



MOTRONICS

MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO



MOTIONDRIVE 300L

Prefácio

O inversor de frequência variável (VFD) da série MotionDrive300-LIFT é a nova geração de VFDs dedicados a elevadores, que utiliza a plataforma de controle MD para o desenvolvimento. Com aplicação de controle vetorial de frequência variável avançado e design de interface modular, nosso produto melhora a confiabilidade, a segurança, o desempenho de controle e a facilidade de comissionamento, além de oferecer os seguintes recursos:

- Compatibilidade com motores assíncronos e síncronos.
- Controle de compensação de torque de partida com sensores de pesagem: implementa o sistema antideslizamento por meio das configurações de parâmetros.
- Controle de compensação de torque de partida sem sensores de pesagem: implementa um controle preciso para elevadores de tração síncrona sem engrenagens, que alcançam uma partida estável.
- Identificação estática em ângulos polares iniciais de motores síncronos: para motores síncronos de ímã permanente, o autoajuste pode ser executado em estado estático. Isso facilita o processo de comissionamento e é aplicável ao comissionamento de motores em conexões mecânicas.
- Função da curva S: os algoritmos de aceleração e desaceleração da curva S melhoram o conforto durante a aceleração, desaceleração e parada do motor.
- Função de controle de freio e contator: controla os contadores e a frenagem com base na lógica de operação do elevador, aumentando a segurança.
- Otimização do ASR: o ASR usa controle de ganho proporcional e integral variável, proporcionando uma resposta dinâmica em condições de partida e parada e melhorando o conforto durante a operação em velocidade constante.
- Controle forçado de desaceleração: evita batidas na parte superior e na parte inferior durante o movimento ascendente ou descendente dos elevadores.
- Função de operação de emergência: implementa paradas niveladas para maior conveniência do equipamento UPS e das interfaces de entrada de bateria de armazenamento.
- Operação com baixo consumo de energia: implementada para utilização da unidade opcional de retroalimentação da série RBU.

Salvo especificação em contrário neste manual, “VFD” sempre indicará VFD da série MotionDrive300-LIFT.

Índice

Prefácio.....	i
Índice.....	i
1 Precauções de Segurança.....	1
1.1 Conteúdo do capítulo.....	1
1.2 Definições de segurança	1
1.3 Símbolos de aviso.....	1
1.4 Orientações de segurança.....	2
1.4.1 Entrega e instalação.....	2
1.4.2 Comissionamento e operação	3
1.4.3 Manutenção e substituição de componentes	4
1.4.4 Descarte	4
2 Partida rápida.....	5
2.1 Conteúdo do capítulo.....	5
2.2 Inspeção de recebimento	5
2.3 Inspeção antes do uso.....	5
2.4 Inspeção do ambiente	5
2.5 Inspeção após a instalação	6
2.6 Comissionamento básico.....	6
3 Visão geral do produto.....	7
3.1 Conteúdo do capítulo.....	7
3.2 Princípios Básicos.....	7
3.3 Especificações do produto.....	8
3.4 Placa de identificação	11
3.5 Código de designação de modelo	11
3.6 Especificações nominais.....	12
3.7 Diagrama estrutural	12
4 Orientações de instalação	13
4.1 Conteúdo do capítulo.....	13
4.2 Instalação mecânica	13
4.2.1 Ambiente de instalação	13
4.2.2 Direção de instalação	14
4.2.3 Modo de instalação	15
4.2.4 Instalação de um único VFD	16
4.2.5 Instalação de múltiplos VFDs	16
4.2.6 Instalação vertical	17
4.2.7 Instalação inclinada	18
4.3 Instalação Elétrica.....	19
4.3.1 Conexão a dispositivos periféricos	19
4.3.2 Diagrama de conexão do circuito principal.....	20
4.3.3 Terminais do circuito principal.....	20

4.3.4 Fiação dos terminais do circuito principal.....	22
4.3.5 Diagrama de conexão do circuito de controle	23
4.3.6 Terminais do circuito de controle	23
4.3.7 Conexão do sinal de entrada/saída.....	24
4.4 Proteção da fiação.....	25
4.4.1 Proteção do VFD e do cabo de alimentação em situações de curto-circuito.....	25
4.4.2 Proteção do motor e do cabo do motor em situações de curto-circuito	26
4.4.3 Proteção do motor contra sobrecarga térmica	26
5 Operação do teclado.....	27
5.1 Conteúdo do capítulo.....	27
5.2 Teclado.....	27
5.3 Exibição do teclado.....	29
5.3.1 Status de exibição dos parâmetros de parada	29
5.3.2 Status de exibição dos parâmetros de operação	30
5.3.3 Estado de falha exibido	30
5.3.4 Status de exibição de edição de códigos de função	30
5.4 Operação do teclado	31
5.4.1 Modificação dos códigos de função do VFD	31
5.4.2 Definição de senha do VFD.....	31
5.4.3 Indicação do status do VFD por meio de códigos de função	32
6 Parâmetros de função.....	33
6.1 Conteúdo do capítulo.....	33
6.2 Parâmetros de função	33
P00—Grupo de funções básicas	34
P02—Grupo de parâmetro do motor 1	44
P03— Controle vetorial	46
P04— Controle V/F	48
P05—Parâmetros do terminal de entrada.....	51
P06—Parâmetros do terminal de saída	55
P10—Compensação sem peso	72
P11—Parâmetros de proteção	74
P12—Grupo de parâmetros do motor 2 (reservado)	79
P13—Controle do motor síncrono (reservado)	79
P14—Comunicação serial e CAN	80
P16—Comunicação Ethernet.....	83
P17—Função de monitoramento	84
P18—Reservado	87
P19—Reservado	87
P20—Parâmetros do encoder.....	88
P21—Controle de distância	90
6 Diretrizes de comissionamento	92
6.1 Conteúdo do capítulo.....	92

6.2	Fiação entre o controlador do elevador e o VFD	93
6.2.1	Fiação para o modo de operação de velocidade multietapas	93
6.2.2	Fiação para o modo de operação de velocidade analógica	93
6.3	Configuração de parâmetros básicos	93
6.4	Depuração da operação	95
6.4.1	Autoajuste de parâmetros do motor	95
6.4.2	Ajuste dos parâmetros de operação de manutenção	96
6.4.3	Ajustando a curva S para operação normal	97
6.4.4	Ajustando o conforto durante a partida ou parada	98
6.4.5	Ajustando a precisão do nivelamento do elevador	98
6.5	Modo de operação do elevador	99
6.5.1	Modo de velocidade multietapas (freio e contator são controlados por VFD)	99
6.5.2	Operação de rastreamento analógico	108
6.5.3	Operação de manutenção	108
6.5.4	Operação de emergência	109
6.5.5	Controle de distância	111
7	Rastreamento de falha	113
7.1	Conteúdo do capítulo	113
7.2	Indicações de alarme e falha	114
7.3	Como redefinir	114
7.4	Histórico de falhas	114
7.5	Falhas e soluções do VFD	114
7.5.1	Falhas e soluções do VFD	114
7.5.2	Outras falhas	122
7.6	Análise de falha comum	122
7.6.1	O motor não funciona	122
7.6.2	Vibração do motor	123
7.6.3	Sobretensão	124
7.6.4	Falha de subtensão	124
7.6.5	Aquecimento anormal do motor	125
7.6.6	Aquecimento excessivo do VFD	126
7.6.7	Parada do motor durante a aceleração (ACC)	126
7.6.8	Sobrecorrente	127
8	Manutenção e diagnóstico de hardware	127
8.1	Conteúdo do capítulo	127
8.2	Intervalos de manutenção	127
8.3	Ventoinha de refrigeração	131
8.3.1	Substituição da ventoinha de refrigeração	131
8.4	Capacitores	131
8.4.1	Reforma do capacitor	131
8.4.2	Troca de capacitor eletrolítico	133
8.5	Cabo de força	133

9 Comunicação	133
9.1 Conteúdo do capítulo	133
9.2 Breve instrução para o protocolo Modbus	133
9.3 Aplicação do VFD	134
9.3.1 RS485	134
9.3.2 Modo RTU	136
13.4 Código de comando RTU e ilustração de dados de comunicação	140
13.4.1 Código de comando: 03H leitura de N palavras (contínuo até 16 palavras)	140
13.4.2 código de comando 06H , gravando uma palavra	142
13.4.3 Código de comando 08H , diagnóstico	142
13.4.4 código de comando 10H , escrita contínua	143
13.4.5 Definição de endereço de dados	144
13.4.6 Valores de proporção do fieldbus	149
13.4.7 Resposta da mensagem de falha	150
13.4.8 Exemplo de gravação e leitura	152
13.5 Falhas de comunicação comuns	156
Appendix B Cartões de expansão	157
B.1 Conteúdo do capítulo	157
B.2 Cartão de expansão de E/S	157
B.2.1 Terminais e jumpers	157
B.2.2 Dimensões e layout do terminal	158
B.2.3 Instalação do cartão de expansão de E/S	159
B.3 Cartão PG do motor assíncrono	159
B.3.1 Modelos e especificações	159
B.3.2 Instruções de operação	160
B.3.3 Conexão de aplicativo	161
B.4 Cartão PG do motor síncrono	162
B.4.1 Modelos e especificações	162
B.4.2 Dimensões e diagrama esquemático	163
B.4.3 Terminais e interruptor de discagem	163
B.5 Instruções STO	165
B.5.1 Visão geral da função STO	165
B.5.2 Recursos da função STO	165
B.5.3 Lista de funções STO	167
B.5.4 Falhas STO	171
B.6 Cartão de comunicação STO	173
B.6.1 Terminais e jumpers	173
B.6.2 Dimensões e layout do terminal	175
Appendix C Dados técnicos	175
C.1 Conteúdo do capítulo	175
C.2 Avaliações	175
C.2.1 Capacidade	175

C.2.2 Redução.....	176
C.3 Especificações da grade	176
C.4 Dados de conexão do motor	176
C.4.1 Compatibilidade EMC e comprimento do cabo do motor	177
C.5 Padrões aplicáveis	177
C.5.1 Marcação CE	178
C.5.2 Conformidade com a Diretiva EMC Europeia	178
C.6 Regulamentos EMC	178
C.6.1 Categoria C2	178
C.6.2 Categoria C3	179
Apêndice C Desenhos dimensionais.....	180
D.1 Conteúdo do capítulo	180
D.2 Estrutura do teclado	180
D.2.1 Quadro de estrutura.....	180
D.2.2 Suporte de instalação (opcional)	180
D.3 Estrutura do VFD.....	181
D.4 Dimensões para CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)	181
Appendix E Peças opcionais periféricas	183
E.1 Conteúdo do capítulo	183
E.2 Fiação periférica	183
E.3 Fonte de alimentação	184
E.4 Cabos	184
E.4.1 Cabos de força	184
E.4.2 Cabos de controle	185
E.4.3 Direcionamento dos cabos.....	187
E.4.4 Verificação do isolamento	187
E.5 Disjuntor e contator eletromagnético.....	187
E.5.1 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)	188
E.6 Reatores	188
E.6.1 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)	189
E.7 Filtro.....	189
E.7.1 Chave de designação do tipo de filtro	190
E.7.2 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)	190
E.8 Sistema de frenagem	191
E.8.1 Seleção dos componentes de frenagem.....	191
E.8.2 Seleção dos cabos do resistor de frenagem.....	192
E.8.3 Instalação dos resistores de frenagem	192
E.9 Sistemas de operação de emergência	193
Apêndice E Dados de eficiência energética.....	195
Appendix F Informações adicionais.....	196
F.1 Consultas sobre produtos e serviços	196
F.2 Feedback sobre os manuais da MOTRONICS	196

F.3 Documentos na Internet.....	196
---------------------------------	-----

1 Precauções de Segurança

1.1 Conteúdo do capítulo

Leia este manual e siga todas as precauções de segurança nele contidas antes de mover, instalar, operar ou realizar trabalhos de manutenção no produto. O descumprimento das instruções de segurança deste manual pode resultar em danos ao equipamento ou ferimentos graves e até mesmo fatais.

Não nos responsabilizamos por quaisquer danos ao equipamento ou ferimentos/morte resultantes da negligência em relação às precauções de segurança.

1.2 Definições de segurança

Perigo:	O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas graves ou mesmo morte.
Aviso:	O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas ou danos aos dispositivos.
Nota:	Etapas a seguir para garantir o funcionamento adequado do produto.
Eletricistas qualificados:	Somente pessoas com treinamento profissional em elétrica e segurança, com certificação e conhecimento adequado sobre todas as etapas e requisitos necessários poderão instalar, comissionar, operar e realizar serviços de manutenção no dispositivo, devendo ser capacitadas para prevenir ou lidar com quaisquer tipos de emergência.

1.3 Símbolos de aviso

Os avisos alertam sobre condições que podem resultar em ferimentos graves ou morte e/ou danos ao equipamento e oferecem orientações de como evitar perigos. A tabela a seguir lista os símbolos deste manual.

Sinal	Nome	Descrição	Abreviação
 Perigo	Perigo	O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas graves ou mesmo morte.	
 Aviso	Aviso	O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas ou danos ao equipamento.	
 Descarga eletrostática	Descarga eletrostática	O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em danos ao conjunto da placa de circuito impresso.	
 Superfície quente	Superfície quente	A base do equipamento pode esquentar. Não toque nela.	
Nota	Nota	Ações para garantir o	Nota

		funcionamento adequado.	
--	--	-------------------------	--

1.4 Orientações de segurança

	✧ Somente eletricitistas qualificados estão autorizados a operar o VFD. ✧ Não execute qualquer operação de cabeamento, inspeção ou substituição de componentes quando o equipamento estiver energizado. Antes de realizar qualquer procedimento de cabeamento ou inspeção, certifique-se de que todas as fontes de alimentação estejam desconectadas e aguarde, no mínimo, o tempo especificado no VFD, ou certifique-se de que a tensão do barramento CC esteja abaixo de 36 V. A tabela a seguir descreve o tempo de espera recomendado.			
	<table> <tr> <th>Modelo VFD</th><th>Tempo mínimo de espera</th></tr> <tr> <td>380V 4kW–30kW</td><td>10 minutos</td></tr> </table>	Modelo VFD	Tempo mínimo de espera	380V 4kW–30kW
Modelo VFD	Tempo mínimo de espera			
380V 4kW–30kW	10 minutos			
	✧ Não restaure o produto sem autorização prévia; caso contrário, incêndios, choques elétricos ou outros ferimentos podem ocorrer.			
	✧ Durante a operação da máquina, a base pode esquentar. Não toque nela. Caso contrário, você pode se queimar.			
	✧ As peças e componentes eletrônicos internos do VFD são sensíveis à eletrostática. Tome as medidas adequadas para evitar descargas eletrostáticas.			

1.4.1 Entrega e instalação

	✧ Não instale o VFD em locais com produtos inflamáveis. Evite o contato da máquina com agentes inflamáveis. ✧ Conecte os componentes opcionais de frenagem (resistor de frenagem, unidade de frenagem ou unidade de retroalimentação) de acordo com o diagrama de fiação. ✧ O VFD não deve ser operado se estiver danificado ou com componentes ausentes. ✧ O VFD não deve ser tocado com objetos molhados ou com qualquer parte do seu corpo. Caso contrário, o operador poderá sofrer choques elétricos.
---	---

Nota:

- ✧ Use ferramentas adequadas de manuseio e instalação para evitar danos ao dispositivo ou lesões físicas. Tome medidas adequadas de proteção mecânica como, por exemplo, o uso de sapatos antiesmagamento e roupas de trabalho.
- ✧ Certifique-se de que o VFD não seja submetido a impactos físicos ou vibrações durante seu transporte e instalação.

- ✧ Não transporte a máquina pela tampa frontal. Caso contrário, a máquina pode cair.
- ✧ Instale o VFD em um local que impossibilite o acesso por crianças ou outras pessoas não essenciais.
- ✧ Opere o VFD em ambientes que atendam aos requisitos de operação (para mais detalhes, consulte a seção 4.2.1 Ambiente de instalação).
- ✧ Evite que parafusos, cabos e outros itens condutores caiam no VFD.
- ✧ Durante a operação, a corrente de fuga do VFD pode ultrapassar 3,5 mA. Realize o aterramento e certifique-se de que a resistência de aterramento seja inferior a 10 Ω . A condutividade do condutor de aterramento de proteção é a mesma do condutor de fase (com a mesma área de seção).
- ✧ R, S e T são os terminais de entrada de energia, enquanto U, V e W são os terminais de saída para o motor. Conecte os cabos de alimentação de entrada e os cabos do motor corretamente. Caso contrário, podem ocorrer danos ao VFD.

1.4.2 Comissionamento e operação

	✧ Antes de conectar os terminais do VFD, desconecte todas as fontes de alimentação e aguarde, no mínimo, o tempo especificado. ✧ A tensão dentro do VFD é muito alta durante a sua operação. Com exceção das configurações pelo teclado, não execute qualquer outra operação. ✧ O VFD não pode ser usado independentemente como um “dispositivo de parada de emergência”. ✧ O produto não pode ser usado para frenagem de emergência do motor. Será necessário configurar um dispositivo de frenagem mecânica. ✧ Quando o VFD for usado para acionamento de um motor síncrono de ímã permanente (PMSM), além das precauções anteriores, certifique-se do seguinte: 1. Todas as fontes de alimentação de entrada, incluindo a fonte de alimentação principal e a alimentação do controle, estão desconectadas. 2. O funcionamento do PMSM foi interrompido e a tensão no lado de saída do VFD está abaixo de 36 V. 3. O tempo de espera após a parada do PMSM não é inferior ao tempo especificado no VFD e a tensão entre (+) e (-) é menor que 36 V. 4. Durante a operação, certifique-se de que o PMSM não gire novamente devido a cargas externas. Recomenda-se configurar um dispositivo de frenagem externo eficaz ou desconectar a conexão elétrica entre o PMSM e o VFD.
---	---

Nota:

- ✧ Não ligue ou desligue a fonte de alimentação de entrada do VFD com frequência.
- ✧ Se o VFD estiver armazenado por longos períodos, inspecione, configure a capacidade e execute um teste antes de usá-lo novamente. Para mais detalhes sobre inspeção e configuração de capacidade, consulte o capítulo 8.
- ✧ Feche a tampa frontal do VFD antes de operá-lo. Caso contrário, o operador poderá sofrer choques elétricos.

1.4.3 Manutenção e substituição de componentes

	✧ A manutenção, inspeção e substituição de componentes do VFD deve ser realizada somente por eletricitistas treinados e qualificados. ✧ Antes de conectar os terminais do VFD, desconecte todas as fontes de alimentação e aguarde, no mínimo, o tempo especificado. ✧ Durante a manutenção e substituição de componentes, tome medidas para evitar que parafusos, cabos e outros itens condutores caiam no VFD.
---	--

Nota:

- ✧ Aperte os parafusos com o torque adequado.
- ✧ Durante a manutenção e substituição de componentes, evite que o VFD e seus componentes entrem em contato com produtos inflamáveis.
- ✧ Não execute quaisquer testes de isolamento ou tensão de resistência no VFD. Não use um megametro para medir o circuito de controle do VFD.
- ✧ Durante a manutenção e substituição de componentes, tome as medidas adequadas para evitar descargas eletrostáticas para o VFD e seus componentes internos.

1.4.4 Descarte

	✧ O VFD contém muitos metais pesados. Trate-o como efluente industrial.
	✧ Ao final de sua vida útil, o VFD deve entrar no sistema de reciclagem. Descarte-o separadamente, em um ponto de coleta apropriado, e não o coloque no fluxo de resíduos normais.

2 Partida rápida

2.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve as regras básicas de instalação e comissionamento para a realização da instalação e comissionamento rápidos.

2.2 Inspeção de recebimento

Ao receber o produto, verifique o seguinte:

1.	Se a caixa de embalagem está danificada ou umedecida.
2.	Se a descrição do modelo na superfície externa da caixa de embalagem é consistente com o modelo adquirido.
3.	Se a superfície interna da caixa de embalagem apresenta condições inadequadas, por exemplo, condições de umidade, ou se o invólucro do produto está danificado ou rachado.
4.	Se a placa de identificação do produto é consistente com a descrição do modelo na superfície externa da caixa de embalagem.
5.	Se os acessórios (incluindo o manual do usuário, teclado de controle e cartões de expansão) dentro da caixa de embalagem estão completos.

Se qualquer um dos problemas descritos nos itens de verificação for encontrado, entre em contato com o revendedor ou unidade local da MOTRONICS.

2.3 Inspeção antes do uso

Antes de usar o VFD, confirme o seguinte:

1.	Tipo mecânico da carga a ser acionada pelo VFD. Verifique se o VFD será sobrecarregado na operação real e se o nível de energia precisa ser aumentado.
2.	Se a corrente de funcionamento real do motor a ser carregado é inferior à corrente nominal do VFD.
3.	Se a precisão de controle implementada pelo VFD atende ao requisito da carga real.
4.	Se a tensão da rede é consistente com a tensão nominal do VFD.
5.	Se é necessário configurar uma placa de expansão para implementar o modo de comunicação exigido.

2.4 Inspeção do ambiente

Antes de instalar e usar o VFD, verifique o seguinte:

1.	Se a temperatura ambiente é superior a 40 °C na aplicação. Se sim, reduza a capacidade de carga da máquina em 3% para cada incremento de 1 °C. Não use o VFD em ambientes em que a temperatura seja superior a 50 °C.
2.	Se a temperatura ambiente na aplicação for inferior a -10 °C. Se sim, um dispositivo de aquecimento deve ser configurado.
3.	Se a altitude de instalação excede 1000 metros. Se sim, reduza a capacidade de carga da máquina em 1% para cada incremento de 100 metros.
4.	Se a umidade ambiente é superior a 90% ou ocorre condensação. Se sim, tome medidas extras de proteção.
5.	Se há luz solar direta ou invasão biológica no ambiente de aplicação. Se sim, tome medidas

extras de proteção.
6. Se há poeira ou gás inflamável e explosivo no ambiente de aplicação. Se sim, tome medidas extras de proteção.

Nota: Se o VFD estiver instalado em um gabinete, a temperatura ambiente será a temperatura do ar no interior do gabinete.

2.5 Inspeção após a instalação

Após concluir a instalação do VFD, verifique o seguinte:

1. Se os cabos de alimentação de entrada e os cabos do motor atendem aos requisitos de capacidade de corrente da carga real.
2. Se os acessórios periféricos estão corretamente selecionados e instalados e se os cabos de instalação atendem aos requisitos de capacidade de corrente dos acessórios, incluindo o reator de entrada, filtro de entrada, reator de saída, filtro de saída, reator CC, unidade de frenagem e resistor de frenagem.
3. Se o VFD está instalado em materiais não inflamáveis e se seus acessórios emissores de calor (como reator e resistor de frenagem) são mantidos longe de materiais inflamáveis.
4. Se todos os cabos de controle são cabeados separadamente dos cabos de energia e se os requisitos de especificação de compatibilidade eletromagnética (EMC) são considerados durante o cabeamento.
5. Se todos os sistemas de aterramento estão conectados de acordo com os requisitos do VFD.
6. Se todos os espaçamentos das instalações do VFD atendem aos requisitos indicados no manual.
7. Se a instalação do VFD atende aos requisitos indicados no manual.
8. Verifique se os terminais de conexão externa estão adequadamente fixados e se o torque atende aos requisitos.
9. Se há parafusos, cabos ou outros itens condutores no interior do VFD. Se houver, retire-os.

2.6 Comissionamento básico

Antes de usar o VFD, conclua o comissionamento básico da seguinte forma:

1. Selecione o tipo de motor e defina os parâmetros de acordo com os parâmetros do motor real, e defina o modo de controle do VFD.
2. Se necessário, execute o ajuste automático. Remova a carga do motor, se possível, para realizar o ajuste automático dos parâmetros dinâmicos; se a carga não puder ser removida, o ajuste automático estático pode ser realizado.
3. Ajuste o tempo de aceleração/desaceleração de acordo com as condições reais de operação da carga.
4. Efetue o comissionamento da máquina em modo jog, verificando se o sentido de rotação do motor atende ao requisito. Caso contrário, troque os fios de quaisquer duas fases do motor para mudar o sentido de funcionamento do motor.
5. Defina todos os parâmetros de controle e execute o VFD.

3 Visão geral do produto

3.1 Conteúdo do capítulo

Esse capítulo descreve brevemente o princípio operacional, as características do produto, o layout, a placa de identificação e as informações de designação de tipo.

