimentação desconectada	Faixa de operação: 0~20%	Padrão: 0%
F7.17	Seleção de ação para realimentação desconectada	Faixa de operação: 0~3	Padrão: 0
F7.18	Tempo de espera para detecção de realimentação desconectada	Faixa de operação: 0.01~5.0s	Padrão: 1

Se o sinal de realimentação possuir frequência inferior ao valor definido em F7.16, por um período de tempo maior do que o definido em F7.18, o inversor irá considerar que a realimentação está desconectada. A ação tomada pelo inversor é definida pela função F7.17 conforme mostrado a seguir.

0: Para o inversor

1: Limita a freq. de operação de acordo com a função F0.02.

2: De acordo com a frequência máxima de operação.

3: De acordo com a frequência máxima de meia operação.

F7.19	Nível de pressão para sair do modo hibernação	Faixa de operação: 0.001~F7.20	Padrão: 0.001
-------	---	--------------------------------	---------------

Esta função define em qual nível de pressão o sistema irá sair do modo de hibernação e entrar em operação, de modo a garantir que a pressão não seja menor do que nível determinado.

F7.20	Nível de pressão para entrar no modo hibernação	Faixa de operação: F7.19~F7.27	Padrão: 1.0
-------	---	--------------------------------	-------------

Esta função define em qual nível de pressão o sistema irá entrar no modo de hibernação, uma vez que a pressão seja maior do que o nível ajustado e a frequência do sistema de bombeamento tenha sido ajustada para frequência de hibernação.

Os parâmetros para entrada e saída do modo hibernação são definidos pelas funções F7.21 e F7.23.

F7.21	Tempo de hibernação contínua	Faixa de operação: 0~250s	Padrão: 10s
F7.22	Frequência de hibernação	Faixa de operação: 0.00~400Hz	Padrão: 20.00Hz
F7.23	Frequência de hibernação contínua	Faixa de operação: 0~250s	Padrão: 10s

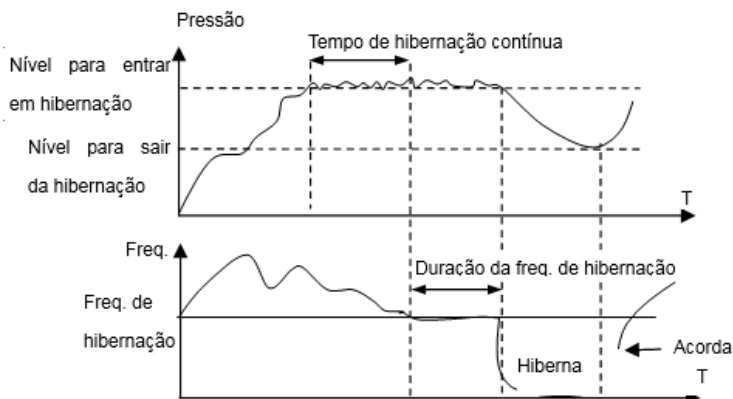


Fig.6-34 Entrada e saída do modo de hibernação

F7.24	Ajuste do alarme de baixa pressão	Faixa de operação: 0.001~F7.25	Padrão: 0.001
F7.25	Ajuste do alarme de alta pressão	Faixa de operação: F7.24~F7.27	Padrão: 1.0

Se a pressão do sistema de bombeamento estiver abaixo no nível mínimo ajustado e a frequência de saída do inversor estiver no seu limite máximo, o inversor pode enviar um sinal de saída de acordo com as funções F4.10 e 4.11 parâmetro 21.

Se a pressão do sistema de bombeamento estiver acima no nível máximo ajustado e a frequência de saída do inversor estiver no seu limite mínimo, o inversor pode enviar um sinal de saída de acordo com as funções F4.10 e 4.11 parâmetro 22.

F7.26	Modo de controle para bombas de pressão constante	Faixa de operação: 0~4	Padrão: 0
-------	---	------------------------	-----------

0: Desabilitado.

1: Controle de pressão constante com uma bomba.

2: Controle de pressão constante com duas bombas.

3: Controle de pressão constante com três bombas.

4: Controle de pressão constante com quatro bombas.

F7.27	Faixa de operação do sensor de pressão remoto	Faixa de operação: 0.001~20Mpa	Padrão: 1.0
-------	---	--------------------------------	-------------

A configuração deste parâmetro é similar a configuração do ganho do sensor correspondente ao sinal de 10V ou 20mA.

F7.28	Modo de operação multibomba	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
F7.29	Tempo para troca de bomba	Faixa de operação: 0.5~100h	Padrão: 5h

0: Sequencia fixa de troca: Atua de acordo com variações de pressão detectadas em uma sequência de troca fixa, adicionando ou removendo bombas. A bomba geral inicia em 0.

1: Tempo de troca: Esta função faz a troca de bombas aleatoriamente para garantir que todas as bombas sejam utilizadas de forma equilibrada. O tempo de troca é definido pela função F7.29.

F7.30	Tempo para transição de bombas	Faixa de operação: 0.1~1000 s	Padrão: 300S
-------	--------------------------------	-------------------------------	--------------

Este parâmetro é utilizado para determinar o tempo de transição entre a troca de bombas. Se o tempo de transição for muito pequeno, a resposta da pressão será mais rápida, porém, o sistema sofrerá esforços mecânicos elevados.

F7.31	Retardo no acionamento do contator	Faixa de operação: 0.1~10 s	Padrão: 0.5S
-------	------------------------------------	-----------------------------	--------------

Esta função é utilizada para ajustar o tempo de atuação do contator quando houver uma comutação entre frequência da rede e frequência variável ou vice versa, de modo a evitar um curto circuito entre a rede e a saída do inversor.

F7.32	Definição de referência e realimentação para PID	Faixa de operação: 00~11	Padrão: 00
F7.33	Coefficiente de erro da realimentação de pressão	Faixa de operação: 0.001~20Mpa	Padrão: 0Mpa

1° Bit

0: Ação do controle PID

1: Reação do controle PID

2° Bit

0: Realimentação menor do que a pressão atual

1: Realimentação maior do que a pressão atual

A oscilação da pressão no sistema de bombeamento e a referência de pressão podem ser ajustados através das funções F7.32 e F7.33 de modo a eliminar o erro e garantir a estabilidade do controlador PID. Quando a pressão do sistema for superior a pressão ajustada, o 2º bit da função F7.32 deve ser ajustado para 1 e F7.33 = pressão ajustada mais a pressão do sistema.

Quando a pressão do sistema for inferior a pressão ajustada, o 2º bit da função F7.32 deve ser ajustado para 0 e F7.33 = pressão ajustada menos a pressão do sistema.

F7.34	Frequência pré-definida para a malha fechada	Faixa de operação: 0~ Limite superior de freq.	Padrão: 0Hz
F7.35	Tempo de operação na frequência pré-ajustada	Faixa de operação: 0.0~100s	Padrão: 0s

Esta função ajuda o sistema em malha fechada estabilizar mais rápido. O inversor irá acelerar até a frequência pré-definida e operar nessa frequência durante o período ajustado. Após a estabilização, o inversor iniciará o controle em malha fechada.

6.9 Funções CLP (Grupo F8)

A função CLP simples é um controlador de velocidade multiestágio. O inversor pode alterar a frequência e a direção de rotação automaticamente de acordo com os tempos ajustados para satisfazer as técnicas de comando mostradas na Fig.6-39.

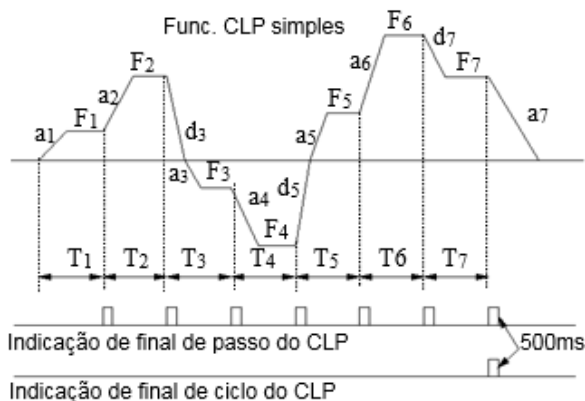


Fig.6-39 Modo CLP simples

a1~a7 e d1~d7 são tempos de aceleração e desaceleração em cada estágio.
F1~F7, T1~T7 são as frequências e tempos de operação.