3.2 Princípios Básicos.

O VFD é um dispositivo montável em parede para o controle de motores de indução CA assíncronos e motores síncronos de ímã permanente.

O diagrama abaixo mostra o circuito principal simplificado do VFD. O retificador converte a tensão CA trifásica em tensão CC. O banco de capacitores do circuito intermediário estabiliza a tensão CC. O inversor transforma a tensão CC de volta em tensão CA para o motor CA. O tubo de freio conecta o resistor de frenagem externo ao circuito CC intermediário para consumir a energia de retroalimentação quando a tensão no circuito exceder seu limite máximo.

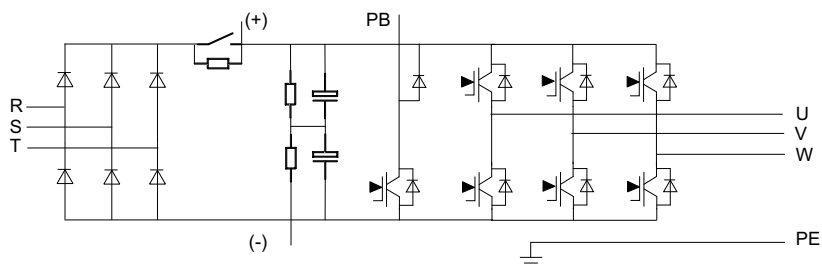


Figura 3-1 Circuito principal para modelos de VFD de 4–5,5 kW

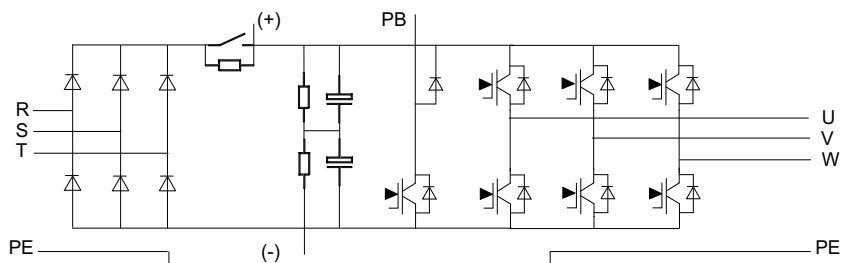


Figura 3-2 Circuito principal para modelos de VFD de 7,5–15 kW

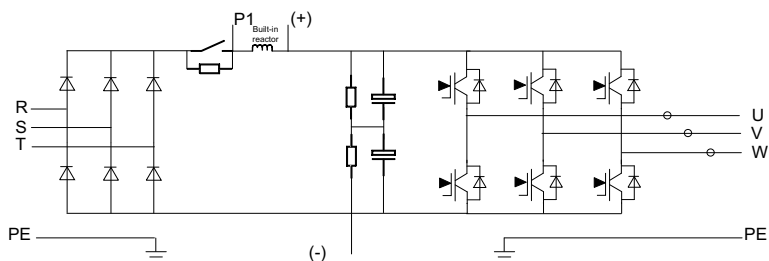


Figura 3-3 Circuito principal para modelos de VFD de 18,5–30 kW

Nota:

- Os modelos de VFD ≤ 15 kW contêm unidades de frenagem integradas e são compatíveis com resistores de frenagem externos opcionais.
- Os modelos de 18,5–30 kW contêm reatores CC integrados e são compatíveis com unidades de frenagem externas opcionais.

3.3 Especificações do produto

Função		Especificações
Entrada de energia	Tensão de entrada (V)	Tensão nominal: CA 380V (classes de tensão disponíveis: 220, 380, 400, 415, 440, que podem ser configuradas por meio do código de função) Faixa de tensão de entrada permitida: CA 1PH 220V(-15%)–240V(+10%) CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)
	Corrente de entrada (A)	Consulte a seção 3.6 Especificações nominais.
	Frequência de entrada (Hz)	50Hz ou 60Hz Faixa permitida: 47–63Hz
Saída de energia	Tensão de saída (V)	0 - Tensão de entrada
	Corrente de saída (A)	Consulte a seção 3.6 Especificações nominais.
	Potência de saída (kW)	Consulte a seção 3.6 Especificações nominais.
	Frequência de saída (Hz)	0–400Hz
Controle técnico	Modo de controle	V/F, controle vetorial sem sensor, controle vetorial de malha fechada
	Tipo de motor	Motor assíncrono e motor síncrono de ímã permanente
	Relação de velocidade ajustável	Para o controle de vetorial de malha aberta: 1:200 Para o controle de vetorial de malha fechada: 1:1500

Função		Especificações
	Precisão do controle de velocidade	$\pm 0,5\%$ (vetor de malha aberta); $\pm 0,05\%$ (vetor de malha fechada)
	Flutuação de velocidade	$\pm 0,3\%$ (controle vetorial sem sensor)
	Reposta de torque	< 20ms (controle vetorial sem sensor)
	Precisão do controle de torque	10% (controle vetorial sem sensor)
	Torque de partida	Para controle vetorial sem sensor de motor assíncrono: 0,3Hz/150% Para controle vetorial com sensor incluído: 0Hz/200%
	Capacidade de sobrecarga	150% da corrente nominal: 1 minuto 180% da corrente nominal: 10 segundos 200% da corrente nominal: 1 segundo
Controle de operação	Método de configuração de frequência	Configuração digital, configuração analógica, configuração de velocidade multietapas, e configuração de comunicação Modbus, implementando a comutação entre canais
	Ajuste automático de tensão	Usado para manter a tensão constante de forma automática quando houver tensão na rede.
	Proteção contra falhas	Usado para oferecer mais de 30 funções de proteção contra falhas como sobrecorrente, sobretensão, subtensão, superaquecimento, perda de fase e sobrecarga
Interface periférica	Entrada analógica	1 entrada (AI1): 0–10V ou 0–20mA Resolução: $\leq 20\text{mV}$
	Saída Analógica	1 saída (AO1): 0–10V ou 0–20mA Resolução: $\leq 20\text{mV}$
	Entrada Digital:	8 entradas comuns; Frequência máxima: 1kHz; impedância interna: 3,3k Ω 1 entrada de alta velocidade; Frequência máxima: 50kHz Resolução: $\leq 2\text{ms}$
	Saída digital	1 terminal em Y para a saída do coletor aberto
	Saída de relé	3 saídas do relé programável NO (normalmente aberto) RO1A NO (normalmente aberto), terminal comum RO1C

Função		Especificações
		RO2A NO (normalmente aberto), terminal comum RO2C RO3A NO (normalmente aberto), terminal comum RO3C Capacidade do contator: 3A/CA250V, 1A/CC30V
	Saída de energia	Usado para fornecer saída de 24V/200mA e 10V/50mA
	Cartão de expansão PG (opcional)	5–24 V incrementais; seno e cosseno; valor absoluto; UVW
	Cartões de expansão E/S (opção)	3 entradas digitais comuns 1 entrada analógica AI2 1 saída de relé NO/NC 1 saída HDO 1 saída em Y 1 interface RS485 (compatível com RTU) 1 Interface de comunicação CAN
	Cartão de expansão STO (opcional)	Usado para oferecer funções de segurança STO
	Cartão de expansão de Bluetooth/Ethernet (opcional)	Usado para o comissionamento de equipamentos por meio de comunicação Bluetooth ou Ethernet.
Outros	Método montável	Instalação na parede
	Temperatura do ambiente de operação	-10–50 °C. A capacidade do VFD deve ser reduzida em caso de temperaturas acima de 40 °C.
	MTBF	100.000 horas
	Classificação da proteção de entrada	IP20
	Refrigeração	Refrigeração por ar forçado
	Unidade de frenagem	Modelos VFD integrados ≤15kW; opcional para outros modelos
	Reator CC	Os reatores CC são a configuração padrão para modelos de VFD ≥18,5kW.
	Filtro EMC	Filtros C2 opcionais podem ser configurados, atendendo aos requisitos IEC 618000-3 C2.

3.4 Placa de identificação

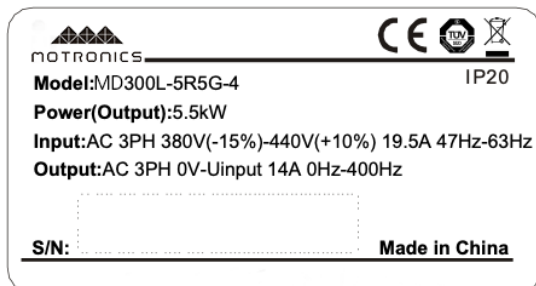


Figura 3-4 Placa de identificação

Legenda:

Model:	Modelo
Power (Output):	Capacidade (Saída)
Input:	Entrada:
Output:	Saída:
S/N:	S/N:
Made in China	Fabricado na China

Nota: Marcas de certificação, como a marcação "CE", podem ser incluídas somente após a certificação do produto.

3.5 Código de designação de modelo

O código de designação do modelo contém informações do VFD. O código de designação do modelo pode ser encontrado na placa de identificação do VFD ou na placa de identificação simplificada.

MD300L – 5R5G – 4 – LIFT

1
2
3
4

Figura 3-5 Tipo de produto

Legenda	Sinal	Descrição	Observações
Abreviação	①	Abreviação do produto	MD300L é a abreviação para o MotionDrive300-LIFT, específico para elevadores.
Potência nominal	②	Faixa de potência + Tipo de carga	5R5: 5,5kW G: Carga de torque constante
Classe de tensão	③	Classe de tensão	S2: CA 2PH 220V (-15%)~240V(+10%) 4: CA 3PH 380V (-15%)~440V(+10%)
N.º para gestão de mercado	④	Número para gestão de mercado	ELEVADOR: VFD específico para elevadores

3.6 Especificações nominais

Modelo	Potência de saída nominal (kW)	Corrente de entrada nominal (A)	Corrente de saída nominal (A)
MD300L-1R5G-S2	1,5	14,2	7
MD300L-2R2G-S2	2,2	23	10
MD300L-004G-4	4	13,5	9,5
MD300L-5R5G-4	5,5	19,5	14
MD300L-7R5G-4	7,5	25	18,5
MD300L-011G-4	11	32	25
MD300L-015G-4	15	40	32
MD300L-018G-4	18,5	47	38
MD300L-022G-4	22	56	45
MD300L-030G-4	30	70	60

Nota: Para modelos de VFD de 380V 4kW–30kW, a classificação do STO é SIL3 PLe CAT.3.

3.7 Diagrama estrutural

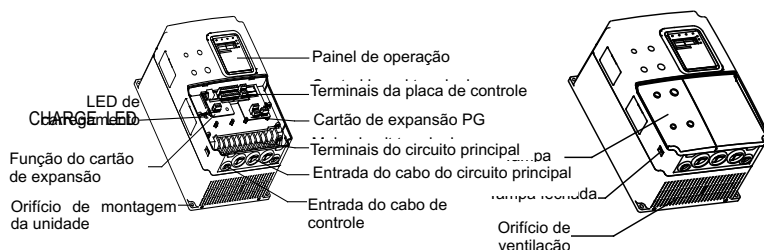


Figura 3-6 Componentes dos modelos de VFD ≤ 15kW

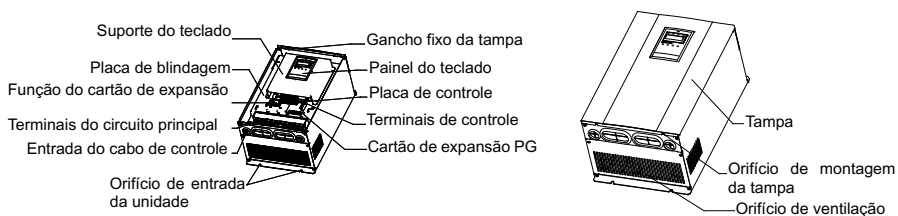


Figura 3-7 Componentes dos modelos de VFD ≥ 18,5kW

4 Orientações de instalação

4.1 Conteúdo do capítulo

Esse capítulo descreve a instalação mecânica e a instalação elétrica.

	✧ Somente eletricitistas qualificados estão autorizados a executar os procedimentos descritos neste capítulo. Realize as operações de acordo com as instruções do capítulo 0 <i>Erro! Resultado não válido para índice..</i> Ignorar essas instruções pode levar a danos ao equipamento ou a lesões físicas, incluindo fatais. ✧ Certifique-se de que a fonte de alimentação do VFD esteja desconectada antes de iniciar o procedimento de instalação. Se a fonte de alimentação estiver aplicada, aguarde, no mínimo, o tempo designado até que o indicador CHARGE se apague após a desconexão. Recomendamos o uso de um multímetro para monitorar se a tensão do barramento CC do VFD está abaixo de 36V. ✧ A instalação deve ser designada e realizada de acordo com a legislação local aplicável. A MOTRONICS não assume qualquer responsabilidade por procedimentos de instalação que violem leis e regulamentos locais. Problemas resultantes da negligência às recomendações da MOTRONICS não serão cobertos pela garantia.
---	--

4.2 Instalação mecânica

4.2.1 Ambiente de instalação

O ambiente de instalação garantirá a longevidade e o desempenho adequado do VFD. As seguintes recomendações ambientais devem ser respeitadas:

Meio ambiente	Condições
Local de instalação	Ambiente Interno
Meio ambiente Temperatura	-10 – +50 °C Se a temperatura ambiente estiver acima de 40 °C, a capacidade de carga do VFD deve ser reduzida em 3% para cada incremento de 1 °C. O uso do VFD não é recomendado em locais com temperatura ambiente acima de 50 °C. Para melhorar a confiabilidade, não use o VFD em locais onde a temperatura ambiente muda com frequência. Providencie uma ventoinha ou ar-condicionado para manter a temperatura ambiente interna abaixo da exigida, caso o VFD seja usado em locais fechados, como no gabinete de controle. Em temperaturas muito baixas, se o VFD precisar reiniciar após uma

Meio ambiente	Condições
	longa parada, um dispositivo de aquecimento externo será necessário para aumentar a temperatura interna, caso contrário, podem ocorrer danos ao equipamento.
Umidade	UR ≤90% Nenhum nível de condensação é permitido. A umidade relativa máxima deve ser igual ou inferior a 60% em atmosferas corrosivas.
Temperatura de armazenamento:	-30 – +60 °C
Ambiente de operação	O local de instalação do VFD deve ser: • afastado de fontes de radiação eletromagnética; • afastado de atmosferas contaminantes, com gás corrosivo, névoa de óleo ou gases inflamáveis; • certifique-se de que objetos estranhos, como pós metálicos, poeira, óleo e água, não adentrem o VFD (não instale o VFD em materiais inflamáveis, como madeira); • afastado de materiais radioativos e inflamáveis, luz solar direta, líquidos contaminantes, ambientes com alta salinidade e vibração.
Altitude	<1000m Em casos em que a altitude do local de instalação exceder 1000 metros, deve-se reduzir a capacidade de carga em 1% para cada incremento de 100 metros; se a altitude exceder 3000 metros, consulte o seu representante MOTRONICS local.
Nível de poluição	Nível 2
Vibração	Aceleração de vibração máxima: 5,8m/s ² (0,6g)
Direção de instalação	Instale o VFD verticalmente para garantir um bom efeito de dissipação do calor.

Nota:

- O VFD deve ser instalado em um local limpo e ventilado, em conformidade com a classificação de proteção.
- O ar de refrigeração deve ser limpo, livre de materiais corrosivos e poeira eletricamente carregada.

4.2.2 Direção de instalação

O VFD pode ser instalado na parede ou em um gabinete.

O VFD deve ser instalado verticalmente. Verifique a direção de instalação de acordo com os seguintes

requisitos. Consulte a direção de instalação de acordo com os seguintes requisitos. Consulte os desenhos dimensionais do Appendix B para mais detalhes sobre as dimensões.

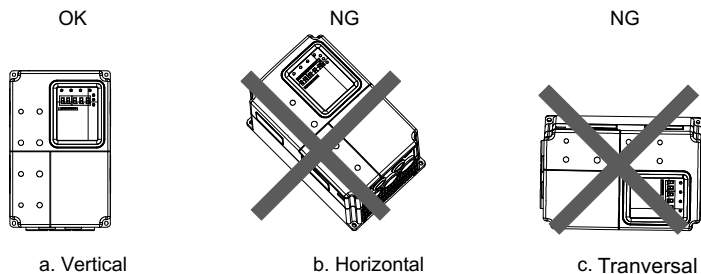


Figura 4-1 Direção de instalação do VFD

4.2.3 Modo de instalação

O VFD pode ser montado na parede.

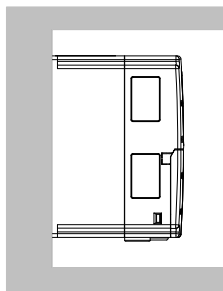


Figura 4-2 Modo de instalação

- (1) Marque as localizações dos furos, conforme mostrado nos desenhos dimensionais do Appendix C.
- (2) Encaixe os parafusos nos locais marcados.
- (3) Encoste o VFD contra a parede.
- (4) Aperte os parafusos na parede.

4.2.4 Instalação de um único VFD

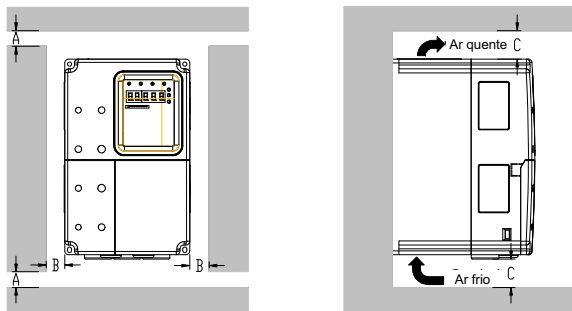


Figura 4-3 Instalação única

Nota: O espaço mínimo de B e C é de 100mm.

4.2.5 Instalação de múltiplos VFDs Instalação paralela

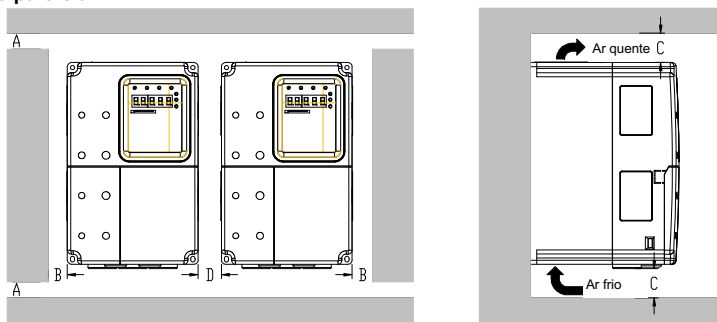


Figura 4-4 Instalação paralela

Nota:

- Antes de instalar dispositivos VFD de tamanhos diferentes, certifique-se de que a parte superior de todos esteja alinhada para facilitar serviços de manutenção posterior.
- O espaço mínimo de B, D e C é de 100mm.

4.2.6 Instalação vertical

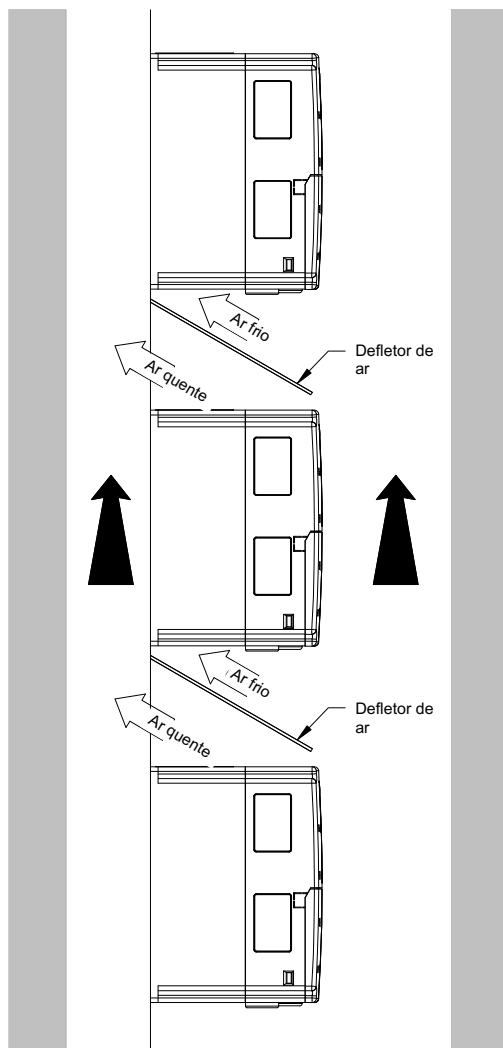


Figura 4-5 Instalação vertical

Nota: Para a instalação vertical, os defletores de ar são necessários para evitar o resfriamento insuficiente devido ao impacto mútuo.

4.2.7 Instalação inclinada

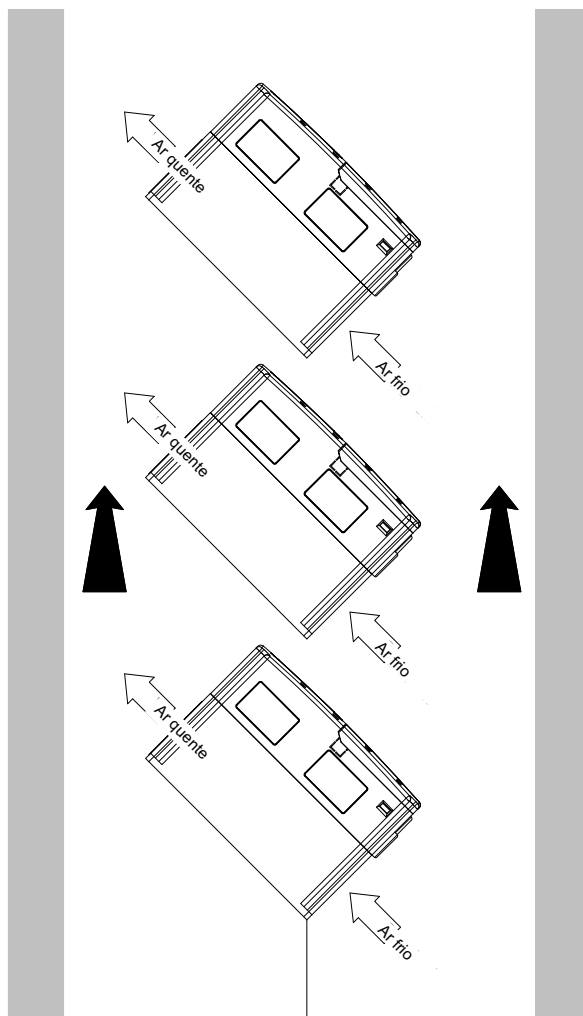


Figura 4-6 Instalação inclinada

Nota: Na instalação inclinada, certifique-se de separar os canais de entrada e saída de ar para evitar impactos mútuos.

4.3 Instalação Elétrica

4.3.1 Conexão a dispositivos periféricos

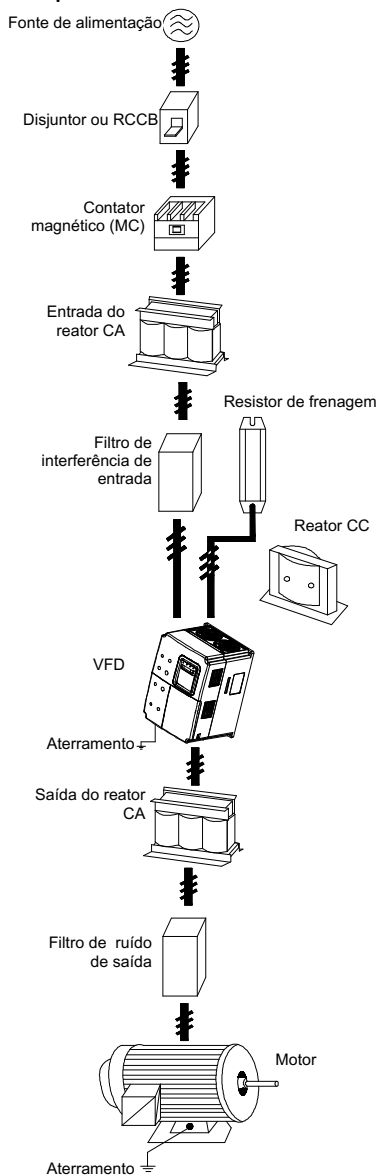


Figura 4-7 Conexão a dispositivos periféricos

4.3.2 Diagrama de conexão do circuito principal

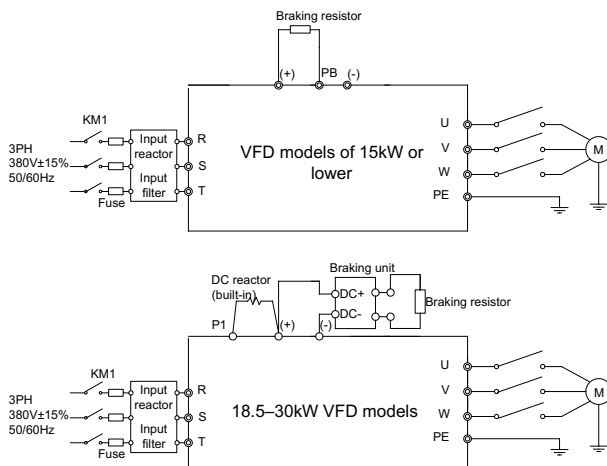


Figura 4-8 Diagrama de conexão do circuito principal para modelos de VDF de 380V

Nota:

- O fusível, o reator CC, a unidade de frenagem, o resistor de frenagem, o reator de entrada, o filtro de entrada, o reator de saída e o filtro de saída são peças opcionais. Para mais informações, consulte o Appendix D.
- Os modelos de VFD de 18,5–30kW contêm reatores CC integrados.

4.3.3 Terminais do circuito principal

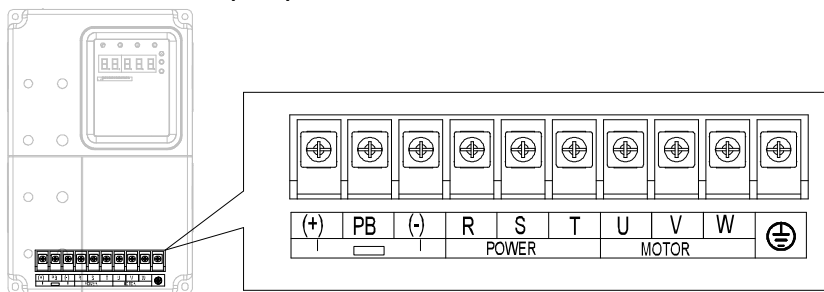


Figura 4-9 Terminais de circuito principal para modelos de VDF de 380V/4–5,5kW

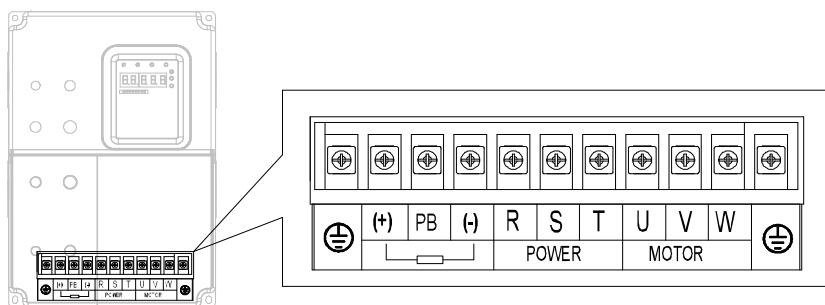


Figura 4-10 Terminais do circuito principal para modelos de VDF de 380V/7,5-15kW

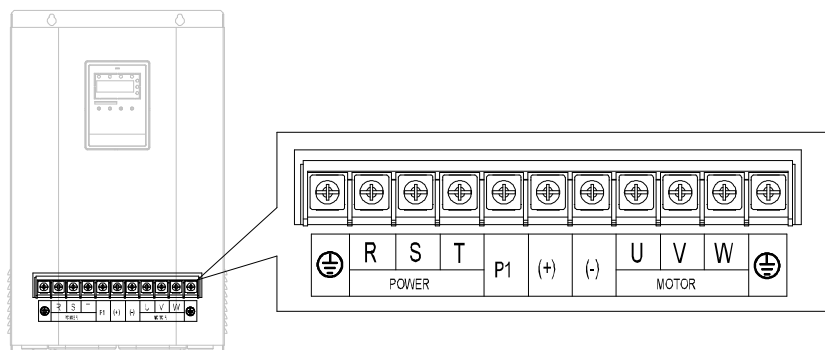


Figura 4-11 Terminais do circuito principal para modelos de VDF de 380V/18,5-30kW

Terminal	Nome	Função
R, S, T	Entrada de alimentação do circuito principal	Terminais de entrada 3PH/CA, conectados à rede
(+), (-)	Terminal reservado para conexão de unidades de frenagem externas	Terminal reservado para conexão de unidades de frenagem externas
(+), PB	Terminais reservados para conexão de resistores de frenagem externas	Terminais reservados para conexão de resistores de frenagem externas
P1 (+)	Terminais reservados para conexão de reatores CC externos	Terminais reservados para conexão de reatores CC externos
(-)	Terminal de saída de barramento negativo CC	Terminal de saída de barramento negativo CC
U, V, W	Saída do VFD	Terminais de saída 3PH/CA, geralmente conectados ao motor
⏏	Terminal de aterramento	Terminal de aterramento

Nota:

- Não use um cabo de motor construído assimetricamente. Se, além da blindagem condutora, um condutor de aterramento construído simetricamente estiver instalado no cabo do motor, conecte o condutor de aterramento ao terminal de aterramento do VFD e nas extremidades do motor.
- O resistor de frenagem, a unidade de frenagem e o reator CC são peças opcionais.
- O cabo do motor, o cabo de alimentação de entrada e cabos de controle devem ser roteados separadamente.

4.3.4 Fiação dos terminais do circuito principal

- (1) Conecte o fio de aterramento do cabo de alimentação ao terminal de aterramento (PE) do VFD e conecte o cabo de entrada 3PH aos terminais R, S e T. Em seguida, aperte-os.
- (2) Conecte o fio de aterramento do cabo do motor ao terminal de aterramento do VFD e conecte o cabo do motor 3PH aos terminais U, V e W. Em seguida, aperte-os.
- (3) Conecte o resistor de frenagem e outros acessórios equipados com cabos em suas posições especificadas.
- (4) Se possível, prenda todos os cabos mecanicamente fora do VFD.

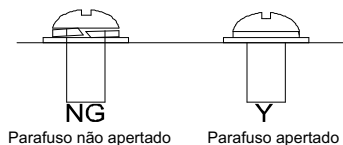


Figura 4-12 Fixação adequada dos parafusos

4.3.5 Diagrama de conexão do circuito de controle

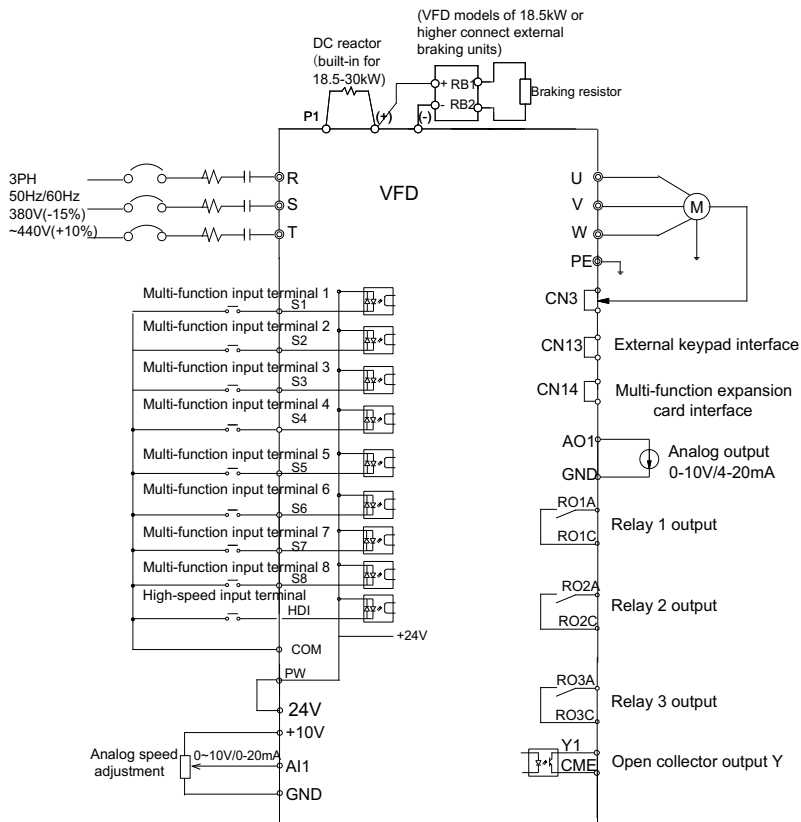


Figura 4-13 Diagrama de conexão do circuito de controle

4.3.6 Terminais do circuito de controle

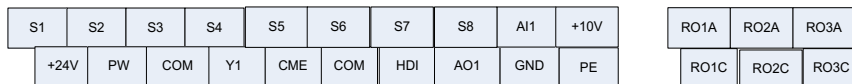


Figura 4-14 Terminais do circuito de controle

Terminal	Descrição
S1-S7	Terminais de entrada digitais comuns 1. Impedância interna: 3.3kΩ 2. Entrada de tensão de 12-30V aceitável 3. Terminais de entrada de direção dupla, compatível com NPN e PNP 4. Frequência máxima de entrada: 1kHz 5. Todos são terminais de entrada digital programáveis. As funções do terminal

Terminal	Descrição
	podem ser definidas por códigos de função.
HDI	1. Pode servir como canal de entrada de pulso de alta frequência, além das funções de S1–S8. 2. Frequência máxima de entrada: 50kHz
COM	Terminal comum de +24V
PW	Para fornecer alimentação digital de entrada da direção externa para a interna. Faixa de tensão: 12–30V
+10V	Alimentação de +10V fornecida pelo dispositivo local
AI1	1. Faixa de entrada: 0–10V/0–20mA para tensão/corrente AI1, comutada por J3 2. Impedância de entrada: 20kΩ para entrada de tensão; 500Ω para entrada de corrente 4. Resolução: 5mV como resolução mínima quando 10V corresponde a 50Hz. 5. Desvio de $\pm 1\%$, 25 °C
GND	Potencial de referência zero de +10V
AO1	1. Faixa de entrada: 0–10V/0–20mA para tensão/corrente AO1, comutada por J1 2. Desvio de $\pm 1\%$, 25 °C
Y1	1. Capacidade de comutação: 50mA/30V 2. Faixa de frequência de saída: 0–1kHz
CME	Terminal comum de saída do conector aberto
RO1A	Saída do relé RO1, RO1A NO (normalmente aberto), terminal comum RO1C
RO1C	Capacidade de contato: 3A/CA250V, 1A/CC30V
RO2A	Saída do relé RO2, RO2A NO (normalmente aberto), terminal comum RO2C
RO2C	Capacidade de contato: 3A/CA250V, 1A/CC30V
RO3A	Saída do relé RO3, RO3A NO (normalmente aberto), terminal comum RO3C
RO3C	Capacidade de contato: 3A/CA250V, 1A/CC30V

4.3.7 Conexão do sinal de entrada/saída

Use o jumper em U para definir o modo NPN ou PNP e a fonte de alimentação interna ou externa. A configuração padrão é o modo interno NPN.

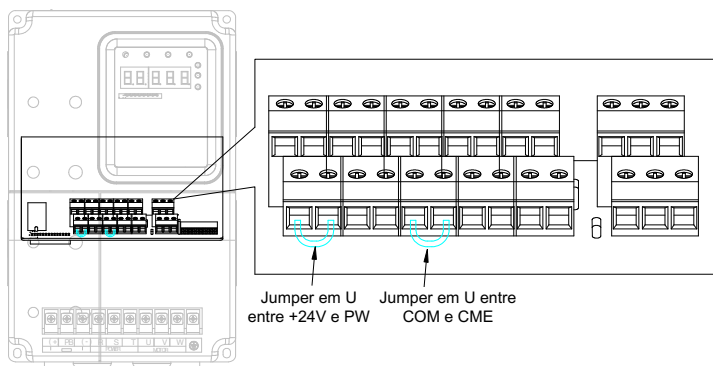
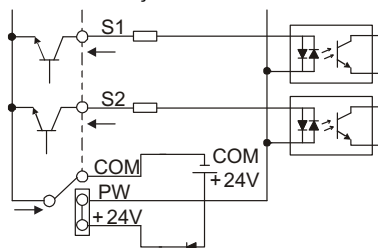
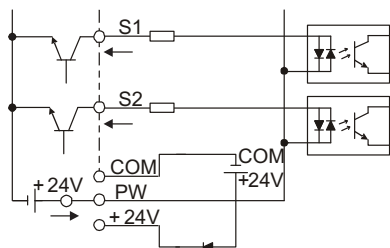


Figura 4-15 Jumper em U

Se o sinal for proveniente do transistor NPN, defina o jumper em U entre +24V e a PW de acordo com a fonte de alimentação usada.



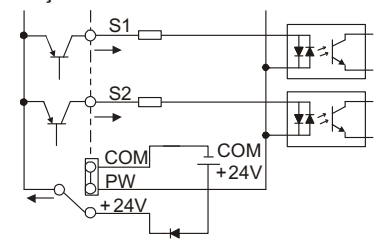
Fonte de alimentação Interna (Modo NPN)



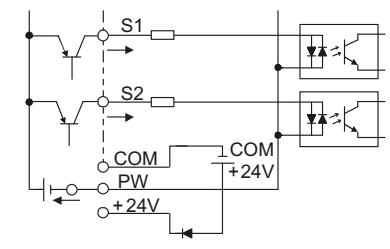
Fonte de alimentação Externa (Modo NPN)

Figura 4-16 Modos NPN

Se o sinal for proveniente do transistor PNP, defina o jumper em U de acordo com a fonte de alimentação usada.



Fonte de alimentação Interna (Modo PNP)



Fonte de alimentação Externa (Modo PNP)

Figura 4-17 Modos PNP

4.4 Proteção da fiação

4.4.1 Proteção do VFD e do cabo de alimentação em situações de curto-circuito

Proteja o VFD e o cabo de alimentação de entrada contra sobrecargas térmicas em situações de curto-circuito.

Configure a proteção de acordo com as diretrizes a seguir.

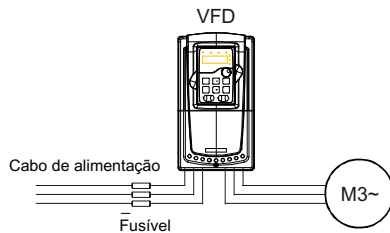


Figura 4-18 Configuração do fusível

Nota: Selecione o fusível conforme indicado no manual. O fusível protegerá o cabo de alimentação contra danos em situações de curto-circuito. Ele protegerá os dispositivos ao redor quando os componentes internos do VFD estiverem em curto-circuito.

4.4.2 Proteção do motor e do cabo do motor em situações de curto-circuito

O VFD protege o motor e o cabo do motor em uma situação de curto-circuito, quando o cabo do motor é dimensionado de acordo com a corrente nominal do VFD. Não são necessários dispositivos de proteção adicionais.



✧ Se o VFD estiver conectado a múltiplos motores, use uma chave de sobrecarga térmica separada ou um disjuntor para proteger cada cabo e motor. Esses dispositivos podem exigir um fusível separado para cortar a corrente de curto-circuito.

4.4.3 Proteção do motor contra sobrecarga térmica

De acordo com os regulamentos, o motor deve ser protegido contra sobrecarga térmica e a corrente deve ser desligada quando uma sobrecarga for detectada. O VFD inclui uma função de proteção térmica do motor, que fecha a saída para desligar a corrente quando necessário.

5 Operação do teclado

5.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve o seguinte:

Botões, luzes indicadoras e tela, bem como os métodos para inspecionar, modificar e definir códigos de função pelo teclado

5.2 Teclado

O teclado é usado para controlar o VFD, fazer a leitura de status e ajustar os parâmetros.



Figura 5-1 Teclado

Nota: Um teclado LED é fornecido como configuração padrão. Teclados opcionais podem ser instalados, com suporte a múltiplos idiomas, cópia de parâmetros e exibição de 10 linhas, sendo compatível com o teclado LED nas dimensões de instalação.

Nº	Nome	Descrição	
1	LED de status	RUN/TUNE	O LED desligado significa que o VFD está em status de parada; O LED piscante significa que o VFD está em status de ajuste automático de parâmetro; O LED aceso significa que o VFD está em status de operação.
		FWD/REV	LED FED/REV O LED desligado significa que o VFD está em status de rotação para frente; O LED aceso significa que o VFD está em status de rotação invertida

Nº	Nome	Descrição					
		LOCAL/REMOT	LED de operação do teclado, operação dos terminais e controle de comunicação remota O LED desligado significa que o VFD está em status de operação do teclado; O LED piscante significa que o VFD está em status de operação dos terminais; O LED aceso significa que o VFD está em status de controle de comunicação remota.				
		TRIP	LED para falhas O LED aceso significa que o VFD está em status de falha; O LED desligado significa que está em status normal; O LED piscante significa que o VFD está em status de alarme.				
2	LED da unidade	Unidade exibida atualmente					
			Hz	Unidade de frequência			
			RPM	Unidade de velocidade de rotação			
			A	Unidade atual			
			%	Porcentagem			
			V	Unidade de tensão			
3	Área de exibição de código	O visor LED de 5 dígitos exibe diversos dados de monitoramento e códigos de alarme, como a frequência definida e a frequência de saída.					
		Visor	Significado	Visor	Significado	Visor	Significado
		0	0	1	1	2	2
		3	3	4	4	5	5
		6	6	7	7	8	8
		9	9	A	A	b	b
		C	C	d	d	E	E
		F	F	H	H	I	I
		L	L	N	N	n	n
		o	o	P	P	r	r
		S	S	t	t	U	U
		v	v	.	.	-	-
		4	Potenciômetro	Reservado			

Nº	Nome	Descrição		
	digital			
5	Botões		Tecla de programação	Entrar ou sair do primeiro nível do menu e remover o parâmetro rapidamente.
			Tecla de entrada	Entrar no menu passo a passo. Confirmar os parâmetros.
			Tecla "UP":	Aumentar os dados ou os códigos de função progressivamente.
			Tecla "DOWN":	Reduzir os dados ou os códigos de função progressivamente.
			Tecla shift direita	Mover para a direita para selecionar o parâmetro de exibição circularmente em modo de parada e operação. Selecionar o dígito de modificação durante a modificação do parâmetro.
			Tecla "Run"	Usada para operar o VFD em modo de operação por tecla.
			Stop/ Reset	Esta tecla é usada para interromper o status de operação e é limitada pelo código de função P07.05 Esta tecla é usada para redefinir todos os modos de controle no status de alarme de falha.
			Tecla "Quick"	A função desta tecla é confirmada pelo código de função P07.04 .

5.3 Exibição do teclado

O status de exibição do teclado do VFD é dividido em parâmetros de status de parada, de operação, de edição de parâmetro do código de função e de alarme de falha.

5.3.1 Status de exibição dos parâmetros de parada

Quando o VFD estiver em status de parada, o teclado exibirá os parâmetros de parada, conforme mostrado na Figura 5-2.

Em status de parada, diversos tipos de parâmetros podem ser exibidos. Selecione os parâmetros a serem exibidos ou por [P07.08](#). Para uma definição detalhada de cada bit, consulte as instruções em [P07.08](#)

Em status de parada, 9 parâmetros de parada podem ser selecionados exibição. Estes incluem:

velocidade ajustada, frequência ajustada, tensão do barramento, status dos terminais de entrada, status dos terminais de saída, AI1, AI2 e posição do polo magnético. [P07.08](#) determina se os parâmetros devem ser exibidos por bit. [/SHIFT](#) desloca os parâmetros da esquerda para a direita, e [QUICK/JOG](#) ([P07.04](#)=2) desloca os parâmetros da direita para a esquerda.

5.3.2 Status de exibição dos parâmetros de operação

Após receber comandos de operação válidos, o VFD entrará em status de operação e o teclado exibirá os parâmetros de operação. O LED [RUN/TUNE](#) no teclado está aceso, e [FWD/REV](#) é determinado pela direção de funcionamento atual, conforme mostrado na Figura 5-2.

Em status de operação, 16 parâmetros podem ser exibidos. Estes incluem: velocidade de operação, velocidade definida, tensão de barramento, tensão de saída, corrente de saída, frequência de operação (Hz ligado), velocidade de rotação de operação, potência de saída, torque de saída, status dos terminais de entrada, status dos terminais de saída, AI1, AI2, compensação de torque, posição do polo magnético e velocidade linear. [P07.06](#) determina se os parâmetros devem ser exibidos por bit. [/SHIFT](#) desloca os parâmetros da esquerda para a direita, e [QUICK/JOG](#) ([P07.04](#)=2) desloca os parâmetros da direita para a esquerda.

5.3.3 Estado de falha exibido

Se o VFD detectar o sinal de falha, ele entrará no status de exibição de alarme de falha. O teclado piscará para indicar o código de falha. O LED [TRIP](#) do teclado está aceso e o reset da falha pode ser operado por [STOP/RST](#) no teclado, pelos terminais de controle ou pelos comandos de comunicação.

5.3.4 Status de exibição de edição de códigos de função

Em status de parada, operação ou falha, pressione [PRG/ESC](#) para entrar no status de edição (se houver senha, consulte [P07.00](#)). O status de edição é exibido em duas classes de menu, com a seguinte ordem: função/grupo de código de função→ parâmetro de código de função, pressione [DATA/ENT](#) no status de exibição do parâmetro de função. Nesse estado, pressione [DATA/ENT](#) para salvar os parâmetros ou [PRG/ESC](#) para sair.

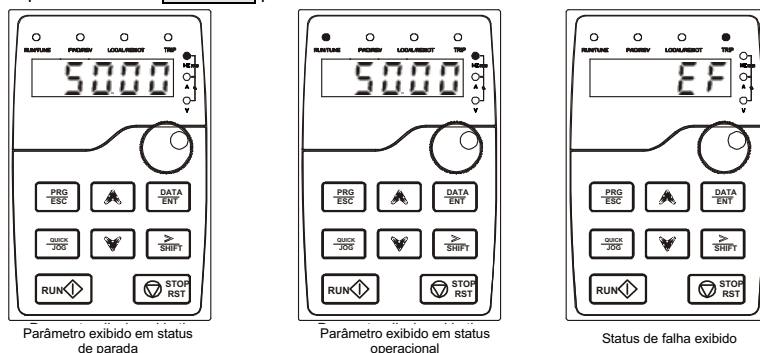


Figura 5-2 Status de exibição

5.4 Operação do teclado

O VFD pode ser operado por meio do painel de operação. Veja a descrição detalhada da estrutura dos códigos de função no diagrama de códigos de função.

5.4.1 Modificação dos códigos de função do VFD

O VFD possui um menu de três níveis, incluindo:

- Grupo do código de função (primeiro nível)
- Aba do código de função (segundo nível)
- Definição de valores do código de função (terceiro nível)

Observações: Pressione **PRG/ESC** ou **DATA/ENT** para retornar ao segundo nível do menu a partir do terceiro nível. A diferença é que pressionar **DATA/ENT** salvará os parâmetros definidos no painel de controle e, em seguida, retornará ao segundo nível, deslocando para o código de função seguinte automaticamente; no entanto, pressionar **PRG/ESC** retornará diretamente o usuário ao menu de segundo nível, sem salvar os parâmetros, permanecendo no código de função atual.

No terceiro nível do menu, se o parâmetro não tiver bits piscantes, isso indicará que o código de função não pode ser modificado. Os possíveis motivos incluem:

- 1) Este código de função não é um parâmetro modificável, como um parâmetro real detectado, os registros de operação etc.;
- 2) Este código de função não é modificável em status de operação, mas modificável no status de parada.

Exemplo: Definir o código de função **P00.01** de 0 a 1.

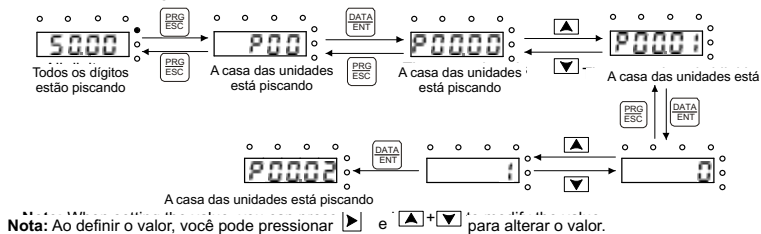


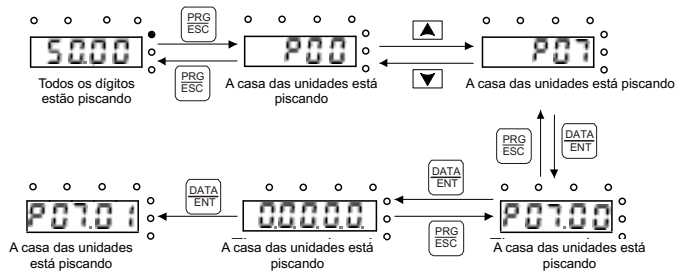
Figura 5-3 Esboço do mapa de modificação de parâmetros

5.4.2 Definição de senha do VFD

O VFD contém uma função de proteção por senha. Configure o [P07.00](#) para obter uma senha e validar a proteção por senha instantaneamente após sair do status de edição do código de função. Pressione **PRG/ESC** novamente para o status de edição do código de função, e "0.0.0.0.0" será exibido. O acesso será permitido somente mediante inserção da senha correta.