F8.00	Modo de operação do CLP	Faixa de operação: 1° Bit=0~3; 2° Bit=0~1; 3° Bit=0~1; 4° Bit=0~1	Padrão: 0000
-------	-------------------------	---	--------------

1° Bit: Seleção do modo de operação do CLP

0: Desabilitado

1: Para após um ciclo simples: O inversor irá parar automaticamente após um ciclo e irá reiniciar após receber um novo comando "RUN", conforme mostra a Fig.6-40.

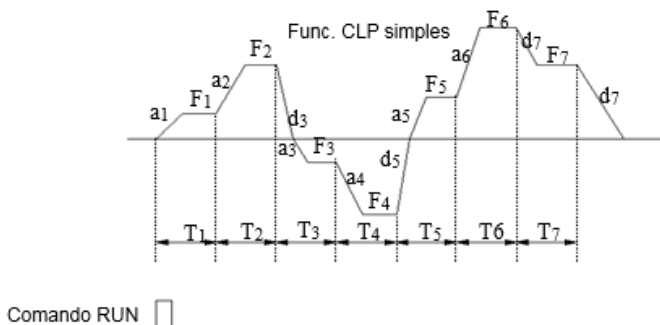


Fig.6-40 O CLP para após um ciclo simples

2: Opera na freq. final após um ciclo simples: O inversor continuará operando na frequência e direção do último passo de um ciclo completo, parando somente com um comando de parada, conforme mostra a Fig.6-41.

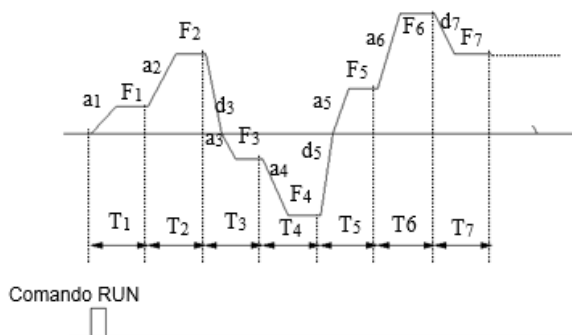


Fig.6-41 CLP operando na frequência final

3: Ciclo contínuo: O inversor inicia um novo ciclo automaticamente após terminar o ciclo anterior, parando somente com o comando de parada, conforme mostra a Fig.6-43.

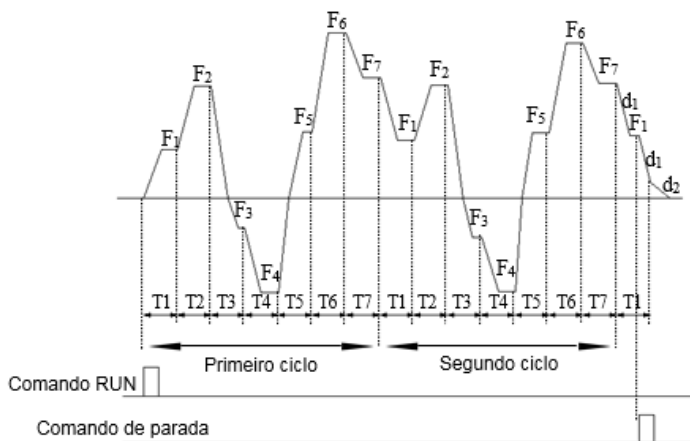
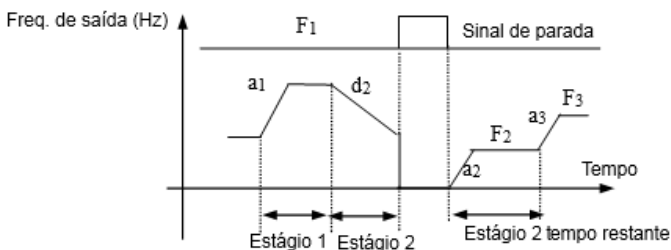


Fig.6-42 CLP em modo contínuo

2° Bit: Seleção do modo de Reset.

0: Reinicia a partir do primeiro passo após uma parada por falha ou comando de parada.

1: Reinicia a partir do último passo em que parou, após uma parada por falha ou comando de parada, conforme Fig. 6-43.



a1:Tempo Acel. 1° estágio **a2:**Tempo Acel. 2° estágio **a3:** Tempo Acel. 3° estágio

d2:Tempo Desac. 2° estágio **F1:**Freq. 1° estágio **F2:**Freq. 2° estágio **F3:**Freq. 3° estágio

Fig.6-43 Modo de Reset 1 do CLP

3º Bit: Armazenamento dos parâmetros do CLP

0: Não salva: O inversor não armazena as informações de operação do CLP e reinicia a partir do primeiro passo em caso de falha de alimentação

1: Salva: O inversor armazena as informações de operação do CLP incluindo a frequência e o tempo do período de parada.