Configure **P07.00** como 0 para cancelar a função de proteção por senha.

A proteção por senha é habilitada 1 minuto após sair do status de edição do código de função. Pressione **PRG/ESC** novamente para o status de edição do código de função, e “0.0.0.0” será exibido. O acesso será permitido somente mediante inserção da senha correta.

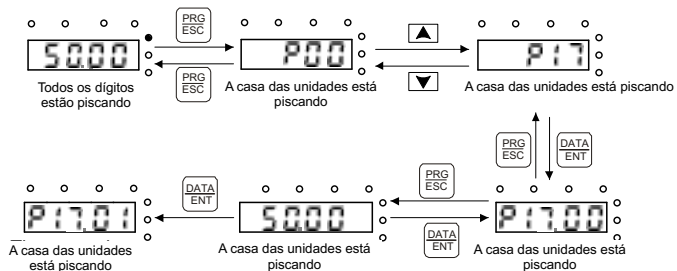


Nota: Ao definir o valor, você pode pressionar e + para alterar o valor.

Figura 5-4 Esboço do mapa de configuração de senha

5.4.3 Indicação do status do VFD por meio de códigos de função

O VFD indica o grupo [P17](#) como o grupo de inspeção de status. É possível inserir [P17](#) diretamente para visualização de status.



Nota: Ao definir o valor, você pode pressionar e + para alterar o valor.

Figura 5-5 Esboço do mapa de visualização de status

6 Parâmetros de função

6.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo lista e descreve os parâmetros de função.

6.2 Parâmetros de função

Os parâmetros de função do VFD são divididos em 30 grupos (P00–P29) por função, dos quais P18–P19 e P22–P28 são reservados. Cada grupo de função contém determinados códigos de função em menus de 3 níveis. Por exemplo, “[P08.08](#)” significa o oitavo código de função do grupo P8. O grupo P29 é reservado de fábrica e inacessível para os usuários.

Para maior conveniência na configuração dos códigos de função, os números do grupo de função correspondem aos menus de nível 1, os códigos de função correspondem aos menus de nível 2 e os parâmetros de função correspondem aos menus de nível 3.

1. O conteúdo da tabela de códigos de função é o seguinte:

Coluna 1, “Código de função”: Código do grupo de funções e parâmetro

Coluna 2, “Nome”: Nome completo do parâmetro de função

Coluna 3, “Descrição”: Descrição detalhada do parâmetro de função

Coluna 4, “Valor padrão”: Valor inicial de fábrica

Coluna 5, “Modificação”: Indica se o parâmetro da função pode ser modificado e as condições para a modificação

"o" indica que o valor do parâmetro pode ser modificado quando o VFD está em status de parada ou em operação.

"©" indica que o valor do parâmetro não pode ser modificado quando o VFD está em operação.

"●" indica que o valor do parâmetro foi detectado e registrado e não pode ser modificado.

(O VFD verifica e restringe a modificação de parâmetros automaticamente, o que ajuda a evitar modificações incorretas.)

2. Os parâmetros adotam o sistema decimal. Se o sistema hexadecimal for adotado, todos os bits são mutuamente independentes nos dados durante a edição do parâmetro, mas as faixas de configuração de alguns bits podem ser hexadecimais (0–F).

3. O “valor padrão” indica a configuração de fábrica do parâmetro de função. Se o valor do parâmetro for detectado ou registrado, esse valor não poderá ser restaurado para a configuração padrão.

4. Para proteger os parâmetros, o VFD oferece a função de proteção por senha. Após definir uma senha (ou seja, o [P07.00](#) é definido em um valor diferente de zero), “0.0.0.0.0” é exibido ao pressionar a tecla **PRG/ESC** para inserir a interface de edição do código de função. Será necessário inserir a senha de usuário correta para acessar a interface. Para os parâmetros de fábrica, será necessário inserir a senha de fábrica correta para acessar a interface. (A modificação dos parâmetros

de fábrica não é recomendada. A configuração incorreta dos parâmetros pode causar erros de operação ou danos ao VFD.) Enquanto a proteção por senha não entra em vigor, é possível alterar a senha a qualquer momento. Quando [P07.00](#) é definido como 0, nenhuma senha de usuário é usada. Quando [P07.00](#) é definido em um valor diferente de zero durante a ativação do VFD, a modificação dos parâmetros é impedida pela função de proteção por senha do usuário. Ao modificar os parâmetros da função por meio de comunicação serial, a função de proteção por senha também é aplicável e estará em conformidade com a mesma regra.

P00—Grupo de funções básicas

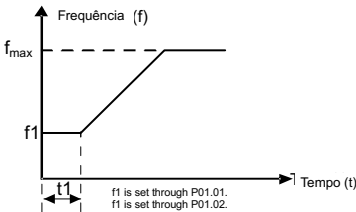
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P00.00	Modo de controle de velocidade	0: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 0 1: Modo SVC 1 2: Controle V/F 3: Controle vetorial de malha fechada:	2	⊙
P00.01	Canal de comando de operação	0: Teclado ("LOCAL/REMOT" desligado) 1: Terminal ("LOCAL/REMOT" piscante) 2: Comunicação ("LOCAL/REMOT" ligado) 3: CAN ("LOCAL/REMOT" ligado)	1	⊙
P00.02	Velocidade nominal do elevador	0,100–4,000m/s	1,500 m/s	⊙
P00.03	Seleção de comando de velocidade	0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: Operação em velocidade multietapas. 4: Comunicação remota 5: Operação com rastreamento de AI1 6: Configuração baseada em comunicação CAN 7: Referência baseada em comunicação CAN	3	⊙
P00.04	Frequência máxima de saída	10,00–600,00Hz	50,00Hz	⊙

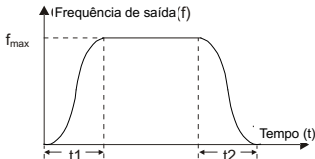
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P00.05	Velocidade de configuração por teclado	0- P00.02 (velocidade nominal do elevador)	1,500 m/s	○
P00.06	Direção da rotação	0: Direção padrão 1: Direção invertida 2: Proibido operar em direção invertida	0	◎
P00.07	Modo de frequência de transporte	0: Frequência fixa de transporte, configurada pelo P00.08 1: Ajuste automático	0	◎

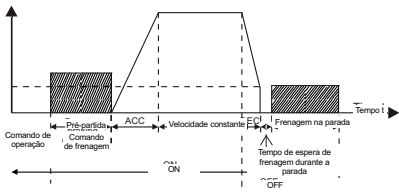
P00.08	Configuração de frequência de transporte	<table><tr><th>Carrier frequency</th><th>Electromagnetic noise</th><th>Noise and leakage current</th><th>Heat dissipation</th></tr><tr><td>1 kHz</td><td>↑ Alto</td><td>↑ Baixo</td><td>↑ Baixo</td></tr><tr><td>10 kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15 kHz</td><td>↓ Baixo</td><td>↓ Alto</td><td>↓ Alto</td></tr></table>	Carrier frequency	Electromagnetic noise	Noise and leakage current	Heat dissipation	1 kHz	↑ Alto	↑ Baixo	↑ Baixo	10 kHz				15 kHz	↓ Baixo	↓ Alto	↓ Alto	Dependente do modelo	©
		Carrier frequency	Electromagnetic noise	Noise and leakage current	Heat dissipation															
		1 kHz	↑ Alto	↑ Baixo	↑ Baixo															
		10 kHz																		
		15 kHz	↓ Baixo	↓ Alto	↓ Alto															
Mapeamento entre modelos e frequências de transporte																				
<table><tr><th colspan="2">Modelo</th><th>Frequência padrão de transporte</th></tr><tr><td rowspan="3">380V</td><td>1,5–11kW</td><td>8kHz</td></tr><tr><td>15–55kW</td><td>4kHz</td></tr><tr><td>>75kW</td><td>2kHz</td></tr><tr><td rowspan="2">660V</td><td>22–55kW</td><td>4kHz</td></tr><tr><td>>75kW</td><td>2kHz</td></tr></table>	Modelo		Frequência padrão de transporte	380V	1,5–11kW	8kHz	15–55kW	4kHz	>75kW	2kHz	660V	22–55kW	4kHz	>75kW	2kHz					
Modelo		Frequência padrão de transporte																		
380V	1,5–11kW	8kHz																		
	15–55kW	4kHz																		
	>75kW	2kHz																		
660V	22–55kW	4kHz																		
	>75kW	2kHz																		
Vantagem de uma alta frequência de transporte: forma de onda de corrente ideal, onda harmônica de corrente baixa e baixo ruído do motor.																				
Desvantagem de uma alta frequência de transporte: aumento da perda de comutação, aumento da temperatura do VFD e impacto sobre a capacidade de saída. Em caso de alta frequência de transporte, a capacidade do VFD precisará ser reduzida. Além disso, o vazamento e a interferência magnética elétrica aumentam.																				
A aplicação de baixa frequência de transporte é contrária ao indicado acima.																				
Uma frequência muito baixa causará giro instável, diminuição do torque e sobretensão.																				
Uma frequência de transporte razoável foi																				

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		definida em fábrica. Em geral, não é necessário modificar o parâmetro. Quando a frequência usada excede a padrão, a capacidade do VFD precisa ser reduzida em 20% para cada incremento de 1 kHz. Faixa de configuração: 1,2–15,0kHz		
P00.09	Ajuste automático dos parâmetros do motor	0: Inoperante 1: Ajuste automático de parâmetros rotativos em motor assíncrono sem carga 2: Ajuste automático de parâmetro estático em motor assíncrono 3: Ajuste automático de parâmetros rotativos em motor síncrono sem carga 4: Ajuste automático de parâmetro estático em motor síncrono 5: Ajuste automático de parâmetro rotativo em motor síncrono carregado	0	⊙
P00.10	Parâmetro de restauração de função	0: Inoperante 1: Restauração do valor padrão 2: Excluir os registros de falha 3: Reversão dos parâmetros de função, lendo parâmetros de função salvos quando o LSB de P07.01 é definido como 5.	0	⊙
P00.11	Função AVR	0: Inválido 1: Válido	1	⊙
P00.12	Reservado	0–65535	0	○
P00.13	Reservado	0–65535	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P01.00	Modo de partida	0: Partida direta: a partir da frequência de partida de P01.01 1: Partida após frenagem por CC: partida a partir da frequência de partida após frenagem CC (ajuste de P01.04 e P01.05) Recomendado para casos em que a rotação invertida pode ocorrer devido à baixa carga inercial durante a partida.	0	⊙
P01.01	Frequência da partida direta	A frequência da partida direta significa a frequência original durante a partida do VFD. Para mais informações consulte P01.03. Faixa de configuração: 0,00–50,00Hz	0,00Hz	⊙
P01.02	Tempo de aceleração da partida	0,000–0,100s	0,010s	⊙

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P01.03	Tempo de retenção da frequência de partida	 Defina uma frequência adequada para aumentar o torque do VFD durante a partida. Durante o tempo de retenção da frequência de partida, a frequência de saída do VFD é a frequência de partida. Portanto, o VFD operará da frequência de partida para a frequência de configuração. Se a frequência de configuração for inferior à frequência de partida, o VFD desligará e permanecerá em modo de espera. A frequência de partida não é limitada pela frequência limite inferior. Faixa de configuração: 0,0–50,0s	0,0s	⊙
P01.04	Corrente de frenagem de pré-partida	O VFD executará a frenagem por CC na corrente de frenagem configurada antes da partida e acelerará após o tempo de frenagem por CC. Se o tempo de frenagem por CC for definido como 0, a frenagem por CC é invalidada.	0,0%	⊙
P01.05	Tempo de frenagem pré-partida	Correntes de frenagem mais fortes indicam maior potência de frenagem. A corrente de frenagem por CC pré-partida indica a porcentagem da corrente de saída nominal do VFD. Faixa de configuração de P01.04: 0,0–100,0% Faixa de configuração de P01.05: 0,0–30,0s	0,0s	⊙

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P01.06	Seleção de aceleração/desaceleração	Modo de alteração da frequência durante a partida e a operação. 0: Tipo linear A frequência de saída aumenta ou diminui de forma linear. 1: Curva S, indicando que a frequência de saída aumenta ou diminui de acordo com a curva S. Geralmente, a curva S é usada em cenários como em elevadores e esteiras transportadoras que exigem partida e parada suaves. 	0	⊙
P01.07	Modo de parada	0: Desacelerar até a parada. Após o comando de parada se tornar válido, o VFD desacelera para diminuir a frequência de saída durante o tempo definido. Quando a frequência é reduzida para P01.15, o VFD desliga. 1: Parada por inércia: após o comando de parada se tornar válido, o VFD interrompe a saída imediatamente. E a carga desacelera até parar por inércia mecânica.	0	○
P01.08	Frequência de partida em frenagem até a parada	Frequência de partida da frenagem até a parada: O VFD continuará a parada por	0,00Hz	○
P01.09	Tempo de desmagnetização	frenagem CC com a chegada da frequência durante a desaceleração até a parada.	0,00s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P01.10	Corrente de parada por frenagem CC	Tempo de desmagnetização: Antes da parada da frenagem CC, o VFD fechará a saída e iniciará a frenagem CC após o tempo de espera. Esta função previne a falha por sobrecorrente causada pela frenagem CC em situações de velocidade excessiva.	0,0%	☐
P01.11	Tempo de frenagem por CC	Corrente de parada por frenagem CC: Frenagem por CC adicionada. Correntes mais fortes indicam maior efeito de frenagem por CC. Tempo de frenagem até a parada: Tempo de retenção da frenagem por CC. Se o tempo for definido como 0, a frenagem por CC é invalidada. O VFD irá desligar no tempo de desaceleração configurado.  Faixa de configuração de P01.08: 0,00Hz–P00.04 (frequência máxima de saída) Faixa de configuração de P01.09: 0,00–30,00s Faixa de configuração de P01.10: 0,0–100,0% (da corrente de saída nominal do VFD) Faixa de configuração de P01.11: 0,0–50,0s	0,0s	☐
P01.12	Frequência de ponto de joelho de parada	0,00–10,00Hz No processo de desaceleração até a parada, a curva de desaceleração inicia após atingir a frequência definida neste parâmetro.	1,00Hz	☐

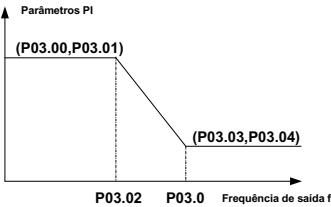
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P01.13	Atraso na inicialização	Essa função determina a liberação do freio após o envio do comando de operação, com o VFD em estado de espera, aguardado o tempo de atraso definido por P01.13 . Faixa de configuração: 0,00–60,00s	0,04s	☐
P01.14	Reservado	0–65535	0	☐
P01.15	Reservado	0–65535	0	☐

P02—Grupo de parâmetro do motor 1

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P02.00	Tipo de motor	0: Motor assíncrono 1: Motor síncrono	0	☒
P02.01	Potência nominal do motor	0,1–3000,0kW	Depende nte do modelo	☒
P02.02	Frequência nominal do motor	0,01Hz– P00.04 (frequência máxima)	50,00Hz	☒
P02.03	Velocidade de rotação nominal do motor	1–36000rpm	Depende nte do modelo	☒
P02.04	Tensão nominal do motor	0–1200V	Depende nte do modelo	☒
P02.05	Corrente nominal do motor	0,8–6000,0A	Depende nte do modelo	☒

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P02.06	Resistor do estator do motor assíncrono	0,001–65,535Ω	Depende nte do modelo	☉
P02.07	Resistor do rotor do motor assíncrono	0,001–65,535Ω	Depende nte do modelo	☉
P02.08	Indutância de fuga do motor assíncrono	0,1–6553,5mH	Depende nte do modelo	☉
P02.09	Indutância mútua do motor assíncrono	0,1–6553,5mH	Depende nte do modelo	☉
P02.10	Corrente sem carga do motor assíncrono	0,1–6553,5A	Depende nte do modelo	☉
P02.11	Indutância do eixo direto do motor síncrono	0,01–655,35mH	Depende nte do modelo	☉
P02.12	Indutância do eixo em quadratura do motor síncrono	0,01–655,35mH	Depende nte do modelo	☉
P02.13	Força eletromotriz inversa do motor síncrono	0–10000	300	☉
P02.14	Diâmetro da polia	100–2000mm	500 mm	☉
P02.15	Relação de desaceleração	0,01–10,00	1.00	☉
P02.16	Relação da regulação de velocidade	0–65535	1000	○
P02.17	Reservado	0–65535	0	○

P03— Controle vetorial

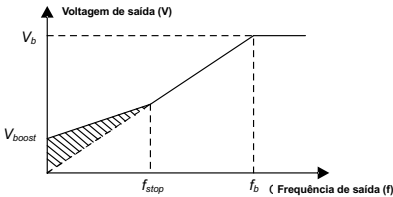
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P03.00	Ganho proporcional da malha de velocidade 1	Os parâmetros P03.00–P03.05 se aplicam apenas ao modo de controle vetorial. Abaixo da frequência de comutação 1 (P03.02), os parâmetros PI da malha de velocidade são: P03.00 e P03.01. Acima da frequência de comutação 2 (P03.05), os parâmetros PI da malha de velocidade são: P03.03 e P03.04. Os parâmetros PI são obtidos de acordo com a alteração linear de dois grupos de parâmetros. Isso é exibido da seguinte forma:  Ao configurar o coeficiente proporcional e o tempo integral do ajustador, é possível alterar o desempenho da resposta dinâmica da malha de velocidade do controle vetorial.	16.0	☐
P03.01	Tempo integral da malha de velocidade 1	Aumentar o ganho proporcional e diminuir o tempo integral pode acelerar a resposta dinâmica da malha de velocidade. Mas um ganho proporcional excessivamente alto, e um tempo integral excessivamente baixo, podem causar vibração e <i>overshoot</i> no sistema. Um ganho proporcional muito baixo pode causar vibração do sistema e desvio estático de velocidade.	0.200s	☐
P03.02	Baixa frequência de comutação	O PI tem estreita relação com a inércia do	5,00Hz	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P03.03	Ganho proporcional da malha de velocidade 2	sistema. Ajuste na base do PI de acordo com diferentes cargas para atender a várias demandas.	10,0	☐
P03.04	Tempo integral da malha de velocidade 2	Faixa de configuração de P03.00 : 0,0–200,0 Faixa de configuração de P03.01 : 0,000–10,000s	0,200s	☐
P03.05	Alta frequência de comutação	Faixa de configuração de P03.02 : 0,00Hz–P03.05 Faixa de configuração de P03.03 : 0,0–200,0 Faixa de configuração de P03.04 : 0,000–10,000s Faixa de configuração de P03.05 : P03.02 – P00.04 (frequência máxima de saída)	10,00Hz	☐
P03.06	Filtro de saída da malha de velocidade	0–8 (corresponde a $0-2^8 \times 125 \mu s$)	0	☐
P03.07	Coefficiente de compensação de escorregamento do eletromovimento	O coeficiente de compensação de escorregamento é usado para ajustar a frequência de deslizamento do controle vetorial e melhorar a precisão do controle de velocidade do sistema. O ajuste adequado do parâmetro pode controlar o erro da velocidade em estado estacionário.	100%	☐
P03.08	Coefficiente de compensação de escorregamento de frenagem	Faixa de configuração: 50%–200%	100%	☐
P03.09	Coefficiente de porcentagem da malha de corrente P	Nota: 1. Esses dois parâmetros ajustam o parâmetro PI da malha de corrente, que afeta diretamente a velocidade de resposta dinâmica e a precisão do controle.	1000	☐
P03.10	Coefficiente integral da malha de corrente I	Geralmente, os valores padrão devem ser mantidos. 2. Aplicável apenas em modo de controle vetorial 0 sem PG (P00.00 =0). Faixa de configuração: 0–20000	1000	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P03.11	Limite superior de torque	0,0–200,0% (corrente nominal do motor)	180,0%	☐
P03.12	Limite superior do torque operacional de emergência	0,0–200,0% (corrente nominal do motor)	150,0%	☒
P03.13	Reservado	0–65535	0	☐
P03.14	Reservado	0–65535	0	☐

P04— Controle V/F

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P04.00	Reforço do torque do motor	Reforço de torque para a tensão de saída	0,0%	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P04.01	Fechamento do reforço de torque	dos recursos de torque de baixa frequência. P04.00 é para a tensão de saída máxima V_b. P04.01 define a porcentagem da frequência de fechamento do torque manual para f_b. O reforço de torque deve ser selecionado de acordo com a carga. Quanto maior a carga, maior o reforço. Um reforço de torque excessivo é inadequado, uma vez que o motor funcionará com excesso de magnetismo e a corrente do VFD será elevada, aumentando a temperatura do VFD e diminuindo a eficiência. Quando o reforço de torque é definido como 0,0%, o VFD entra em modo de reforço de torque automático. Limiar de reforço de torque: abaixo do limiar, o reforço de torque é validado; acima do limiar, o reforço é invalidado.  Faixa de configuração de P04.00: 0,0% (padrão), 0,1%–10,0% Faixa de configuração de P04.01: 0,0%–50,0%	20,0%	☐
P04.02	Ganho de compensação de escorregamento V/F do motor	Este código de função é usado para compensar a alteração da velocidade de rotação causada pela carga durante a compensação do controle SVPWM, de modo	100,0%	☐

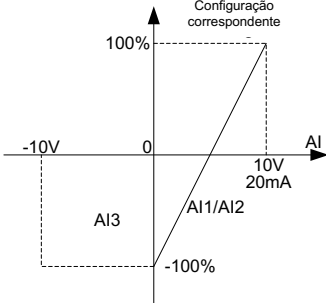
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		a aumentar a rigidez do motor. Pode ser definido para a frequência de escorregamento nominal do motor, contada da seguinte forma: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ Onde f_b é a frequência nominal do motor, com código de função P02.02; n é a velocidade de rotação nominal do motor, com código de função P02.03; p é o par de polos do motor. 100,0% corresponde à frequência nominal de escorregamento Δf. Faixa de configuração: 0,0–200,0%		
P04.03	Fator de controle de vibração do motor em baixa frequência	0–100	10	☐
P04.04	Fator de controle de vibração do motor em alta frequência	0–100	10	☐
P04.05	Limiar de controle de vibração do motor	No modo de controle SVPWM, é possível ocorrer flutuação de corrente no motor em alguma frequência, especialmente em motor com potência alta. O motor pode não operar de forma estável ou pode ocorrer sobrecorrente. Esses fenômenos podem ser cancelados por meio do ajuste desse parâmetro. Faixa de configuração de P04.03: 0–100 Faixa de configuração de P04.04: 0–100 Faixa de configuração de P04.05: 0.00Hz– P00.04 (frequência máxima de saída)	30,00Hz	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P04.06	Operação em modo de economia de energia	0: Inoperante 1: Operação automática de economia de energia (reservada)	0	⊙
P04.07	Ganho no controle MTPA SM	0–3000	50	○
P04.08	Integral no controle MTPA SM	0–3000	30	○

P05—Parâmetros do terminal de entrada

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P05.00	Seleção de entrada da HDI	0: Entrada de pulso de alta velocidade. Consulte P05.27–P05.31 . 1: Entrada digital: Consultar P05.12 .	0	⊙
P05.01	Seleção de função S1	0: Sem função	1	⊙
P05.02	Seleção de função S2	1: Em rotação (FWD) 2: Em rotação reversa (REV) 3: Em rotação no modo de inspeção (EXM)	2	⊙
P05.03	Seleção de função S3	4: Operação de emergência (EMER) 5: Parada por inércia (FSTP) 6: Redefinição de falha (RET)	8	⊙
P05.04	Seleção de função S4	7: Falha externa (EF) 8: Terminal de operação multivelocidades 1 (MS1)	9	⊙
P05.05	Seleção de função S5	9: Terminal de operação multivelocidades 2 (MS2) 10: Terminal de operação multivelocidades 3 (MS3)	3	⊙
P05.06	Seleção de função S6		4	⊙