4º Bit: Unidade de tempo de operação do CLP

0: Segundos

1: Minutos

As unidades de tempo do CLP são validas somente para os passos do CLP, não incluído a rampa de desaceleração que é definida pela função F0.16.

Notas:

(1) Se algum passo do CLP estiver configurado com tempo 0, este será inválido.

(2) A operação do CLP pode ser suspensa através dos terminais de comando (Ver grupo F4).

F8.01	Ajuste passo 1	Faixa de operação: 000— 621	Padrão: 000
F8.02	Tempo passo 1	Faixa de operação: 0.1— 6000s	Padrão: 10s
F8.03	Ajuste passo 2	Faixa de operação: 000— 621	Padrão: 000
F8.04	Tempo passo 2	Faixa de operação: 0.1— 6000s	Padrão: 10s
F8.05	Ajuste passo 3	Faixa de operação: 000— 621	Padrão: 000
F8.06	Tempo passo 3	Faixa de operação: 0.1— 6000s	Padrão: 10s
F8.07	Ajuste passo 4	Faixa de operação: 000— 621	Padrão: 000
F8.08	Tempo passo 4	Faixa de operação: 0.1— 6000s	Padrão: 10s
F8.09	Ajuste passo 5	Faixa de operação: 000— 621	Padrão: 000
F8.10	Tempo passo 5	Faixa de operação: 0.1— 6000s	Padrão: 10s
F8.11	Ajuste passo 6	Faixa de operação: 000— 621	Padrão: 000
F8.12	Tempo passo 6	Faixa de operação: 0.1— 6000s	Padrão: 10s

F8.13	Ajuste passo 7	Faixa de operação: 000— 621	Padrão: 000
F8.14	Tempo passo 7	Faixa de operação: 0.1— 6000s	Padrão: 10s

As funções F8.01~F8.14 são utilizadas para definir a frequência de operação, direção de rotação e o tempo de aceleração/desaceleração do CLP.

1° Bit: Configuração da frequência

0: Frequência multiestágio definida pelas funções F3.26-F3.32

1: Frequência definida pela função F0.01.

2° Bit: Seleção do sentido de rotação

0: Normal

1: Reverso

2: Controlado pelo comando de operação.

3° Bit: Seleção do tempo de Aceleração/Desaceleração

0: Tempo de aceleração/desaceleração 1

1: Tempo de aceleração/desaceleração 2

2: Tempo de aceleração/desaceleração 3

3: Tempo de aceleração/desaceleração 4

4: Tempo de aceleração/desaceleração 5

5: Tempo de aceleração/desaceleração 6

6: Tempo de aceleração/desaceleração 7

6.10 Funções de frequência de transição (Grupo F9)

O modo de frequência de transição é utilizado na indústria têxtil, química, etc. Uma aplicação típica é mostrada na Fig. 6-44.

O processo de frequência de transição geralmente ocorre da seguinte forma:

Primeiramente o inversor acelera até a referência de frequência de transição ajustada pela função F9.02 de acordo com o tempo de aceleração ajustado, permanecendo nesta frequência durante o período ajustado em F9.03. Após esta etapa o inversor se auto ajusta para frequência de transição central de acordo como o tempo de aceleração/desaceleração ajustado. E finalmente ele entra no ciclo de frequência de transição, de acordo com o amplitude da frequência de transição F9.04, frequência de pulso F9.05, tempo de ciclo F9.06 e tempo de subida da onda F9.07. O inversor sairá do modo ciclo de transição ao receber um comando de parada, desacelerando de acordo com o tempo ajustado.

A frequência de transição central é a frequência de operação do inversor em modo normal, velocidade multiestágio ou modo CLP.

O modo frequência de transição será desabilitado automaticamente para as funções JOG, controle em malha fechada e durante a transição de passos no modo CLP.

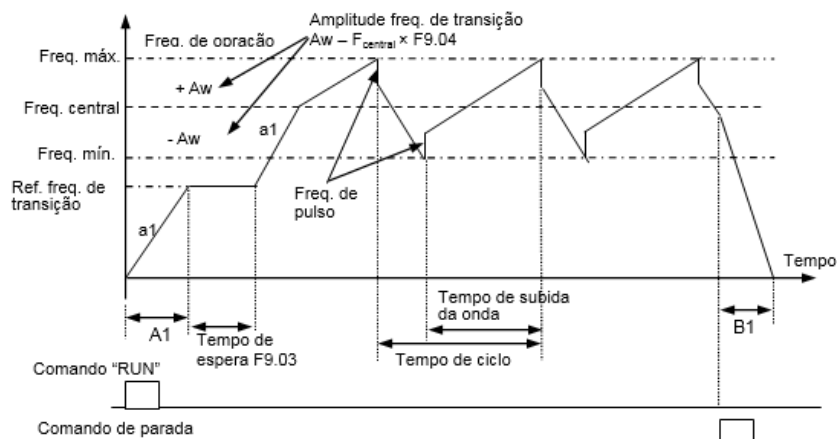


Fig.6-44 Função de transição

A1/B1: Aceleração/Desaceleração pela rampa principal.

F9.00	Função de transição	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	---------------------	------------------------	-----------

0: Desabilitada

1: Habilitada

F9.01	Modo de operação da função de transição	Faixa de operação: 00~11	Padrão: 0
-------	---	--------------------------	-----------

1º Bit: Modo de início

0: Início automático: O inversor opera na frequência de referência de transição ajustada pela função F9.02 durante o período ajustado em F9.03, em seguida entra no modo de operação transitória automaticamente.

1: Início manual por comando via terminais: Quando o terminal de entrada ajustado para esta função for acionado, o inversor entrará no modo de operação transitória. Uma vez que o terminal for desligado o inversor sairá do modo de transição e permanecerá operando na frequência de referência de transição.

2º Bit: Controle da amplitude da frequência de transição

0: Amplitude variável: A amplitude da frequência de transição varia de acordo a frequência central (Ver a função F9.04).

1: Amplitude fixa: A amplitude da frequência de transição é definida pelo limite superior de frequência e pela função F9.04.

F9.02	Ajuste da freq. de referência de transição	Faixa de operação: 0~650Hz	Padrão: 0Hz
F9.03	Tempo de operação na freq. de referência	Faixa de operação: 0~6000s	Padrão: 0s

A função F9.02 é utilizada para definir a freq. de operação antes da entrada no modo de transição. O tempo de operação F9.03 é utilizado somente para o modo de transição automático.

F9.04	Amplitude da frequência de transição	Faixa de operação: 0.0~50.0%	Padrão: 0%
-------	--------------------------------------	------------------------------	------------

Amplitude variável: $AW = \text{freq. central} \times F9.04$

Amplitude fixa: $AW = \text{freq. máxima de operação (F0.06)} \times F9.04$

Nota: A frequência de transição é limitada pelos limites superior/inferior de frequência.

F9.05	Frequência de pulso	Faixa de operação: 0~50%	Padrão: 0%
-------	---------------------	--------------------------	------------

Se F9.05 = 0, não há frequência de pulso.

F9.06	Tempo de ciclo	Faixa de operação: 0.1~999.9s	Padrão: 10s
-------	----------------	-------------------------------	-------------

Esta função define o tempo de um ciclo de transição completo.

F9.07	Tempo de subida da onda	Faixa de operação: 0~98%	Padrão: 50%
-------	-------------------------	--------------------------	-------------

Tempo de subida da onda = $F9.06 \times F9.07$ (segundos),

Tempo de descida da onda = $F9.06 \times (1 - F9.07)$ (segundos).

Nota: O usuário pode selecionar o modo de operação em curva S junto com o modo de operação de transição tornando as transições mais suaves.

F9.08	Armazenar ref. dos terminais UP/DOWN e controle de ventilador	Faixa de operação: 000~111	Padrão: 000
-------	---	----------------------------	-------------

1º Bit:

0: O ventilador irá ligar quando o inversor entrar em operação e desligar 1 minuto após o inversor entrar em modo de espera.

1: O ventilador irá operar em modo contínuo.

2º Bit: Quando a freq. é ajustada através dos terminais UP/DOWN (F0.01=3)

0: O inversor irá salvar a frequência de operação durante a desenergização e irá retomá-la quando for reiniciado.

1: O inversor não salvará a frequência de operação e iniciará em 0Hz quando for reiniciado.