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar																																				
P05.07	Seleção de função S7	11: Desaceleração forçada ascendente 1 (UFS1)	0	⊙																																				
P05.08	Seleção de função S8	12: Desaceleração forçada ascendente 2 (UFS2)	0	⊙																																				
		13: Desaceleração forçada ascendente 3 (UFS3)																																						
P05.09	Seleção de função S9	14: Desaceleração forçada descendente 1 (DFS1)		⊙																																				
P05.10	Seleção de função S10	15: Desaceleração forçada descendente 2 (DFS2)		⊙																																				
		16: Desaceleração forçada descendente 3 (DFS3)																																						
P05.11	Seleção de função S11	17: Sinal de retroalimentação do contator (TB)		⊙																																				
P05.12	Seleção da função HDI	18: Sinal de retroalimentação do freio (FB) 19: Habilitar VFD (ENA) 20: Desaceleração forçada até a parada 21: Modo de emergência 22: Superaquecimento do motor 23: Entrada da fonte de alimentação principal desconectada (para a Índia) 24: Entrada do UPS desconectada pelo controle principal (para a Índia) 25: Bloqueio da base 26–40: Reservado	0	⊙																																				
P05.13	Seleção de polaridade dos terminais de entrada	O código de função é usado para definir a polaridade dos terminais de entrada. Ao definir o bit como 0, o terminal de entrada é positivo. Ao definir o bit como 1, o terminal de entrada é negativo. <table><tr><td></td><td></td><td></td><td>BIT11</td><td></td><td>BIT10</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>HDI</td><td></td><td>S11</td></tr><tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td></td></tr><tr><td>S10</td><td>S9</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td></td></tr><tr><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td></td></tr><tr><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td><td></td></tr></table> Faixa de configuração: 0x000–0x7FF				BIT11		BIT10				HDI		S11	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5		S10	S9	S8	S7	S6		BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		S5	S4	S3	S2	S1		0x000	○
			BIT11		BIT10																																			
			HDI		S11																																			
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5																																				
S10	S9	S8	S7	S6																																				
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																																				
S5	S4	S3	S2	S1																																				

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P05.14	Tempo do filtro digital	Defina o tempo de filtro de amostra dos terminais S1–S11 e da HDI. Em caso de interferência excessiva, aumente o parâmetro para evitar interrupção. 0,000–1,000s	0,010s	☐
P05.15	Reservado	Reservado	0	☐
P05.16	Habilitar a detecção do terminal de inicialização	0: Desabilitar 1: Habilitar (resposta de inicialização do comando do terminal e resposta do comando do terminal para retificação de falha UV)	0	☐
P05.17	Limite inferior de AI1	O código de função define a relação entre a tensão de entrada analógica e seu valor configurado correspondente. Se a tensão de entrada analógica ultrapassar o valor de entrada mínimo ou máximo definido, o VFD contará no valor mínimo ou no máximo. Quando a entrada analógica é a entrada de corrente, a tensão correspondente de 0–20mA é 0–10V. Em outros casos, o valor nominal correspondente de 100,0% será diferente. Para mais informações consulte a aplicação. A figura abaixo ilustra diferentes aplicações:	0,00V	☐
P05.18	Configuração correspondente do limite inferior de AI1		0,0%	☐
P05.19	Limite superior de AI1		10,00V	☐
P05.20	Configuração correspondente do limite superior de AI1		100,0%	☐
P05.21	Tempo de filtragem de entrada de AI1		0,030s	☐
P05.22	Limite inferior de AI2	 Configuração correspondente 100% 10V 20mA AI 0 -10V -100% AI3 AI1/AI2	0,00V	☐
P05.23	Configuração correspondente do limite inferior de AI2		0,0%	☐
P05.24	Limite superior de AI2		10,00V	☐
P05.25	Configuração correspondente do limite superior de AI2		100,0%	☐
		Tempo do filtro de entrada: Este parâmetro é		

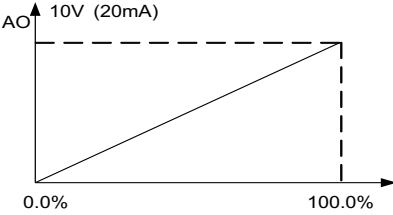
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P05.26	Tempo de filtragem de entrada de AI2	usado para ajustar a sensibilidade da entrada analógica. Aumentar o valor corretamente pode aumentar a anti-interferência analógica, mas enfraquecerá a sensibilidade da entrada analógica. Nota: As entradas analógicas AI1 e AI2 são compatíveis com 0–10V ou 0–20mA, quando AI1 e AI2 selecionam entrada de 0–20mA, a tensão correspondente de 20mA é 5V. AI3 é compatível com a entrada de -10V–+10V. Faixa de configuração de P05.17: 0,00V–P05.19 Faixa de configuração de P05.18: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.19: P05.17–10,00V Faixa de configuração de P05.20: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.21: 0,000s–10,000s Faixa de configuração de P05.22: 0,00V–P05.24 Faixa de configuração de P05.23: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.24: P05.22–10,00V Faixa de configuração de P05.25: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.26: 0,000s–10,000s	0,030s	☐
P05.27	Frequência limite inferior da HDI	0.000 kHz – P05.29	0,000 kHz	☐
P05.28	Configuração correspondente da frequência de limite inferior da	-300,0%–300,0%	0,0%	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	HD			
P05.29	Frequência limite superior da HDI	P05.27 –50.000kHz	50,000 kHz	☐
P05.30	Configuração correspondente da frequência de limite superior da HDI	-300,0%–300,0%	100,0%	☐
P05.31	Tempo de filtro de entrada de frequência da HDI	0,000s–10,000s	0,030s	☐
P05.32	Limiar de tensão de sinal analógico para proteção térmica do motor	0,0 V–10,0 V	0,0V	☐
P05.33	Reservado	0–65535	0	☐

P06—Parâmetros do terminal de saída

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P06.00	Saída do HDO	Seleção de função dos terminais de saída de pulso de alta velocidade. 0: Saída de pulso de alta velocidade de polo coletor aberto. A frequência máxima de pulso é de 50,0 kHz. Consulte P06.16 – P06.20 . 1: Saída de polo coletor aberto. Consultar P06.03 .	0	☒
P06.01	Saída Y1	0: Sem saída 1: Elevador em operação	1	☐
P06.02	Saída Y2	2: Operação ascendente	0	☐
P06.03	Saída do HDO	3: Operação descendente 4: Saída da falha	0	☐
P06.04	Saída do relé RO1	5: Rotação em velocidade zero 6: Pronto para a operação	4	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar																
P06.05	Saída do relé RO2	7: Controle de frenagem 8: Controle do contator	7	☐																
P06.06	Saída do relé RO3	9: Chegada da frequência 10: Saída do limitador de detecção de frequência (FDT)	8	☐																
P06.07	Saída do relé RO4	11: Saída invertida do FDT 12: Reservado 13: Detecção de direção de carga leve concluída 14: Descendente, como resultado da detecção de direção de carga leve 15: Ascendente, como resultado da detecção de direção de carga leve 16: Operação 1 (excluindo-se a retirada de corrente) 17: Operação do STO 18: Saída de falha de SPI 19: Saída de sinal de controle do UPS (para a Índia) 20: Reservado	0	☐																
P06.08	Polaridade dos terminais de saída	O código de função é usado para definir o polo do terminal de saída. Ao definir o bit de corrente como 0, o terminal de saída será positivo. Ao definir o bit de corrente como 1, o terminal de saída será negativo. <table><tr><td></td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td></tr><tr><td></td><td>RO4</td><td>RO3</td><td>RO2</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y2</td><td>Y1</td></tr></table> Faixa de configuração: 0x0–0x7F		BIT6	BIT5	BIT4		RO4	RO3	RO2	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO1	HDO	Y2	Y1	00	☐
	BIT6	BIT5	BIT4																	
	RO4	RO3	RO2																	
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																	
RO1	HDO	Y2	Y1																	
P06.09	Saída AO1	0: Velocidade de rotação	0	☐																
P06.10	Saída de pulso HDO de alta velocidade	1: Velocidade de configuração 2: Velocidade de rotação operacional 3: Corrente de saída 4: Tensão de saída 5: Potência de saída 6: Torque de saída 7: Valor de entrada de AI1	0	☐																

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		8: Valor de entrada de AI2 9–14: Reservado		
P06.11	Limite inferior de saída AO1	Os códigos de função acima definem a relação entre o valor de saída e a saída analógica. Quando o valor de saída excede a faixa de saída máxima ou mínima definida, a contagem será feita de acordo com a saída de limite inferior ou superior. Quando a saída analógica é uma saída de corrente, 1mA é igual a 0,5V. Em outros casos, a saída analógica correspondente de 100% do valor de saída será diferente. Para mais informações consulte a aplicação.	0,0%	☐
P06.12	Limite inferior da saída AO1		0,00V	☐
P06.13	Limite superior da saída AO1		100,0%	☐
P06.14	Limite superior da saída AO1		10,00V	☐
P06.15	Tempo de filtragem da saída AO1		0,000s	☐
P06.16	Limite inferior da saída HDO		0,00%	☐
P06.17	Limite inferior da saída HDO		0,0kHz	☐
P06.18	Limite superior da saída HDO		100,0%	☐
P06.19	Limite superior da saída HDO	 10V (20mA) 0.0% 100.0% Faixa de configuração de P06.11: -300,0%–P06.13 Faixa de configuração de P06.12: -0,00 V–10,00 V Faixa de configuração de P06.13: -P06.11–300,0% Faixa de configuração de P06.14: -0,00 V–10,00 V Faixa de configuração de P06.15: -0,000s–10,000s Faixa de configuração de P06.16: -300,0%–P06.18 Faixa de configuração de P06.17: -0,00–50,00kHz	50,00 kHz	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Faixa de configuração de P06.18 : -P06.16–300,0% Faixa de configuração de P06.19 : -0,00–50,00kHz Faixa de configuração de P06.20 : -0,000s–10,000s		
P06.21	Reservado	0–65535	0	○
P06.22	Reservado	0–65535	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.00	Senha do usuário	0–65535	0	○
P07.01	Cópia de parâmetro	Unidades: 0: Inoperante 1: Carregamento dos parâmetros de função para o teclado da máquina 2: Download dos parâmetros de função (incluindo os parâmetros do motor) do teclado para a máquina. 3: Download dos parâmetros da função (exceto parâmetros do P02) do teclado para a máquina. 4: Download dos parâmetros de função (incluindo apenas os parâmetros de P02) do teclado para a máquina. 5: Salvamento dos parâmetros de função (incluindo parâmetros do motor) da máquina Nota: Após concluir as operações de 1–5, o parâmetro é redefinido automaticamente para 0. As funções de upload e download são inválidas para os parâmetros de fábrica em P29.	0×100	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Dezenas: Indica o grupo de parâmetros a ser carregado ou baixado. Quatro grupos podem ser definidos. Milhares: Indica a velocidade de resposta do teclado 0: Baixa velocidade 1: Velocidade média 2: Alta velocidade		
P07.02	Reservado	Reservado	0	☉
P07.03	Teclado	0: Teclado externo 1: Teclado local 2: Teclado externo e teclado local são válidos.	2	○
P07.04	Seleção de função QUICK/JOG	0: Sem função 1: Reservado 2: Alterne entre os estados de exibição com a tecla shift. 3: Alterne entre as rotações para frente e as rotações invertidas. 4: Limpar as configurações UP/DOWN. 5: Parada por inércia. 6: Reservado 7: Modo de comissionamento rápido (baseado em configurações de parâmetros diferentes das configurações de fábrica)	7	☉
P07.05	Seleção de função STOP/RST	0: Válido apenas para o controle do teclado 1: Válido para o controle do teclado e dos terminais 2: Válido para o controle do teclado e da comunicação 3: Válido para todos os modos de controle	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.06	Seleção 1 dos parâmetros exibidos em status de operação	0x0000–0xFFFF Bit0: Velocidade de rotação Bit1: Velocidade de configuração Bit2: Tensão do barramento Bit3: Tensão de saída (V ativa) Bit4: Corrente de saída (A ativa) BIT5: Frequência de configuração (Hz ativo) BIT6: Frequência de operação (Hz ativo) BIT7: Velocidade de rotação operacional BIT8: Potência de saída (% ativo) BIT9: Torque de saída (% ativo) BIT10: Status do terminal de entrada BIT11: Status do terminal de saída BIT12: AI1 (% ativa) BIT13: AI2 (% ativa) BIT14: Posição do polo magnético Bit15: Velocidade linear	0x07F	☐
P07.07	Seleção 2 dos parâmetros exibidos em status de operação	Reservado	0x0000	☐
P07.08	Seleção dos parâmetros exibidos em parada	0x0000–0xFFFF BIT0: Velocidade de configuração BIT1: Frequência de configuração BIT2: Tensão do barramento BIT3: Status do terminal de entrada BIT4: Status do terminal de saída BIT5: AI1 BIT6: AI2 BIT7: Posição do polo magnético BIT8–BIT15: Reservado	0x007F	☐
P07.09	Coefficiente de exibição de velocidade	0,0–300,0%	100,0%	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.10	Temperatura do módulo da ponte retificadora	0–100,0 °C	0,0	●
P07.11	Temperatura do módulo inversor	0–100,0 °C	0,0	●
P07.12	Versão do software	1,00–655,35	0,00	●
P07.13	Tempo de operação cumulativo local (h)	0–65535h	0	●
P07.14	Tempo de operação cumulativo local (min.)	0–60min	0	●
P07.15	MSB de contagem de operação cumulativa local	0–65535 (P07.15 ×10000 + P07.16)	0	●
P07.16	LSB de contagem de operação cumulativa local	0–10000	0	●
P07.17	MSB de consumo de energia do VFD	0–65535 kWh (×1000)	0	●
P07.18	LSB de consumo de energia do VFD	0,0–999,9 kWh	0,0	●
P07.19	Potência nominal do VFD	0,4–3000,0kW	0,0	●
P07.20	Tensão nominal do VFD	50–1200V	0	●
P07.21	Corrente nominal do VFD	0,1–6000,0A		●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.22	Código de barras de fábrica 1	0x0000–0xFFFF		●
P07.23	Código de barras de fábrica 2	0x0000–0xFFFF		●
P07.24	Código de barras de fábrica 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.25	Código de barras de fábrica 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.26	Código de barras de fábrica 5	0x0000–0xFFFF		●
P07.27	Código de barras de fábrica 6	0x0000–0xFFFF		●
P07.28	Tipo de falha	0: Nenhuma falha 1: Proteção de fase U da unidade inversora (OUt1) 2: Proteção de fase V da unidade inversora (OUt2) 3: Proteção da fase W da unidade inversora (OUt3) 4: Corrente de aceleração (OC1) 5: Corrente de desaceleração (OC2) 6: Sobrecorrente de velocidade constante (OC3) 7: Sobretenção de aceleração (OV1)		●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.29	Tipo da última falha	8: Sobreensão de desaceleração (OV2) 9: Sobreensão de velocidade constante (OV3) 10: Subtensão do barramento (UV) 11: Sobrecarga do motor (OL1) 12: Sobrecarga do VFD (OL2) 13: Perda de fase lateral de entrada (SPI) 14: Perda de fase lateral de saída (SPO) 15: Superaquecimento do módulo retificador (OH1) 16: Falha de superaquecimento do módulo inversor (OH2) 17: Falha externa (EF) 18: 485 falhas de comunicação (CE) 19: Falha de detecção de corrente (ItE)		●
P07.30	Tipo da penúltima falha	20: Falha de autoajuste do motor (tE) 21: Falha operacional do EEPROM (EEP)		●
P07.31	Tipo da antepenúltima falha	22: Falha de resposta off-line de PID (PIDE) 23: Falha na unidade de frenagem (bCE) 24: Chegada do tempo de operação (END)		●
P07.32	Tipo da pré-antepenúltima falha	25: Sobrecarga elétrica (OL3) 26: Falha de comunicação do painel (PCE) 27: Falha de upload do parâmetro (UPE)		●
P07.33	Tipo da quinta para a última falha	28: Falha de download de parâmetro (DNE) 29: Falha de comunicação PROFIBUS (E-DP)		●
P07.34	Tipo da sexta para a última falha	30: Falha de comunicação Ethernet (E-NET) 31: Falha de comunicação CANopen (E-CAN)		
P07.35	Tipo da sétima para a última falha	32: Falha de curto-circuito de aterramento 1 (ETH1) 33: Falha de curto-circuito de aterramento 2 (ETH2)		
P07.36	Tipo da oitava para a última falha	34: Falha de desvio de velocidade (dEu) 35: Ajuste inadequado (STo)		
P07.29	Tipo da última falha	36: Falha de subtensão (LL) 37: Falha off-line do encoder (ENC10)		●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.37	Tipo da nona para a última falha	38: Falha invertida do encoder (ENC1D) 39: Falha off-line do pulso do encoder Z (ENC1Z) 40: Desconexão U (ENC1U) 41–42: Reservado 43: Falha de superaquecimento do motor (OT) 44: Reservado 45: Falha de frenagem (BAE) 46: Falha do contator (CONE) 47: Sem sinal de CD (nPoS) 48: Sem sinal de habilitação (U-EN) 49: Falha do cartão STO (SAFE) 50: Canal 1 (STO1_FB_DSP), exceção do circuito de segurança (STL1) 51: Canal 2 (STO1_FB_DSP), exceção do circuito de segurança (STL2) 52: Exceção de circuito interno (STL3) 53: Falha do código de segurança CRC FLASH (CrCE)		
P07.38	Frequência de operação na falha atual		0,00Hz	●
P07.39	Frequência de referência de rampa na falha atual		0,00Hz	●
P07.40	Tensão de saída na falha atual		0V	●
P07.41	Corrente de saída na falha atual		0,0A	●
P07.42	Tensão do barramento na falha atual		0,0V	●
P07.43	Temperatura máxima da falha atual		0,0°C	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.44	Estado dos terminais de entrada na falha atual		0	●
P07.45	Estado dos terminais de saída na falha atual		0	●
P07.46	Frequência da operação na última falha		0,00Hz	●
P07.47	Frequência de referência de rampa na última falha		0,00Hz	●
P07.48	Tensão de saída na última falha		0V	●
P07.49	Corrente de saída na última falha		0,0A	●
P07.50	Tensão do barramento na última falha		0,0V	●
P07.51	Temperatura máxima na última falha		0,0°C	●
P07.52	Estado dos terminais de entrada na última falha		0	●
P07.53	Estado dos terminais de saída na última falha		0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P07.54	Frequência da operação na última falha		0,00Hz	●
P07.55	Frequência de referência de rampa na penúltima falha		0,00Hz	●
P07.56	Tensão de saída na penúltima falha		0V	●
P07.57	Corrente de saída na penúltima falha		0,0A	●
P07.58	Tensão do barramento na penúltima falha		0,0V	●
P07.59	Temperatura máxima na penúltima falha		0,0°C	●
P07.60	Estado dos terminais de entrada na penúltima falha		0	●
P07.61	Estado dos terminais de saída na penúltima falha		0	●
P07.62	Reservado	0-65535	0	○
P07.63	Reservado	0-65535	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P08.00	Entrada de pesagem analógica	0: Nenhum(a) 1: AI1	0	☉
P08.01	Compensação pré-torque	0,0–100,0%	45,0%	○
P08.02	Ganho no lado da unidade	0,000–7,000	2,000	○
P08.03	Ganho no lado da frenagem	0,000–7,000	2,000	○
P08.04	Atraso de fechamento do freio	0,00–5,00s	0,10s	☉
P08.05	Retardo de desligamento do freio	0,00–5,00s	0, 10s	☉
P08.06	Tempo de detecção de feedback do freio	0,0–5,0s	2.0s	☉
P08.07	Ação de falha de freio	0: Reportar a falha e desligar 1: Desligar a falha sem reportar	0	☉
P08.08	Tempo de detecção de feedback do contator	0,00–5,00s	2.0s	☉
P08.09	Ação de falha do contator	0: Reportar a falha e desligar 1: Desligar a falha sem reportar	0	☉
P08.10	Tensão limiar de frenagem	320,0–750,0V	700,0V	○
P08.11	Contagem de restauração de falha automática	0–10 (OUT e OC não permitem restauração de falha automática.)	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P08.12	Ação do relé com falha durante a restauração automática da falha	0x00–0x11 LED unidades: 0: Ação durante a subtensão 1: Nenhuma ação durante a subtensão LED dezenas: 0: Ação durante a restauração automática da falha 1: Nenhuma ação durante a restauração automática da falha	0x00	○
P08.13	Intervalo de restauração de falha automática	0,1–100,0s	0,1s	○
P08.14	Frequência de frenagem durante a parada	0,00–5,00Hz	0,00Hz	○
P08.15	Atraso de parada do VFD	0,00–5,00s	0,10s	◎
P08.16	Tempo de retirada de corrente durante a parada	0,00–5,00s	0,20s	◎
P08.17	Modulação	0: Modulação 2PH 1: Modulação 3PH	1	◎
P08.18	Validade da supermodulação	0: Inválido 1: Válido	1	◎
P08.19	Valor de detecção de nível elétrico FDT1	0,00– P00.04 (frequência máxima)	0,20Hz	○
P08.20	Valor de detecção de atraso de FDT1	0,0–100,0% (nível elétrico FDT1)	0,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P08.21	Amplitude de detecção de chegada de frequência	0,00– P00.04 (frequência máxima)	0,00Hz	☐
P08.22	Modo de operação do ventilador de resfriamento	0: Modo normal 1: O ventilador continua funcionando após ligar	0	☐
P08.23	Habilitar pesquisa de direção de carga leve	0: Desabilitado 1: Habilitar operação automática 2: Habilitar a função para fornecer a direção de execução	0	☒
P08.24	Tempo de detecção de direção de carga leve	0,000–5,000s	2,000s	☒
P08.25	Habilitar controle de nível	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	☒
P08.26	Velocidade de controle de nível	0,0%–90,0% (P00.02)	40,0%	☒
P08.27	Tempo de operação do controle de nível	0,00–20,00s	2,00	☒
P08.28	Atraso de desconexão do contator	0,00–10,00s	2,00s	☒
P08.29	Habilitar sequência Keb	0: Desabilitado 1: Habilitado	0	☐
P08.30	Frequência do freio de partida em malha aberta do motor assíncrono	0,00–5,00Hz	0,00Hz	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P09.00	Velocidade multietapas 0	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.01	Velocidade multietapas 1	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.02	Velocidade multietapas 2	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.03	Velocidade multietapas 3	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.04	Velocidade multietapas 4	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.05	Velocidade multietapas 5	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.06	Velocidade multietapas 6	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.07	Velocidade multietapas 7	0,000– P00.02	0,000 m/s	⊙
P09.08	Prioridade de velocidade multietapas	0: TIPO CHINÊS 1: TIPO ISTAMBUL 2: TIPO KONYA 3: TIPO ADANA	0	⊙
P09.09	Duração do segmento de início da aceleração da curva S	0,1–360,0s	2,0	⊙
P09.10	Duração do segmento do final da aceleração da curva S	0,1–360,0s	2,0	⊙
P09.11	Tempo de aceleração	0,1–360,0s	2,0	⊙

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P09.12	Duração do segmento de início da desaceleração da curva S	0,1–360,0s	2,0	⊙
P09.13	Duração do segmento do final da desaceleração da curva S	0,1–360,0s	2,0	⊙
P09.14	Tempo de desaceleração	0,1–360,0s	2,0	⊙
P09.15	Duração do segmento inicial da curva S durante a parada	0,1–360,0s	2,0	⊙
P09.16	Duração do segmento final da curva S durante a parada	0,1–360,0s	2,0	⊙
P09.17	Velocidade de rotação durante a manutenção	0,001 – P00.02	0,200 m/s	⊙
P09.18	Tempo de aceleração/ desaceleração durante a manutenção	0,1–360,0s	4,0s	⊙
P09.19	Tempo de desaceleração forçada	0,1–360,0s	2,0s	⊙