3º Bit: Quando o comando de início/parada é feito através dos terminais (F0.03=1)

0: Em caso de desenergização o inversor irá executar o comando do terminal ao reiniciar.

1: Em caso de desenergização o inversor irá entrar em modo de espera independente do comando do terminal.

F9.09	Tempo do filtro dos terminais de entrada	Faixa de operação: 0~4	Padrão: 1
-------	--	------------------------	-----------

Este parâmetro é utilizado para a filtragem do sinal nos terminais de entrada multifunção (X1~X8), sendo que quanto maior o tempo do filtro mais eficiente e mais lento ele será, e quanto menor for o tempo mais rápido e menos eficiente ele será. O parâmetro F9.09 deve ser ajustado em zero para aplicações que requerem ação instantânea.

F9.10	Energia dissipada no resistor de frenagem	Faixa de operação: 0~100%	Padrão: 50%
-------	---	---------------------------	-------------

Esta função é utilizada para determinar a potência aplicada na unidade de freio CC. Quando tensão no barramento CC ultrapassar o valor ajustado em F9.12, a unidade de frenagem será iniciada de acordo com o valor ajustado na função F9.10, quanto maior o valor ajustado.

F9.11	Nível de proteção de sobre tensão do barramento CC	Faixa de operação: 0 ~780V	Padrão: 660V
F9.12	Nível de tensão para acionamento do freio reostático	Faixa de operação: 0 ~780V	Padrão: 660V

Este parâmetro é utilizado para ajustar o nível de tensão em que o freio reostático será acionado.

F9.13	Modo G ou P	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	-------------	------------------------	-----------

0: Modo G: Utilizado para cargas com torque constante (Carga pesada).

1: Modo P: Utilizado para ventiladores e bombas (Carga leve).

F9.14	Senha de usuário	Faixa de operação: 0000~9999	Padrão: 0000
-------	------------------	------------------------------	--------------

Esta função é utilizada para bloquear a visualização e alteração de parâmetros por pessoas não autorizadas. Quando F9.14=0000, esta função está desabilitada. Para definir uma senha basta entrar os quatro dígitos da senha desejada nesta função e pressionar a tecla **ENTER/DATA** da IHM para confirmar. Para alterar a senha, pressione a tecla **MENU/ESC** da IHM para entrar no modo de verificação de senha, uma vez que a senha for informada o inversor entrará no modo de edição de parâmetros, em seguida entre os quatro dígitos da nova senha desejada na função F9.14 e pressionar a tecla **ENTER/DATA** para encerrar.

6.11 Parâmetros do motor e controle vetorial (Grupo FA)

FA.00	Função de auto sintonia do motor	Faixa de operação: 0~1	Padrão: 0
-------	----------------------------------	------------------------	-----------

0: Desabilitada

1: Auto sintonia estática

Quando FA.00=1, o inversor irá mostrar a mensagem "FUN0" no display, em seguida pressione a tecla **FWD** da IHM para iniciar o modo de auto sintonia, uma vez que o processo for concluído, o inversor irá apresentar a mensagem "FUN1" no display (Auto sintonia completa).

FA.01	Tensão nominal do motor	Faixa de operação: 0~400V	Depende do modelo
FA.02	Corrente nominal do motor	Faixa de operação: 0.01~500A	Depende do modelo
FA.03	Frequência nominal do motor	Faixa de operação: 1~500Hz	Depende do modelo
FA.04	Velocidade nominal do motor	Faixa de operação: 1~9999 rpm	Depende do modelo
FA.05	Número de polos	Faixa de operação: 2~16	Depende do modelo

FA.06	Indutância do estator	Faixa de operação: 0.1~5000mH	Depende do modelo
FA.07	Indutância do rotor	Faixa de operação: 0.1~5000mH	Depende do modelo
FA.08	Indutância mutua entre rotor e estator	Faixa de operação: 0.1~5000mH	Depende do modelo
FA.09	Resistência do estator	Faixa de operação: 0.001~50Ω	Depende do modelo
FA.10	Resistência do rotor	Faixa de operação: 0.001~50Ω	Depende do modelo

As funções FA.01~FA.10 são utilizadas para entrada dos dados do motor que dependem do modelo e do fabricante de cada motor. É importante que os valores informados estejam corretos para garantir o desempenho da função de controle vetorial.