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P09.20	Velocidade da operação de emergência	0,001 – P00.02	0,100 m/s	☉
P09.21	Tempo de aceleração/ desaceleração de emergência	0,1–360,0s	20,0s	☉
P09.22	Segmento de nivelamento	0–7	0	☉
P09.23	Velocidade de nivelamento	0,001 – P00.02	0,010 m/s	☉
P09.24	Tempo de desaceleração para rotação lenta até a parada	0,1–360,0s Durante a desaceleração até a parada, quando a velocidade atingir o valor definido em P01.12 , a curva de desaceleração até a parada muda para aquelas definidas em P09.15 , P09.16 e P09.24 .	2,0s	○
P09.25	Limite de velocidade para detecção de carga leve no controle de malha aberta	5,00–20,00Hz	5,00Hz	○

P10—Compensação sem peso

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P10.00	Habilitar compensação sem peso	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	☉

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P10.01	Tempo de compensação de carga	0,000–5,000s	0,400	☉
P10.02	Tempo de diminuição da compensação de carga	0,000–5,000s	0,100	☉
P10.03	Ganho ASR de compensação de carga	0–100,0	25,0	○
P10.04	Tempo integral ASR de compensação de carga	0,01–10,000s	0,160	○
P10.05	Coefficiente KP da corrente de compensação de carga	0–1000	1000	○
P10.06	Coefficiente KI da corrente de compensação de carga	0–1000	0	○
P10.07	Ganho de APR	0–100,0	0,0	○
P10.08	Tempo integral APR	0,001–10,000s	0,001	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P10.09	Coeficiente do filtro de malha de corrente	Bit0–2: Contagem de filtro de instrução de corrente (fase de conclusão de compensação) Bit3–5: Contagem de filtro de instrução de corrente (fase de compensação) Bit6: Comutação de detecção de velocidade (0: segmentação; 1 observador) Bit7–8: Contagem de corrente do filtro de amostragem Bit14: Habilitar diminuição da frequência de transporte baseada em temperatura (0: Habilitar; 1: Desabilitar) Bit2–15: Reservado	0	☐
P10.10	Reservado	0–65535	0	☐
P10.11	Reservado	0–65535	0	☐

P11—Parâmetros de proteção

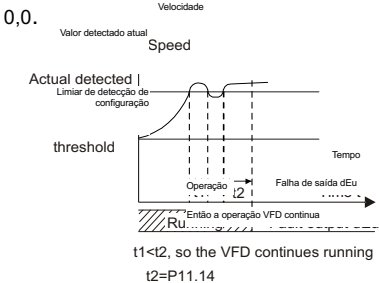
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P11.00	Proteção contra perda de fase	0x000–0x111 LED unidades: 0: Desabilitar a proteção contra perda de fase de entrada 1: Habilitar proteção contra perda de fase de entrada LED dezenas: 0: Desabilitar a proteção contra perda de fase de saída 1: Habilitar proteção contra perda de fase de saída LED centenas: 0: Desabilitar a proteção contra perda de fase de entrada do hardware 1: Habilitar proteção de perda de fase de entrada do hardware	0x110	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar						
P11.01	Redução de frequência após queda repentina de energia	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	☐						
P11.02	Taxa de redução de frequência após queda repentina de energia	Faixa de configuração: 0.00Hz/s–P00.04 (frequência máxima de saída) Após uma queda de energia da rede, a tensão do barramento cai até o ponto de diminuição repentina da frequência, o VFD começa a diminuir a frequência de rotação em P11.02, para fazer com que o VFD gere energia novamente. A energia que retorna é capaz de manter a tensão do barramento, de modo a garantir a rotação nominal do VFD até a recuperação da energia. <table border="1"><tr><td>Classe de tensão</td><td>380V</td><td>660V</td></tr><tr><td>Limiar de diminuição de frequência</td><td>460V</td><td>800V</td></tr></table> Nota: 1. Ajuste o parâmetro corretamente para evitar paradas causadas pela proteção do VFD durante a comutação da rede. 2. Desabilitar a proteção contra perda de fase de entrada para ativar esta função.	Classe de tensão	380V	660V	Limiar de diminuição de frequência	460V	800V	10,00 Hz/s	☐
Classe de tensão	380V	660V								
Limiar de diminuição de frequência	460V	800V								
P11.03	Proteção contra sobretensão	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	☐						
P11.04	Proteção contra parada por sobretensão	120–150% (tensão de barramento padrão) (380V)	136%	☐						
P11.05	Seleção de ação para o limite de corrente	A taxa de aumento real da velocidade do motor é inferior à taxa de frequência de saída	0	☒						

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		devido à grande carga obtida durante a aceleração. Medidas devem ser tomadas para evitar falhas de sobrecorrente e disparos do VFD. Unidades: configuração de limite de corrente 0: Inválido 1: Sempre válido		
P11.06	Limite de corrente automático	Durante a operação, o VFD detecta a corrente de saída e a compara com o nível limite definido em P11.06. Se o nível for excedido, o VFD funcionará em frequência estável durante a aceleração, ou diminuirá a frequência para uma operação constante. Se o nível for continuamente excedido, a frequência de saída continuará diminuindo até o limite inferior. Se for detectado que a corrente de saída está abaixo do nível limite, o VFD acelerará.	160,0%	⊙
P11.07	Relação de redução de frequência durante o limite de corrente	Corrente de saída A Ponto de limite da corrente Frequência de saída f Frequência configurada Processo de velocidade constante Processo ACC Tempo t Faixa de configuração de P11.06: 50,0–200,0% (da corrente de saída nominal do VFD) Faixa de configuração de P11.07: 0,00–50,00Hz	10,00 Hz/s	⊙

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P11.08	Alarme de sobrecarga do VFD/motor	Se a corrente de saída do VFD ou do motor estiver acima de P11.09 e o tempo de duração estiver acima de P11.10 , o alarme de sobrecarga será emitido.	0x000	☐
P11.09	Detecção de alarme de sobrecarga	Corrente de saída Ponto do alarme de sobrecarga Overload alarm point Output current Tempo t Time t Tempo do alarme t Tempo do alarme t Alarm time t Alarm time t Tempo t Time t Y, RO1, RO2 P11.08: Habilitar e definir a função de alarme	Modelo G: 150%	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P11.10	Tempo de detecção de alarme de sobrecarga	de sobrecarga do VFD/motor. Faixa de configuração: 0x000–0x131 LED unidades: 0: Alarme de sobrecarga do motor, relativo à corrente nominal do motor 1: Alarme de sobrecarga do VFD, relativo à corrente nominal do VFD LED dezenas: 0: O VFD continuará funcionando após o alarme de sobrecarga/subcarga. 1: O VFD continua funcionando após o envio do alarme de subcarga, mas desliga em caso de falha de sobrecarga. 2: O VFD continua funcionando após o envio do alarme de sobrecarga, mas desliga em caso de falha de subcarga. 3: O VFD para de funcionar após o alarme de sobrecarga/subcarga. LED centenas: 0: Detecção integral 1: Detecção em funcionamento constante Faixa de configuração de P11.09: 100%–200% (o valor relativo é determinado pela casa das unidades em P11.08) Faixa de configuração de P11.10: 0,1–3600,0s	1,0s	○
P11.11	Seleção de sobrecarga do motor	0: Nenhuma proteção 1: Motor comum 2: Motor de frequência variável	2	◎
P11.12	Coefficiente de proteção contra sobrecarga do motor	20,0%–120,0%	100,0	○
P11.13	Detecção de desvio de	0,0–50,0%	10,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	velocidade			
P11.14	Tempo de detecção de desvio de velocidade	Este parâmetro é usado para definir o tempo de detecção do desvio de velocidade. Nota: A proteção de desvio de velocidade é desabilitada quando P11.14 é definido como 0,0.  Faixa de configuração: 0,0–10,0s	1,0s	○
P11.15	Ponto de subtenção de operação de emergência	0,0–1000,0V	200,0V	⊙
P11.16	Operação quando nenhum sinal de habilitação é encontrado	0: Report+....ar a falha imediatamente e desligar 1: Reportar a falha após a parada	0	⊙
P11.17	Tempo de detecção do atraso do sinal de ativação	0,0–10,0s (tempo de operação antes da detecção do atraso de sinal)	0,1	○

P12—Grupo de parâmetros do motor 2 (reservado)
P13—Controle do motor síncrono (reservado)

P14—Comunicação serial e CAN

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P14.00	Endereço de comunicação local	Faixa de configuração: 1–247 Se o endereço de comunicação escravo for definido como 0 quando o mestre estiver gravando o quadro, o endereço será o endereço de comunicação. Todos os escravos do <i>fieldbus Modbus</i> podem receber o quadro, mas não podem responder. O endereço de comunicação local é único na rede de comunicação. Isso é fundamental para a comunicação ponto a ponto entre o monitor superior e o VFD. Nota: O endereço do escravo não pode ser definido como 0.	1	☐
P14.01	Taxa de transmissão de comunicação	Define a velocidade de transmissão digital entre o monitor superior e o VFD. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS Nota: A taxa de transmissão entre o PC superior e o VFD deve ser a mesma. Caso contrário, a comunicação não é estabelecida. Quanto maior a taxa de transmissão, mais rápida a velocidade de comunicação.	4	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P14.02	Verificação de bits digitais	O formato de dados entre o monitor superior e o VFD deve ser o mesmo. Caso contrário, a comunicação falhará. 0: Nenhuma verificação (N,8,1) para RTU 1: Verificação par (E,8,1) para RTU 2: Verificação ímpar (O,8,1) para RTU 3: Nenhuma verificação (N,8,2) para RTU 4: Verificação par (E,8,2) para RTU 5: Verificação ímpar (O,8,2) para RTU	1	☐
P14.03	Atraso na resposta	0–200ms O intervalo de tempo entre a unidade receber os dados e enviá-los para o monitor superior. Se o atraso de resposta for menor que o tempo de processamento do sistema, o tempo de atraso de resposta será o tempo de processamento do sistema; se o atraso de resposta for maior que o tempo de processamento do sistema, aguarde até atingir o tempo de atraso de resposta para enviar os dados para o monitor superior.	5	☐
P14.04	Duração da falha de encerramento do tempo limite de comunicação	0,0 (inválido), 0,1–60,0s Quando o código de função é definido como 0,0, o parâmetro é inválido. Quando o código de função é definido em um valor diferente de zero, se o tempo de intervalo entre duas comunicações exceder esse valor de parâmetro, o sistema relatará "485 falhas de comunicação" (CE). Geralmente, defina como inválido; defina o parâmetro na comunicação contínua para monitorar o status da comunicação.	0.0s	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P14.05	Processamento de falha de transmissão	0: Alarme e parada livre 1: Nenhum alarme e continuação da operação 2: Nenhum alarme e parada de acordo com o modo de parada (somente sob controle de comunicação) 3: Nenhum alarme e parada de acordo com o modo de parada (em todos os modos de controle)	0	☐
P14.06	Processamento de comunicação	0x00–0x11 LED unidades: 0: Gravação com resposta: o VFD responderá a todos os comandos de leitura e gravação do monitor superior. 1: Gravação sem resposta: o VFD responderá somente ao comando de leitura diferente do comando de gravação do drive. Por esse método, a eficiência da comunicação é aumentada. LED dezenas: 0: Criptografia de comunicação inválida 1: Criptografia de comunicação válida	0x00	☐
P14.07	Endereço de comunicação CAN	0–127 (0 é um endereço de transmissão, indicando que as mensagens foram enviadas, mas não respondidas)	2	☐
P14.08	Taxa de comunicação CAN	0: 50 k 1: 100 k 2: 125 k 3: 250 k 4: 500 k	0	☐
P14.09	Tempo do erro de comunicação CAN	0,0–10,0s	1,0	☐
P14.10	Reservado	0–65535	0	☐
P14.11	Reservado	0–65535	0	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P15.00	Tipo de cartão de expansão	0: Nenhum(a) 1: STO 2: IO 3: Bluetooth 4: Cartão de comunicação STO	4	☉
P15.01	Configuração da função STO	0: Alarme de STO bloqueado (a falha SAFE pode ser restaurada) O bloqueio de alarme refere-se ao fato de que, após a ocorrência de uma falha SAFE e restauração, a redefinição manual deve ser feita. 1: Alarme de STO não bloqueado “Nenhum bloqueio de alarme” refere-se ao fato de que, após a ocorrência de uma falha SAFE e restauração, o alarme é automaticamente excluído. Nota: Todas as falhas de STL1 a STL3 são configuradas para serem bloqueadas pelo alarme e não podem ser restauradas. Após a restauração do status, será preciso aplicar energia novamente para redefinir.	0	○
P15.02	Reservado	0–65535		○
P15.03	Reservado	0–65535		○
P15.04	Reservado	0–65535		○
P15.05	Reservado	0–65535		○

P16—Comunicação Ethernet

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P16.00	Velocidade de comunicação Ethernet	0: Autoadaptável 1: 100M full duplex 2: 100M semiduplex	3	☉

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		3: 10M full duplex 4: 10M semiduplex O código de função é usado para definir a velocidade de comunicação Ethernet.		
P16.01	Endereço IP 1	Definição dos endereços IP na comunicação Ethernet. Formato do endereço IP: P16.01 . P16.02 . P16.03 . P16.04 Endereço de endereço IP: 192.168.0.1	192	☉
P16.02	Endereço IP 2		168	☉
P16.03	Endereço IP 3		28	☉
P16.04	Endereço IP 4		11	☉
P16.05	Máscara de sub-rede 1	Definição das máscaras de sub-rede na comunicação Ethernet. Formato da máscara de sub-rede: P16.05 . P16.06 . P16.07 . P16.08 Exemplo de máscara de sub-rede: 255.255.255.0	255	☉
P16.06	Máscara de sub-rede 2		255	☉
P16.07	Máscara de sub-rede 3		255	☉
P16.08	Máscara de sub-rede 4		0	☉
P16.09	Gateway 1	Definição dos gateways na comunicação Ethernet.	192	☉
P16.10	Gateway 2		168	☉
P16.11	Gateway 3		28	☉
P16.12	Gateway 4		1	☉
P16.13	Reservado	0–65535	0	●
P16.14	Reservado	0–65535	0	●

P17—Função de monitoramento

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P17.00	Frequência de configuração	Exibe a frequência atualmente configurada no VFD Faixa de configuração: 0,00Hz– P00.04	0,00Hz	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P17.01	Frequência de saída	Exibe a frequência de saída atual do VFD. Faixa de configuração: 0,00Hz– P00.04	0,00Hz	●
P17.02	Frequência de referência de rampa	Exibe a frequência da rampa atual do VFD. Faixa de configuração: 0,00Hz– P00.04	0,00Hz	●
P17.03	Tensão de saída	Exibe a tensão de saída atual do VFD. Faixa de configuração: 0–1200V	0V	●
P17.04	Corrente de saída	Exibe a corrente de saída atual do VFD. Faixa de configuração: 0,0–5000,0A	0,0A	●
P17.05	Velocidade do motor	Exibe a velocidade de rotação do motor. Faixa de configuração: 0–65535RPM	0 RPM	●
P17.06	Corrente de torque	Exibe a corrente de torque atual do VFD. Faixa de configuração: -3000,0–3000,0A	0,0A	●
P17.07	Corrente de excitação	Exibe a corrente de excitação atual do VFD. Faixa de configuração: -3000,0–3000,0A	0,0A	●
P17.08	Potência do motor	Exibe a potência atual do motor. Faixa de configuração: -300,0–300,0% (relativo à potência nominal do motor), 0,0% (relativo à potência nominal do motor)	0,0%	●
P17.09	Torque de saída	Exibe o torque de saída atual do VFD. Faixa de configuração: -250,0–250,0%%	0,0%	●
P17.10	Frequência motora avaliada	Avaliação da frequência do rotor do motor no vetor de malha fechada. Faixa de configuração: 0,00– P00.04	0,00Hz	●
P17.11	Tensão do barramento CC	Exibe a tensão atual do barramento CC do VFD. Faixa de configuração: 0,0–2000,0V	0V	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar																				
P17.12	Status dos terminais de entrada digital	Exibe o estado atual dos terminais de entrada de comutação do VFD. <table><tr><td></td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td></tr><tr><td></td><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td></tr><tr><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr></table> Faixa de configuração: 0000–03FF		BIT8	BIT7	BIT6	BIT5		HDI	S8	S7	S6	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0	●
	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5																				
	HDI	S8	S7	S6																				
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																				
S5	S4	S3	S2	S1																				
P17.13	Status dos terminais de saída digital	Exibe o estado atual dos terminais de saída de comutação do VFD. <table><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y</td></tr></table> Faixa de configuração: 0000–000F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y	0	●												
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																					
RO2	RO1	HDO	Y																					
P17.14	Tensão de entrada de AI1	Exibição do sinal de entrada analógico AI1. Faixa de configuração: 0,00–10,00V	0,00	●																				
P17.15	Tensão de entrada de AI2	Exibição do sinal de entrada analógico AI2. Faixa de configuração: 0,00–10,00V	0,00	●																				
P17.16	Frequência de entrada da HDI	Exibe a frequência de entrada da HDI. Faixa de configuração: 0,000–50,000kHz	0,000 kHz	●																				
P17.17	Saída do controlador ASR	Exibe a saída do controlador ASR no modo de controle vetorial, relativa à porcentagem do torque nominal do motor. Faixa de configuração: -300,0%–300,0% (corrente nominal do motor)	0,0%	●																				
P17.18	Frequência real detectada pelo encoder	Frequência real detectada pelo encoder. Se o motor girar para frente, o valor é positivo; se o motor girar para trás, o valor é negativo. Faixa de configuração: -3276,8–3276,7Hz	0,00Hz	●																				
P17.19	Contagem de pulso do encoder	Contagem de posição do encoder, 4 vezes a frequência Faixa de configuração: 0–65535	0	●																				
P17.20	Contagem de pulso Z do encoder	Faixa de configuração: 0–65535	0	●																				

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P17.21	Ângulo de posição do polo magnético	Faixa de configuração: 0,00–359,99	0,00	●
P17.22	Ângulo de posição do polo magnético inicial	Ângulo relativo entre a posição do encoder e a posição do polo magnético do motor. Faixa de configuração: 0,00–359,99	0,00	●
P17.23	Valor AD da fase C do encoder	Amplitude do sinal C do encoder seno-cosseno 0–4095	0	●
P17.24	Valor AD da fase D do encoder	Amplitude do sinal D do encoder seno-cosseno 0–4095	0	●
P17.25	Pares de polos do motor	Exibe o número de pares de polos do motor. 0–65535	0	●
P17.26	Código de função da falha de upload/download do parâmetro de função	Códigos de função de falhas que ocorrem durante o upload ou download do parâmetro de função 0,00–29,00	0	●
P17.27	Reservado	0–65535		●
P17.28	Reservado	0–65535		●

P18—Reservado

P19—Reservado

P20—Parâmetros do encoder

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P20.00	Tipo de encoder	0: Encoder incremental (AB) 1: Encoder ABZUVW 2: Encoder de transformador rotativo 3: Encoder Sen/Cos sem sinais CD 4: Encoder Sen/Cos com sinais CD 5: EnDat	0	☉
P20.01	Quantidade de pulso	Número do pulso quando o encoder gira em um círculo. Faixa de configuração: 0–60000	1024	☉
P20.02	Direção do encoder	Unidades: Direção AB. 0: Para frente 1: Invertido Dezenas: Reservado Centenas: Direção do sinal magnético CD (UVW) 0: Para frente 1: Invertido	0x000	☉
P20.03	Tempo de detecção off-line	Tempo de detecção da falha off-line do encoder. Faixa de configuração: 0,0–10,0s	1.0s	○
P20.04	Tempo de detecção da falha invertida do encoder	Tempo de detecção da falha invertida do encoder. Faixa de configuração: 0,0–100,0s	0,8s	○
P20.05	Filtrar tempos	Faixa de configuração: 0x000–0x999 Unidades: tempos de filtro em baixa velocidade, correspondendo a $2^{(0-9)} \cdot 125\mu s$ Dezenas: tempos de filtro em alta velocidade, correspondendo a $2^{(0-9)} \cdot 125\mu s$ Centenas: filtro de detecção de velocidade segmentado, correspondendo a $2^{(0-9)} \cdot 125\mu s$	0x133	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P20.06	Taxa de velocidade do motor e encoder	Quando encoder não for instalado no eixo do motor e a relação de acionamento for diferente de 1, será necessário configurar os parâmetros. Faixa de configuração: 0,001–65,535	1.000	☐
P20.07	Parâmetros de controle do motor síncrono	Faixa de configuração: 0x0000–0xFFFF Bit0: Habilitar correção de pulso Z Bit1: Habilitar correção do ângulo do encoder Bit2: Habilitar detecção de velocidade SVC Bit3: Modo de detecção de velocidade do transformador rotativo Bit4: Modo de captura de pulso Z Bit5: Controle de V/F sem detecção do ângulo inicial do encoder Bit6: Habilitar correção de sinal de CD Bit7: Desabilitar a detecção de velocidade segmentada de sen/cos Bit8: Auto ajuste sem detecção de falhas do encoder Bit9: Habilitar otimização de detecção de pulso Z Bit10: Desabilitar otimização de correção de pulso Z Bit12: Parar e limpar o sinal de chegada do pulso Z	1	☐
P20.08	Habilitação da detecção off-line do pulso Z	A falha off-line do pulso Z é ENC1Z. A detecção de pulso Z pode ser habilitada para evitar parada incorreta ou perda de controle causada pela perda de pulso Z durante a parada do fuso ou quando um encoder incremental é usado no controle SM. 0: Desabilitar 1: Habilitar	0	☐
P20.09	Ângulo inicial do pulso Z	Ângulo relativo entre o pulso Z do encoder e a posição magnética do motor. Faixa de configuração: 0,00–359,99	0	☐

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P20.10	Ângulo inicial do polo	Ângulo relativo entre a posição do encoder e a posição magnética do motor. Faixa de configuração: 0,00–359,99	0	☐
P20.11	Reservado	Reservado	0	☒
P20.12	Ativação da otimização de velocidade	0: Desabilitar 1: Habilitar	1	☐
P20.13	Ganho de sinal CD	0,80–1,20	1,00	☒
P20.14	Polarização do sinal C	0–4095	2048	☒
P20.15	Polarização do sinal D	0–4095	2048	☒
P20.16	Reservado	0–65535	0	☐
P20.17	Reservado	0–65535	0	☐

P21—Controle de distância

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P21.00	Habilitar controle de distância	0x00–0x11 Unidades: Habilita o controle sobre a distância entre uma rotação de alta e baixa velocidade 0: Desabilitado; 1: Habilitado Dezenas: Habilita o controle sobre a distância entre a rotação em baixa velocidade e a parada 0: Desabilitado; 1: Habilitado	0	☒
P21.01	Distância de desaceleração da operação em alta velocidade	0,200–3,000m	1,800	☒

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P21.02	Distância de desaceleração de média e baixa velocidade	0,100–3,000m	1,000	⊙
P21.03	Distância de desaceleração para rotação lenta até a parada	0,010–1,000m	0,080	⊙
P21.04	Distância de ajuste de desaceleração ascendente	-0,300–0,300m	0,000	⊙
P21.05	Distância de ajuste de desaceleração descendente	-0,300–0,300m	0,000	⊙
P21.06	Etapas de rotação em alta velocidade na operação multietapas.	0–7	3	⊙
P21.07	Etapas de rotação em velocidade média e baixa na operação multietapas.	0–7	1	⊙
P21.08	Etapas de rotação lenta na operação multietapas.	0–7	0	⊙

6 Diretrizes de comissionamento

6.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve as diretrizes de comissionamento para o VFD.

O processo de comissionamento é o seguinte.