FA.11	Coefficiente de proteção de sobre corrente de torque	Faixa de operação: 0~15	Padrão: 15
-------	--	-------------------------	------------

Esta função é utilizada para evitar sobre corrente de torque durante o modo de controle vetorial.

A faixa de operação de 0~15 corresponde a 50~200%.

FA.12	Ganho proporcional do coeficiente de variação de velocidade	Faixa de operação: 50~120	Padrão: 85
FA.13	Ganho integral do coeficiente de variação de velocidade	Faixa de operação: 100~500	Padrão: 360

As funções FA.12~FA.13 são utilizadas para controlar a velocidade de operação do motor no modo de controle vetorial.

FA.14	Torque boost vetorial	Faixa de operação: 100~150	Padrão: 100
-------	-----------------------	----------------------------	-------------

Esta função é utilizada para dar um impulso de torque na saída do motor em modo de controle vetorial.

6.12 Funções reservadas ao fabricante (Grupo FF)

FF.00	Função de fabrica	Faixa de operação: 0000—9999	Padrão: 0000
-------	-------------------	------------------------------	--------------

Esta função não precisa ser alterada pelo usuário.

Capítulo 7 Falhas e solução de problemas

7.1 Falhas e soluções

Os inversores de frequência Bluedrive são equipados com diversos circuitos de segurança para proteção do mesmo, do motor e principalmente das pessoas que o operam.

Em caso de operação anormal, o inversor entra em proteção indicando a falha através de um código no display e atuando uma saída digital ou relé conforme parametrizado, o inversor irá desligar a saída e o motor irá parar por inércia.

Ao exibir algum código de falha, verifique na tabela abaixo a falha relacionada ao código exibido e verifique as soluções. Esta função tem como objetivo proteger as pessoas, o inversor, o motor e demais componentes relacionados. Se necessário, consulte um técnico especializado para ajudá-lo.

Tabela 8-Soluções de falhas BD2000/BD3000

Código de falha	Nome da falha	Causas possíveis	Soluções
E-01	Sobre corrente durante a aceleração	Tempo de aceleração muito curto	Aumente o tempo de aceleração
		Curva V/F imprópria	Ajuste a curva V/F adequadamente
		Comando de partida efetuado com o motor em rotação.	Selecione o modo de partida de detecção de velocidade e partir
		Nível de torque boost muito alto	Ajuste o nível de torque boost
		Inversor subdimensionado para aplicação	Selecione um inversor com potência compatível com a aplicação
E-02	Sobre corrente durante a desaceleração	Tempo de desaceleração muito curto	Aumente o tempo de desaceleração
		Tensão regenerativa ou inércia muito alta	Adicione um freio reostático
		Inversor sub dimensionado para aplicação	Selecione um inversor com potência compatível com a aplicação
E-03	Sobre corrente em velocidade constante	Variação brusca na corrente	Verifique a carga
		Tempo de aceleração e desaceleração muito curtos	Aumente os tempos de aceleração e desaceleração

		Carga anormal	Verifique a carga
		Tensão de alimentação baixa	Verifique a rede elétrica
		Inversor sub dimensionado para aplicação	Selecione um inversor com potência compatível com a aplicação
E-04	Sobre tensão na aceleração	Tensão de entrada muito alta	Verifique e ajuste a tensão de alimentação
		Tempo de aceleração muito curto	Aumente o tempo de aceleração
		Comando de partida efetuado com o motor em rotação	Selecione o modo de partida de detecção de velocidade
E-05	Sobre tensão na desaceleração	Tempo de desaceleração muito curto	Aumente o tempo de desaceleração
		Tensão regenerativa ou inércia muito alta	Adicione um freio reostático
E-06	Sobre tensão em velocidade constante	Tensão de entrada muito alta	Verifique e ajuste a tensão de alimentação
		Tempo de aceleração muito curto	Aumente o tempo de aceleração
		Mudança súbita na alimentação	Adiciona um reator CC
		Inércia muito alta	Adicione um freio reostático
E-07	Sobre tensão na fonte de controle	Tensão de entrada fora dos limites aceitáveis	Ajuste a tensão de entrada para um nível aceitável
E-08	Sobre temperatura	Dissipador obstruído	Faça a limpeza do dissipador
		Temperatura ambiente muito alta	Melhore a ventilação do ambiente ou diminua a frequência de chaveamento
		Ventilador avariado	Substitua o ventilador
		Módulo IGBT avariado	Contate seu distribuidor
E-09	Sobre carga no inversor	Tempo de aceleração muito curto	Aumente o tempo de aceleração
		Nível de frenagem CC muito alto	Diminua o nível de frenagem CC