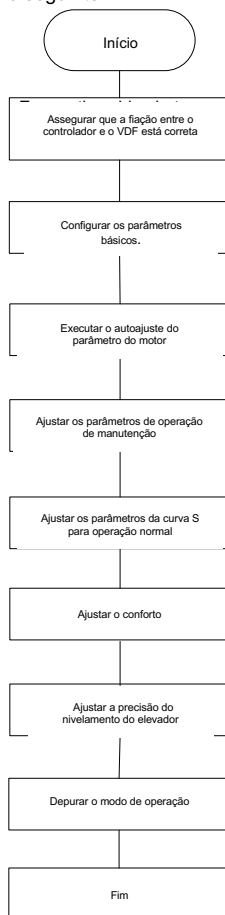


Figura 6-1 Processo de comissionamento

6.2 Fiação entre o controlador do elevador e o VFD

6.2.1 Fiação para o modo de operação de velocidade multietapas

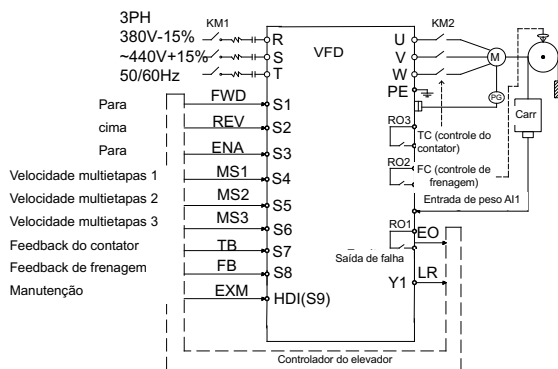


Figura 6-2 Fiação típica para o modo de operação de velocidade multietapas

6.2.2 Fiação para o modo de operação de velocidade analógica

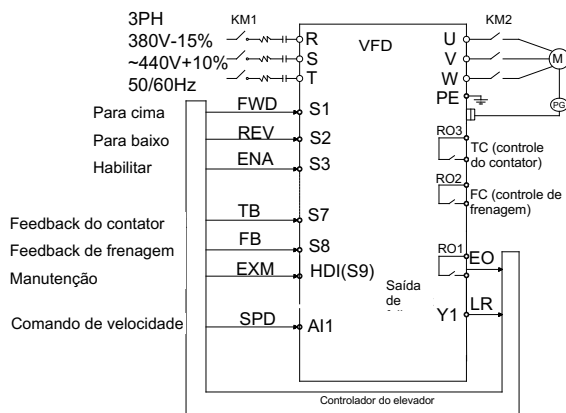


Figura 6-3 Fiação para o modo de operação de velocidade analógica

6.3 Configuração de parâmetros básicos

Após a fiação correta, defina os parâmetros da aplicação conforme necessário. Preste muita atenção aos parâmetros relacionados à fiação elétrica periférica, como modo de operação, modo de controle, configuração de entrada/saída programável e seleção de feedback. Execute o comissionamento somente depois que esses parâmetros estiverem configurados corretamente. A tabela abaixo lista os parâmetros básicos.

Código da função	Nome	Recomendado	Observações
P00.00	Modo de controle de velocidade	0 ou 3	0: Controle em malha aberta para motores assíncronos; 3: Controle em malha fechada para motores síncronos
P00.01	Canal de comando em operação	1	
P00.02	Velocidade nominal do elevador	Com base na velocidade do elevador	
P00.03	Comando de velocidade	3	
P00.04	Frequência máx. de saída	50,00Hz	
P02.00	Tipo de motor	Com base no motor.	
P02.01	Potência nominal do motor	Placa de identificação do parâmetro do trator	
P02.02	Frequência nominal do motor	Placa de identificação do parâmetro do trator	
P02.03	Velocidade de rotação nominal do motor	Placa de identificação do parâmetro do trator	
P02.04	Tensão nominal do motor	Placa de identificação do parâmetro do trator	
P02.05	Corrente nominal do motor	Placa de identificação do parâmetro do trator	
P20.00	Tipo de encoder	0	
P20.01	Quantidade de pulso do encoder	Com base no modelo do encoder	
P20.02	Direção do encoder	0	
P05.01	S1	1	Para Cima

Código da função	Nome	Recomendado	Observações
P05.02	S2	2	Para Baixo
P05.03	S3	19	Habilitar
P05.04	S4	8	Velocidade multietapas 1
P05.05	S5	9	Velocidade multietapas 2
P05.06	S6	10	Velocidade multietapas 3
P05.07	S7	17	Feedback do contator
P05.08	S8	18	Feedback do freio
P05.12	HDI	3	Manutenção
P06.01	Saída Y	1	Saída de feedback em operação
P06.04	Saída do relé RO1	4	Saída de falha
P06.05	Saída do relé RO2	7	Saída do freio
P06.06	Saída do relé RO3	8	Saída do contator

6.4 Depuração da operação

Depois que os parâmetros forem definidos corretamente, depure a operação, incluindo o autoajuste dos parâmetros do motor, operação de manutenção, curva S para operação normal, conforto na inicialização ou parada e precisão de nivelamento do elevador.

6.4.1 Autoajuste de parâmetros do motor

O desempenho de controle do VFD é baseado no modelo de motor preciso estabelecido. Você deve realizar o autoajuste do motor antes da primeira operação. Configure o VFD para usar o modo de controle do teclado ([P00.01](#)=0), e execute o ajuste automático dos parâmetros usando o método descrito em [P00.09](#). A figura abaixo descreve o processo de autoajuste que toma como exemplo o motor 1.

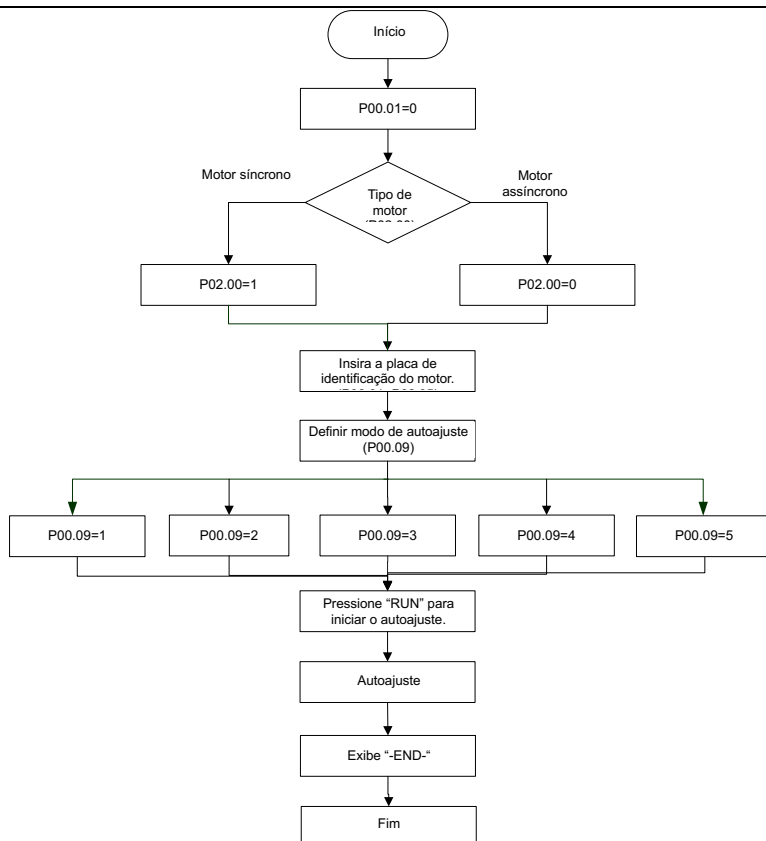


Figura 6-4 Autoajuste de parâmetros do motor

Nota:

- Defina os parâmetros do motor de acordo com a placa de identificação do motor.
- Observe a diferença nos modos de autoajuste dos parâmetros do motor síncrono e assíncrono.

6.4.2 Ajuste dos parâmetros de operação de manutenção

A operação de manutenção pode ser usada para verificar se o elevador está funcionando corretamente.

Durante a manutenção, verifique se a direção de operação real do elevador é a mesma que a direção do comando. Caso contrário, troque quaisquer dois cabos U, V e W ou ajuste [P00.06=1](#).

Nota: Para o motor síncrono, a troca dos cabos do motor requer o autoajuste do parâmetro do motor (ângulo do polo) novamente. Recomenda-se ajustar [P00.06](#) para alterar a direção de operação do elevador.

6.4.3 Ajustando a curva S para operação normal

Antes da operação normal, verifique se a lógica de controle está correta e a fiação está correta. Se estiverem corretas, ajuste a curva S. Para mais detalhes, consulte as descrições de [P09.09–P09.16](#).

Código da função	Nome	Faixa de ajuste
P01.01	Frequência de partida da partida direta	0,00–50,00 [0,00Hz]
P01.03	Tempo de retenção de frequência inicial	0,0–50,0 [0,0s]
P01.12	Frequência de ponto de joelho de parada	0,00–10,00 [1,00Hz]
P09.09	Duração do segmento inicial da aceleração da curva S	0,1–360,0 [2,0s]
P09.10	Duração do segmento final da aceleração da curva S	0,1–360,0 [2,0s]
P09.11	Tempo de aceleração	0,1–360,0 [2,0s]
P09.12	Duração do segmento inicial da desaceleração da curva S	0,1–360,0 [2,0s]
P09.13	Duração do segmento final da desaceleração da curva S	0,1–360,0 [2,0s]
P09.14	Tempo de desaceleração	0,1–360,0 [2,0s]
P09.15	Duração do segmento inicial da curva S durante a parada	0,1–360,0 [2,0s]
P09.16	Duração do segmento final da curva S durante a parada	0,1–360,0 [2,0s]
P09.24	Tempo de desaceleração de lentidão até a parada	0,1–360,0 [2,0s]

[P09.09–P09.16](#) determinam o formato da curva S. A qualidade da curva S afeta diretamente a o conforto do elevador na partida ou parada. Os parâmetros da curva S estão listados na tabela acima.

A Figura 6-5 descreve a relação entre esses parâmetros e a curva S.

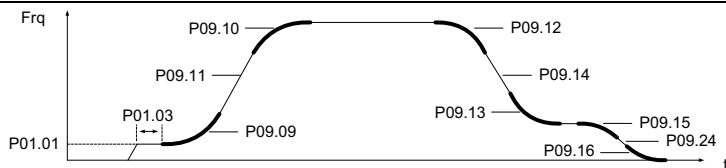


Figura 6-5 Curva S em operação

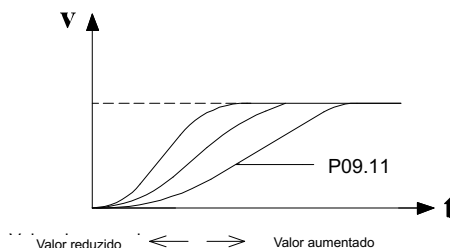


Figura 6-6 Ajuste da curva S

A Figura 6-6 descreve o ajuste do parâmetro da curva S do segmento de aceleração, no qual a curva S muda bruscamente quando o tempo diminui, mas a curva S muda ligeiramente quando o tempo aumenta. O princípio de ajuste dos parâmetros da curva S do segmento de desaceleração e dos parâmetros da curva S do segmento de parada é semelhante ao dos parâmetros da curva S do segmento de aceleração.

[P01.01](#) indica a frequência inicial durante a inicialização do VFD. Durante a operação do VFD, se a velocidade definida (frequência) for menor que a frequência de partida da partida, a frequência de saída do VFD é 0. Somente quando a velocidade definida (frequência) for maior ou igual à frequência de partida, o VFD inicia na frequência de partida e funciona de acordo com a curva S. Definir uma frequência de partida adequada pode reduzir o impacto da partida, superando o atrito estático durante a partida.

[P01.03](#) indica o tempo de retenção da frequência inicial durante a inicialização do VFD.

Nota: [P09.09](#)–[P09.16](#) são os principais parâmetros da curva S, impactando o conforto do passageiro durante a aceleração, desaceleração e parada.

6.4.4 Ajustando o conforto durante a partida ou parada

O conforto de partida pode ser ajustado definindo os seguintes códigos de função: [P01.01](#), [P01.03](#), [P09.09](#), [P09.10](#), [P09.11](#), [P03.00](#), [P03.01](#), e [P08.05](#). Se o equipamento de pesagem analógico for usado, a compensação de pré-torque de partida deve ser ajustada. Para mais detalhes, consulte as descrições dos códigos de função.

O conforto da parada pode ser ajustado definindo os seguintes códigos de função: [P09.15](#), [P09.16](#), [P03.00](#), [P03.01](#), e [P08.04](#).

6.4.5 Ajustando a precisão do nivelamento do elevador

Se os andares forem diferentes no erro de nivelamento, ajuste cada posição do *flashboard* para manter os mesmos erros em todos os andares e ajuste a velocidade lenta do elevador (definida pela

velocidade multietapas) e [P09.16](#) (duração do segmento final da curva S de parada).

6.5 Modo de operação do elevador

Existem dois modos de operação para o VFD: velocidade multietapas e velocidade de quantidade analógica. O modo de velocidade multietapas é preferencialmente utilizado.

6.5.1 Modo de velocidade multietapas (freio e contator são controlados por VFD)

No modo de velocidade multietapas, o comando de velocidade pode ser selecionado por terminais de múltiplas etapas externos. Consulte a Figura 6-2 para o diagrama de fiação. Freio e empreiteiro são controlados por VFD. A detecção do freio, o sinal de feedback do contator e o comando de manutenção são controlados pelo terminal de entrada (EXM). As velocidades de operação são dadas por MS1–MS3 e a quantidade analógica do equipamento de pesagem é aplicada.

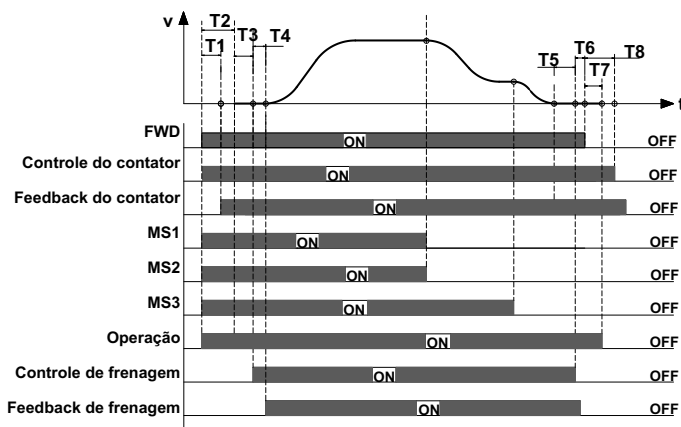


Figura 6-7 Gráfico de sequência de operação de velocidade multietapas do elevador

Descrição da sequência de operação:

1. Após receber os comandos FWD e MS1–MS3 do controlador, o VFD envia o comando de atuação do contator e emite o sinal de funcionamento.
2. Após T1, o VFD detecta o feedback de atuação do contator.
3. Com o atraso de T2 após receber o comando de operação, o VFD inicia a saída de velocidade zero.
4. O VFD envia o sinal de controle do freio com o atraso de T3.
5. Após T4, o VFD detecta que o freio está completamente aberto e então inicia a aceleração na frequência de partida.
6. Após o controlador desligar o comando de velocidade (MS1–MS3), o VFD desacelera para parar de acordo com a curva S. Se a frequência atingir [P08.14](#), o VFD emite o comando de desligamento do freio com o atraso de T5, exigindo que o controlador remova o comando de funcionamento.

7. Após T6, o VFD recebe o comando de parada do controlador. Com o atraso de T7, o VFD interrompe a saída e retira o sinal de funcionamento. Com o atraso de T8, o VFD desconecta o contator e o processo de operação termina.

Nota: A lógica anterior é aplicável ao controle de sinal de contator e freio pelo VFD. Para a saída do sinal de controle do freio e do contator, o sinal de operação pode ser usado para o controle do contator e, em seguida, o ponto auxiliar do contator e o sistema de controle são conectados em série para o controle do freio.

A tabela abaixo lista os códigos de função típicos para operação de velocidade em várias etapas.

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P00.00	Modo de controle de velocidade	1	SVC 1
P00.01	Comando de operação	1	Controle do terminal
P00.02	Velocidade nominal do elevador	1,500m/s	Definida pelo usuário
P00.03	Comando de velocidade	3	Velocidade em várias etapas
P00.04	Frequência de saída máxima	50,00Hz	Definida pelo usuário
P01.01	Frequência de partida da partida direta	0,00 (controle de malha fechada) 0,50 (controle de malha aberta)	
P01.12	Frequência do ponto de joelho de parada	1,00	Geralmente, a velocidade é consistente com a velocidade de nivelamento. Geralmente é usado para alternar a curva de parada. Depois que a velocidade diminui até este ponto, as curvas de parada mudam para a curva de parada S.
P02.00	Tipo de motor	Tipo de motor determinado	De acordo com os valores dos parâmetros na placa de identificação do motor
P02.01	Potência nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P02.02	Frequência nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
P02.03	Velocidade de rotação nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
P02.04	Tensão nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
P02.05	Corrente nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
Grupo P03	Controle de vetores	Valor padrão	Ajustado com base nas condições de operação
P05.01	Seleção de função S1	1	Operação para cima (FWD)
P05.02	Seleção de função S2	2	Operação para baixo (REV)
P05.03	Seleção de função S3	19	Habilitar VFD (ENA)
P05.04	Seleção de função S4	8	Terminal de velocidade multietapas 1 (MS1)
P05.05	Seleção de função S5	9	Terminal de velocidade multietapas 2 (MS2)
P05.06	Seleção de função S6	10	Terminal de velocidade multietapas 3 (MS3)
P05.07	Seleção de função S7	17	Feedback do contator (TB)
P05.08	Seleção de função S8	18	Feedback do freio (FB)
P05.09	Seleção de função S9	6	Restaurar falha (RET)
P05.12	Terminal HDI	3	Manutenção
P06.01	Saída Y	1	Saída de feedback de operação
P06.04	Saída do relé 1	4	Saída de falha (EO)
P06.05	Saída do relé 2	7	Controle de freio (FC)
P06.06	Saída do relé 3	8	Controle do contator (TC)
P08.04	Atraso de fechamento do freio	0,1s	
P08.05	Atraso de liberação do freio	0,10s	

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P08.06	Tempo de detecção do feedback do freio	2,0	
P08.08	Tempo de detecção de feedback do contator	2,0	
P08.15	Atraso de parada do VFD	0,10s	
P09.00	Velocidade multietapas 0	0 (Velocidade zero)	Configurado com base nos requisitos de controle do usuário. A velocidade do passo 0 é ajustada para 0 m/s.
P09.01	Velocidade multietapas 1	Velocidade de novo nivelamento	
P09.02	Velocidade multietapas 2	Velocidade lenta	
P09.03	Velocidade multietapas 3	Velocidade de emergência	
P09.04	Velocidade multietapas 4	Reservado	
P09.05	Velocidade multietapas 5	Normalmente velocidade reduzida	
P09.06	Velocidade multietapas 6	Normalmente alta velocidade 1	
P09.07	Velocidade multietapas 7	Normalmente alta velocidade 2	Ajustado com base no comissionamento no local
P09.09	Duração do segmento inicial da aceleração da curva S	2,0s	
P09.10	Duração do segmento final da aceleração da curva S	2,0s	
P09.11	Tempo de aceleração	2,0s	
P09.12	Duração do segmento inicial da desaceleração da curva S	2,0s	
P09.13	Duração do segmento final da desaceleração da curva S	2,0s	
P09.14	Tempo de desaceleração	2,0s	
P09.15	Duração do segmento inicial da curva S durante a parada	2,0s	

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P09.16	Duração do segmento final da curva S durante a parada	2,0s	
P09.17	Velocidade de operação de manutenção	0,200m/s	
P09.18	Tempo de aceleração/desaceleração da manutenção	4,0s	
P09.24	Tempo de desaceleração para rotação lenta até a parada	2,0s	
P20.00	Tipo de encoder	Tipo de encoder determinado/quantidade de pulsos	Depende do encoder utilizado
P20.01	Quantidade de pulsos do encoder		
P20.02	Direção do encoder	0	Modificado de acordo com o resultado do comissionamento

Nota: No modo de operação de velocidade multietapas, a velocidade multietapas 0 deve ser definida como velocidade zero.

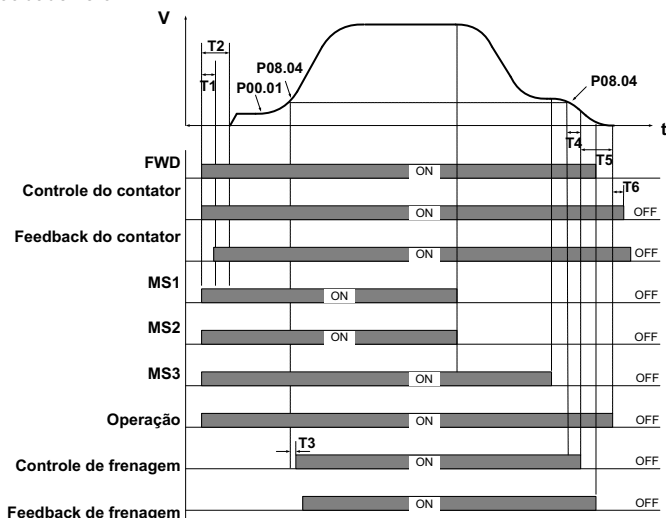


Figura 6-8 Sequência de operação em malha aberta

Descrição da sequência de operação:

1. Após receber os comandos FWD e MS1–MS3 do controlador, o VFD envia o comando de fechamento do contator e emite o sinal de operação.
2. Com o atraso de T2 após receber o comando de funcionamento, o VFD começa a acelerar até a frequência de partida definida em [P01.01](#).
3. Após acelerar da frequência de partida para a frequência de frenagem ([P08.14](#)), o VFD envia o sinal de freio aberto com o atraso de T3 ([P08.05](#), atraso de abertura de freio).
4. Depois que o freio é aberto, o VFD acelera até a velocidade de referência.
5. Após o controlador desligar o comando de velocidade (MS1–MS3), o VFD desacelera para parar de acordo com a curva S. Quando a frequência atinge [P08.14](#) (frequência de frenagem de parada), o VFD emite o comando de fechamento do freio com o atraso de T4 ([P08.04](#), atraso de fechamento do freio), exigindo que o controlador remova o comando em operação.
6. Após receber o comando de parada enviado pelo controlador, o VFD para a saída com o atraso de T5 ([P08.15](#)), e os sinais de funcionamento serem cancelados. Após o atraso de T6 ([P08.28](#)), o contator é aberto e o processo em operação encerrado.

A tabela abaixo lista os códigos de função típicos para operação em malha aberta.

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P00.00	Modo de controle de velocidade	0	SVC 0
P00.01	Comando em operação	1	Terminal
P00.02	Velocidade nominal do elevador	1,500m/s	Definida pelo usuário
P00.03	Comando de velocidade	3	Operação de velocidade multietapas
P00.04	Frequência máx. de saída	50,00Hz	Definida pelo usuário
P01.00	Modo de partida	1	Partida após frenagem CC
P01.01	Frequência de partida direta	0,2Hz	
P01.04	Corrente de frenagem de pré-partida	80%	
P01.08	Frequência de partida na frenagem de parada	0,2Hz	
P01.10	Corrente de frenagem CC de parada	80%	

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P01.12	Frequência de ponto de joelho de parada	5,00	Geralmente, a velocidade é consistente com a velocidade de nivelamento. Geralmente, é usado para comutação da curva de parada. Após a redução da velocidade até esse ponto, as curvas de parada são alteradas para a curva S
P02.00	Tipo de motor	Tipo de motor determinado	De acordo com os valores dos parâmetros na placa de identificação do motor
P02.01	Potência nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
P02.02	Frequência nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
P02.03	Velocidade de rotação nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
P02.04	Tensão nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
P02.05	Corrente nominal do motor	Valor do parâmetro na placa de identificação do motor	
Grupo P03	Controle de vetores	Valor padrão	Ajustado com base nas condições de operação
P05.01	Seleção de função S1	1	Operação para cima (FWD)

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P05.02	Seleção de função S2	2	Operação para baixo (REV)
P05.03	Seleção de função S3	19	Habilitar VFD (ENA)
P05.04	Seleção de função S4	8	Terminal de velocidade multietapas 1 (MS1)
P05.05	Seleção de função S5	9	Terminal de velocidade multietapas 2 (MS2)
P05.06	Seleção de função S6	10	Terminal de velocidade multietapas 3 (MS3)
P05.07	Seleção de função S7	17	Feedback do contator (TB)
P05.08	Seleção de função S8	18	Feedback do freio (FB)
P05.09	Seleção de função S9	6	Restaurar falha (RET)
P05.12	Terminal HDI	3	Manutenção
P06.01	Saída Y	1	Saída de feedback em operação
P06.04	Saída do relé 1	4	Saída da falha (EO)
P06.05	Saída do relé 2	7	Controle do freio (FC)
P06.06	Saída do relé 3	8	Controle do contator (TC)
P08.04	Atraso de fechamento do freio	0,1s	
P08.05	Atraso de liberação do freio	0,10s	
P08.06	Tempo de detecção de feedback do freio	2,0	
P08.08	Tempo de detecção de feedback do contator	2,0	
P08.14	Frequência de frenagem	0,05Hz	
P08.15	Atraso de parada do VFD	0,10s	
P08.30	Frequência aberta do freio de partida em malha aberta do motor assíncrono	0,0 Hz	
P09.00	Velocidade em multietapas0	0 (velocidade de zero)	Definido com base nos requisitos de controle do usuário. A velocidade da etapa 0 é ajustada para 0 m/s.
P09.01	Velocidade em multietapas 1	Velocidade de nivelamento	

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P09.02	Velocidade em multietapas 2	Velocidade de emergência	
P09.03	Velocidade em multietapas 3	Baixa velocidade comum	
P09.04	Velocidade em multietapas 4	Velocidade de inspeção	
P09.05	Velocidade em multietapas 5	Reservado	
P09.06	Velocidade em multietapas 6	Reservado	
P09.07	Velocidade em multietapas 7	Alta velocidade comum	
P09.09	Duração do segmento inicial de aceleração da curva S	2,0s	Ajustado com base no comissionamento no local
P09.10	Duração do segmento final da aceleração da curva S	2,0s	
P09.11	Tempo de aceleração	2,0s	
P09.12	Duração do segmento inicial de desaceleração da curva S	2,0s	
P09.13	Duração do segmento final de desaceleração da curva S	2,0s	
P09.14	Tempo de desaceleração	2,0s	
P09.15	Duração do segmento inicial da curva S durante a parada	2,0s	
P09.16	Duração do segmento final da curva S durante a parada	2,0s	
P09.17	Velocidade de operação de manutenção	0,200m/s	
P09.18	Tempo de aceleração/desaceleração da manutenção	4,0s	

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
P09.24	Tempo de desaceleração para rotação lenta	1,0s	

6.5.2 Operação de rastreamento analógico

Este modo de operação indica que o comando de velocidade é fornecido pela entrada analógica, o VFD opera passivamente com base no sinal analógico fornecido, a curva de operação do elevador é determinada pela curva de mudança analógica gerada pelo controlador externo, e o VFD é responsável por acionando o motor para funcionar. O canal de entrada de rastreamento analógico em operação deve ser fornecido pelo AI1 ([P00.03](#)=5).