		Curva V/F imprópria	Ajuste a curva V/F adequadamente
		Comando de partida efetuado com o motor em rotação	Selecione o modo de partida de detecção de velocidade
		Tensão de entrada fora dos limites aceitáveis	Ajuste a tensão de entrada para um nível aceitável
		Inversor sub dimensionado para aplicação	Selecione um inversor com potência compatível com a aplicação
E-10	Sobre carga no motor	Curva V/F imprópria	Ajuste a curva V/F adequadamente
		Tensão de entrada fora dos limites aceitáveis	Ajuste a tensão de entrada para um nível aceitável
		Motor comum com carga pesada girando em baixa frequência por longo	Troque o motor
		Parâmetros de proteção ajustados incorretamente	Ajuste as proteções corretamente
		Carga muito pesada ou motor trancado	Reduza a carga e verifique o mecanismo
E-11	Sub Tensão	Tensão de entrada fora dos limites aceitáveis	Ajuste a tensão de entrada para um nível aceitável
E-12	Proteção do modulo IGBT	Sobre corrente no inversor	Verifique as soluções para sobre corrente
		Curto ao terra na saída	Verifique as conexões e cabeamento
		Dissipador obstruído ou ventilador avariado	Desobstrua o dissipador e troque o ventilador
		Temperatura ambiente muito elevada	Verifique as condições do ambiente
		Falha na conexão entre a placa de potência e placa de comando	Verifique e reconecte-as
		Corrente de saída desbalanceada ou faltando fase	Verifique as conexões e cabeamento
		Placa de potência avariada	Contate seu distribuidor
		Placa de controle avariada	Contate seu distribuidor

E-13	Falha externa	Terminal de falha externa está ativado	Verifique o equipamento externo.
E-14	Falha no circuito de leitura de corrente.	Falha na conexão entre a placa de potência e placa de comando	Verifique e reconecte-as
		Fontes auxiliares avariadas	Contate seu distribuidor
		Sensores de corrente avariados	Contate seu distribuidor
		Circuito de leitura avariado	Contate seu distribuidor
E-15	Falha de comunicação	Taxa de transmissão ajustada incorretamente	Reajuste a taxa de transmissão
		Falha na porta de comunicação	Pressione  para reiniciar
		Parametrização de falhas incorreta	Revise a parametrização de F3.09 a F3.12
		Outro equipamento não responde	Verifique o outro equipamento
E-16	Interferência no sistema	Interferência séria	Pressione  para reiniciar ou instale um filtro de entrada
		Erro no DSP de escrita ou leitura	Contate seu distribuidor
E-17	Falha EEPROM	Erro na escrita ou leitura da E ² PROM	Pressione  para reiniciar ou contate seu distribuidor
E-18	Sobre corrente no motor durante o auto ajuste	A potência do motor é incompatível com o inversor	Substitua o motor de potência compatível ao inversor
E-19	Falta de fase na entrada	Uma das 3 fases de entrada está anormal	Verifique a rede elétrica, dispositivos de proteção de entrada e conexões entre o inversor e a rede elétrica
E-20	Falha de sobre corrente durante a função de detecção de velocidade	Tempo curto para detecção da velocidade do motor	Ajuste o tempo de detecção de velocidade do motor

7.2 Histórico de falhas

Os inversores BD3000 armazenam os códigos das últimas 6 falhas ocorridas e os parâmetros do inversor no momento das falhas.

7.3 RESET de falha

Em caso de falha, escolha um dos seguintes métodos para reiniciar o inversor:

- 1- Verifique se a falha ocorrida permite que o inversor seja reiniciado, caso sim, pressione a tecla  para reiniciar.
- 2- Programe qualquer um dos terminais X1~X8 como entrada da função RESET.
- 3- Desligue a alimentação do inversor.

Atenção



(1) Somente reinicie o inversor após investigar cuidadosamente as possíveis causas da falha ocorrida, de modo a evitar qualquer dano ao inversor.

(3) Quando falhas por sobrecarga e superaquecimento ocorrerem, espere pelo menos 5 minutos antes de reiniciar o inversor.