Sequência de operação

A sequência de operação neste modo é semelhante à do modo de operação de velocidade multietapas.

Nota:

- Durante a operação de rastreamento analógico, a curva S interna do VFD não funciona, a curva S da operação do elevador é gerada pelo controlador do elevador. Ajustar [P05.17](#) ou [P05.22](#) impacta a sensibilidade da entrada analógica.
- Uma grande taxa de alteração analógica causará um transiente de frequência de funcionamento do VFD, o que pode resultar em sobrecorrente ou sobretensão no VFD.

6.5.3 Operação de manutenção

A Figura 6-9 mostra a fiação básica para operação de manutenção.

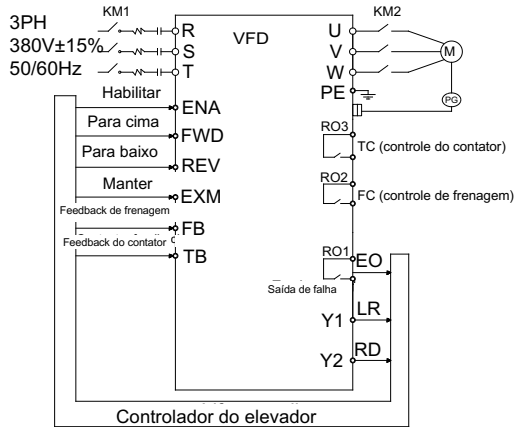


Figura 6-9 Fiação para operação de manutenção

A operação de manutenção é a mesma que a sequência de temporização normal. A manutenção da aceleração/desaceleração é linear. A velocidade de manutenção é definida por [P09.17](#).

A Figura 6-10 mostra a sequência de tempos de operação de manutenção.

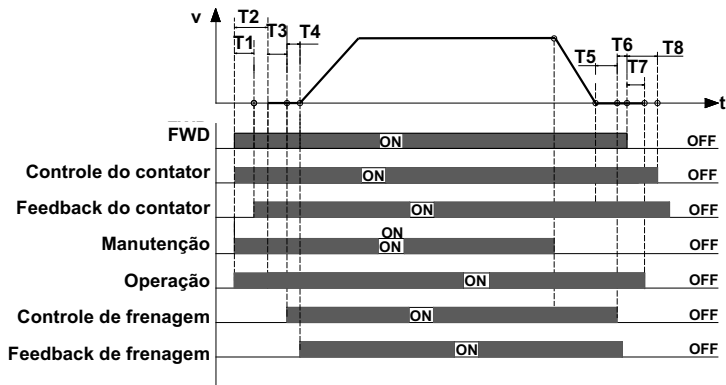


Figura 6-10 Sequência de tempo de operação da manutenção

6.5.4 Operação de emergência

Conforme mostrado na Figura 6-11, CC UPS conecta-se aos terminais do circuito principal do VFD (+) e (-) através de KM3, D1 e D2 e conecta-se à placa de alimentação de controle através do contator C, a saída da placa de alimentação de controle conecta-se aos terminais de entrada de alimentação de controle do VFD CC+ e CC-, e a alimentação do circuito principal se conecta aos terminais do circuito principal do VFD R, S e T até KM1.

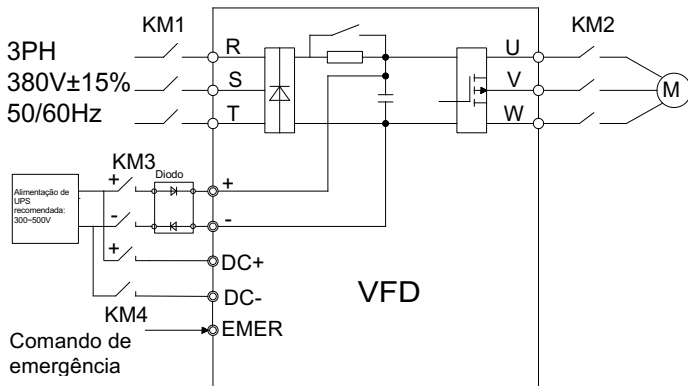


Figura 6-11 Fiação para operação de emergência

Terminais de operação de emergência

Terminal	Descrição
EMER	Operação de emergência
FWD	Operação para cima
REV	Operação para baixo

Terminal	Descrição
+, -	Terminais de fiação de tensão do barramento CC do VFD
CC+, CC-	Terminais de fiação de energia de emergência do UPS
KM1	Contator de controle da alimentação principal
KM3, KM4	Contatores de controle de energia de emergência

Sequência de tempo de operação de emergência

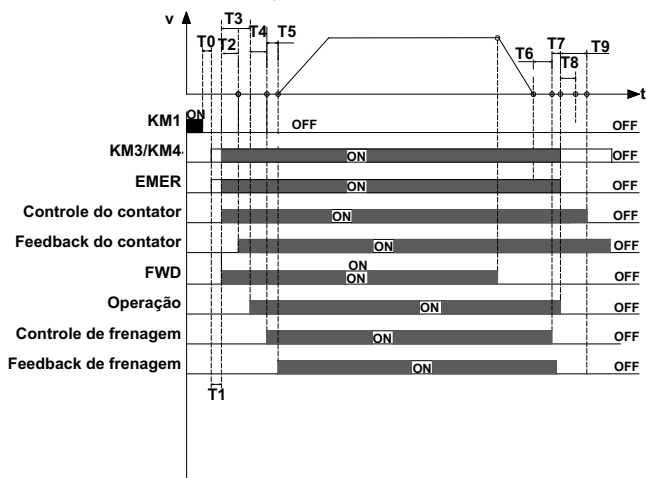


Figura 6-12 Sequência de tempo de operação de emergência

Os significados de T0–T9 são os seguintes:

Símbolo	Descrição
T0	O tempo de retardo da alimentação principal está desligado para a chave dos contatores de entrada de alimentação de emergência KM3 e KM4 estão ligados
T1	Tempo de retardo desde o momento em que o VFD recebe o sinal de operação até o momento em que o VFD emite o comando de atuação do contator
T2	Tempo de retardo de espera desde o momento em que o VFD emite o comando de atuação do contator até o momento em que o VFD recebe o sinal de feedback do contator
T3	Tempo de relé desde o momento em que o comando de operação é enviado

Símbolo	Descrição
	até o momento em que o sinal de operação é emitido
T4	Tempo de retardo desde o momento em que o sinal de operação é emitido até o momento em que o sinal de freio aberto é enviado.
T5	Intervalo do tempo de envio do comando de freio aberto até o tempo de feedback de freio aberto.
T6	P08.04 (Tempo de retardo de fechamento do freio)
T7	Tempo de retardo de espera desde o momento em que o VFD emite o comando de fechamento do freio até o momento em que o VFD recebe o comando de parada do controlador externo
T8	Tempo de retardo de parada do VFD
T9	P08.28 (Retardo de desligamento do contator)

Depois que a alimentação do circuito principal é desligada, o contator B é desligado primeiro. Antes que a tensão do barramento diminua para 300V, o contator A e o contator C são ligados.

- Quando a alimentação principal está desligada, o controlador desliga o relé principal de alimentação (KM1), após T0, o interruptor de controle de alimentação de emergência será fechado, e emite comando de emergência ao mesmo tempo, após T1, o VFD recebe o comando em operação (FWD/REW) do controlador.
- Em seguida, após T2, o VFD detecta o sinal de comando de atuação do contator e, em seguida, o VFD começa a funcionar em velocidade zero, ao mesmo tempo em que emite o sinal de operação (Y1). Após T4, o VFD emite um sinal de liberação do freio.
- Após T5, o VFD recebe o sinal de realimentação do freio, após afirmar que o freio está totalmente liberado, o VFD acelera com tempo de aceleração de emergência ([P09.21](#)) para atingir a velocidade de emergência ([P09.20](#)), e, em seguida, é operado em uma velocidade constante.
- Quando o elevador vai para o piso plano, o controlador irá cortar o comando de emergência (EMER), e o VFD começa a desacelerar para parar com desaceleração de emergência ([P09.21](#)), quando o VFD desacelera para [P08.14](#), após T6, o VFD emite o comando de fechamento do freio, e requer que o controlador corte o comando em operação.
- Após T7, o VFD recebe o comando de parada e, em seguida, após o tempo de atraso de T8 e T9, o VFD para e emite o comando de liberação do contator e o sinal de parada do elevador (Y1). Até agora, um ciclo de operação termina.

6.5.5 Controle de distância

Código da função	Nome	Valor recomendado	Observações
------------------	------	-------------------	-------------

P02.14	Diâmetro da polia	100–2000mm	500mm
P02.15	Relação de desaceleração	0,50–50,00	1,00
P21.00	controle	0x00–0x11 Unidades: Habilite o controle sobre a distância entre corrida de alta velocidade e rastejando Dezenas: Habilite o controle sobre a distância entre rastejar e parar 0: Desativado; 1: Ativado	0
P21.01	Distância de desaceleração de operação de alta velocidade	0,200-3,000m	1,800
P21.02	Distância de desaceleração de velocidade média e baixa	0,100-3,000m	1,000
P21.03	Distância de desaceleração para rotação lenta até parada	0,010-1,000m	0,080
P21.04	Distância de ajuste de desaceleração para cima	-0,300–0,300m	0,000
P21.05	Distância de ajuste de desaceleração para baixo	-0,300–0,300m	0,000
P21.06	Etapas de alta velocidade de operação de velocidade multietapas	0–7	3

P21.07	Etapa de média e baixa velocidade de operação de velocidade multietapas	0–7	1
P21.08	Etapa de rotação lenta de operação de velocidade multietapas	0–7	0

Quando o controle de distância [P21.00](#) estiver definido como 0×1, a distância para desacelerar de alta velocidade para 0 é [P21.01](#), e para desacelerar de velocidade média ou baixa para 0 é [P21.02](#), conforme mostrado na Figura 6-13.

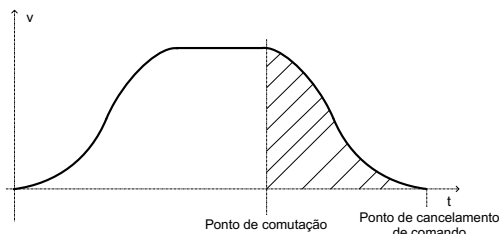


Figura 6-13 Curva de desaceleração sem rotação lenta

Quando o controle de distância [P21.00](#) estiver definido como 0×11, a distância para desacelerar de alta velocidade para velocidade lenta é [P21.01](#), para desacelerar de velocidade média ou baixa para velocidade lenta é [P21.02](#), e para desacelerar de velocidade lenta para 0 é [P21.03](#), como mostra a Figura 6-14.

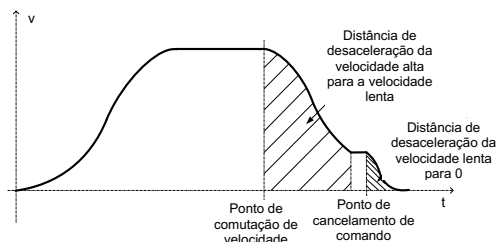


Figura 6-14 Curva de desaceleração com rotação lenta

7 Rastreamento de falha

7.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo informa como redefinir falhas e visualizar o histórico de falhas. Ele também lista todas as mensagens de alarme e falha, incluindo a possível causa e as ações corretivas.



⚡ Somente eletricitistas qualificados podem fazer a manutenção do VFD. Leia as instruções de segurança no capítulo 0 *Erro! Resultado não válido para índice.* antes de trabalhar no VFD.

7.2 Indicações de alarme e falha

A falha é indicada por LEDs. Consulte o capítulo 5 Operação do teclado. Quando a luz **TRIP** estiver acesa, uma mensagem de alarme ou falha no visor do painel indica um estado anormal do VFD. Usando as informações fornecidas neste capítulo, a maioria das causas de alarmes e falhas podem ser identificadas e corrigidas. Caso contrário, entre em contato com o escritório do MOTRONICS.

7.3 Como redefinir

O VFD pode ser reinicializado pressionando a tecla **STOP/RS1**, do teclado, através da entrada digital, ou ligando a luz de alimentação. Quando a falha for removida, o motor pode ser reiniciado.

7.4 Histórico de falhas

Os códigos de função [P07.28–P07.37](#) armazenam 10 falhas recentes. Os códigos de função [P07.38–P07.45](#), [P07.46–P07.54](#), e [P07.55–P07.61](#) mostram dados da operação do VFD no momento em que as 3 últimas falhas ocorreram.

7.5 Falhas e soluções do VFD

Faça o seguinte após a falha do VFD:

1. Verifique se não há nada de errado com o teclado. Caso contrário, entre em contato com o escritório local da MOTRONICS.
2. Se não houver nada de errado, verifique [P07](#) e assegure os parâmetros de falha registrados correspondentes para confirmar o estado real quando a falha atual ocorrer por todos os parâmetros.
3. Consulte a tabela a seguir para obter uma solução detalhada e verifique o estado anormal correspondente.
4. Elimine a falha e peça ajuda de alguém próximo.
5. Verifique para eliminar a falha e execute o reset de falha para executar o VFD.

7.5.1 Falhas e soluções do VFD

Nota: Os números entre colchetes como [1], [2] e [3] na coluna **Tipo de falha** na tabela a seguir indicam os códigos de tipo de falha do VFD lidos através da comunicação.

Código	Falha	Possível causa	Solução
OUt1	[1] Proteção de fase IGBT U	● A aceleração está muito rápida	● Aumente o tempo de aceleração
OUt2	[2] Proteção de fase IGBT V	● Há danos no IGBT interno da fase	● Troque a unidade de alimentação
OUt3	[3] Proteção de fase IGBT W	● A conexão dos fios de acionamento não é boa	● Verifique os fios condutores ● Verifique se há forte

Código	Falha	Possível causa	Solução
		● O aterramento não é bom; Interferência causa mau funcionamento	interferência no equipamento externo
OV1	[7] Sobretensão de aceleração	● A tensão de entrada está anormal ● Há grande feedback de energia ● Ausência de componentes de frenagem ● A energia de frenagem não está aberta	● Verifique a potência de entrada ● Verifique se o tempo de desaceleração da carga é muito curto ou se o VFD inicia durante a rotação do motor ou se precisa aumentar os componentes de consumo de energia ● Instale os componentes de frenagem ● Verifique a configuração dos códigos de função relativos
OV2	[8] Sobretensão de desaceleração		
OV3	[9] Sobretensão constante		
OC1	[4] Sobrecorrente de aceleração	● A aceleração ou desaceleração é muito rápida ● A tensão da rede é muito baixa ● A potência do VFD está muito baixa ● A carga transita ou é anormal ● O aterramento está em curto-circuito ou a saída está com perda de fase ● Há forte interferência externa ● A proteção de travamento de sobretensão não está aberta	● Aumente o tempo de aceleração ● Verifique a potência de entrada ● Selecione o VFD com uma potência maior ● Verifique se a carga está em curto-circuito (o aterramento em curto-circuito ou o fio em curto-circuito) ou a rotação não é suave ● Verifique a configuração de saída. ● Verifique se há forte interferência ● Verifique a configuração dos códigos de função relativos
OC2	[5] Sobrecorrente de desaceleração		
OC3	[6] Sobrecorrente constante		
UV	[10] Falha de subatensão do barramento	● A tensão da fonte de alimentação é muito baixa ● A proteção de travamento de sobretensão não está	● Verifique a potência de entrada da linha de alimentação ● Verifique a configuração

Código	Falha	Possível causa	Solução
		aberta	dos códigos de função relativos
OL1	[11] Sobrecarga do motor	●A tensão da fonte de alimentação é muito baixa ●A corrente nominal do motor está incorreta ●A parada do motor ou transientes de carga são muito fortes	●Verifique a alimentação da linha de alimentação ●Reinicie a corrente nominal do motor ●Verifique a carga e ajuste o elevador de torque
OL2	[12] Sobrecarga do VFD	●A aceleração é muito rápida ●Reinicie o motor rotativo ●A tensão da fonte de alimentação é muito baixa. ●A carga é muito pesada. ●Controle vetorial de malha fechada, direção reversa do painel de código e operação longa em baixa velocidade	●Aumente o tempo de aceleração ●Evite reiniciar após parar. ●Verifique a alimentação da linha de alimentação ●Selecione um VFD com maior potência. ●Selecione um motor adequado.
SPI	[13] Perda de fase de entrada	Perda de fase ou oscilação da entrada R,S,T	●Verifique a potência de entrada ●Verifique a distribuição da instalação
SPO	[14] Perda de fase de saída	Entrada de perda de fase U,V,W (ou trifásico assimétrico grave da carga)	●Verifique a distribuição de saída ●Verifique o motor e o cabo
OH1	[15] Módulo de retificação superaquecido	●Congestionamento do duto de ar ou danos no ventoinha	●Redistribua a draga do canal de vento ou troque o ventoinha ●Baixe a temperatura ambiente
OH2	[16] IGBT superaquecido	●A temperatura ambiente está muito alta. ●O tempo de funcionamento de sobrecarga é muito longo.	
EF	[17] Falha externa	Ação dos terminais de	Verifique a entrada do

Código	Falha	Possível causa	Solução
		entrada de falha externa SI	dispositivo externo
CE	[18] Falha de comunicação 485	●A configuração da taxa de Baud está incorreta. ●Ocorre uma falha na fiação de comunicação. ●O endereço de comunicação está errado. ●Há forte interferência na comunicação.	●Defina a taxa de Baud adequada ●Verifique a distribuição da conexão de comunicação ●Defina o endereço de comunicação adequado. ●Altere ou substitua a distribuição da conexão ou melhore a capacidade anti-interferência.
ItE	[19] Falha de detecção de corrente	●A conexão da placa de controle não é boa ●O componente Hoare está quebrado ●O circuito de amplificação está anormal.	●Verifique o conector e repare ●Troque o Hoare ●Troque o painel de controle principal
tE	[20] Falha de autoajuste do motor	●A capacidade do motor não está em conformidade com a capacidade do VFD ●O parâmetro nominal do motor não está ajustado corretamente. ●O deslocamento entre os parâmetros de autoajuste e o parâmetro padrão é enorme ●Tempo excedido para autoajuste	●Altere o modo VFD ●Defina o parâmetro nominal de acordo com a placa de identificação do motor ●Esvazie a carga do motor e reidentifique ●Verifique a conexão do motor e ajuste o parâmetro. ●Verifique se a frequência limite superior está acima de 2/3 da frequência nominal.
EEP	[21] Falha de operação da EEPROM	●Erro ao controlar a escrita e leitura dos parâmetros ●Danos à EEPROM	●Pressione STOP/RST para reiniciar ●Troque o painel de controle principal
PIDE	[22] Falha de traço de feedback de PID	●Feedback PID offline ●A fonte de feedback PID desaparece	●Verifique o sinal de feedback do PID ●Verifique a fonte de

Código	Falha	Possível causa	Solução
			feedback do PID
bCE	[23] Falha da unidade de frenagem	●Falha no circuito de frenagem ou danos nos tubos de frenagem ●O resistor de frenagem externo não é suficiente	●Verifique a unidade de frenagem e troque o novo tubo de frenagem ●Aumente o resistor de frenagem
END	[24] Chegada do tempo de operação	O tempo de funcionamento real do VFD está acima do tempo de funcionamento da configuração interna.	Pergunte ao fornecedor e ajuste o tempo de operação da configuração.
OL3	[25] Sobrecarga elétrica	O VFD reportará o alarme de sobrecarga de acordo com o valor definido.	Verifique a carga e o ponto de pré-alarme de sobrecarga.
PCE	[26] Falha de comunicação do teclado	●A conexão dos fios do teclado não está boa ou quebrada. ●O fio do teclado é muito longo e afetado por forte interferência. ●Há falha de circuito na comunicação do teclado e da placa principal.	●Verifique os fios do teclado e verifique se há engano. ●Verifique o ambiente e evite a fonte de interferência. ●Troque o hardware e solicite assistência.
UPE	[27] Falha de carregamento de parâmetros	●A conexão dos fios do teclado não está boa ou quebrada. ●O fio do teclado é muito longo e afetado por forte interferência. ●Falha de comunicação.	●Verifique os fios do teclado e verifique se há engano. ●Troque o hardware e solicite assistência. ●Troque o hardware e solicite assistência.
DNE	[28] Falha no download de parâmetros	●A conexão dos fios do teclado não está boa ou quebrada. ●O fio do teclado é muito longo e afetado por forte interferência. ●Há um erro no armazenamento de dados	●Verifique os fios do teclado e verifique se há engano. ●Troque o hardware e solicite assistência. ●Reorganize os dados no teclado.

Código	Falha	Possível causa	Solução
		do teclado.	
E-DP	[29] Falha de comunicação PROFIBUS	●O endereço de comunicação não está correto. ●O resistor correspondente não é discado ●Os arquivos do GSD da parada principal não definem o som	Verifique a configuração relacionada
E-NET	[30] Falha de comunicação Ethernet	●O endereço Ethernet não está definido corretamente. ●A comunicação Ethernet não está selecionada para a direita. ●A interferência ambiente é muito forte.	●Verifique a configuração relativa. Verifique a seleção do método de comunicação. ●Verifique o ambiente e evite interferências.
E-CAN	[31] Falha de comunicação CANopen	●A conexão não é boa ●O resistor correspondente não é discado ●A comunicação é irregular	●Verifique a conexão ●Extraia o resistor correspondente ●Defina a mesma taxa de transmissão
ETH1	[32] Falha de curto-circuito de aterramento 1	●A saída do VFD está em curto-circuito com o terra. ●Há falha no circuito de detecção de corrente.	●Verifique se a conexão do motor está normal ou não ●Troque o Hoare ●Troque o painel de controle principal
ETH2	[33] Falha de curto-circuito de aterramento 2	●A saída do VFD está em curto-circuito com o terra. ●Há falha no circuito de detecção de corrente.	●Verifique se a conexão do motor está normal ou não ●Troque o Hoare ●Troque o painel de controle principal
dEu	[34] Falha de desvio de velocidade	A carga está muito pesada ou parada.	●Verifique a carga e certifique-se de que está normal. Aumente o tempo de detecção.

Código	Falha	Possível causa	Solução
			● Verifique se os parâmetros de controle estão normais.
STo	[35] Falha de desajuste	● Os parâmetros de controle dos motores síncronos não estão ajustados corretamente. ● O parâmetro autoajuste não está correto. ● O VFD não está conectado ao motor.	● Verifique a carga e certifique-se de que está normal. ● Verifique se o parâmetro de controle está definido corretamente ou não. ● Aumente o tempo de detecção de desajuste.
LL	[36] Falha de subcarga eletrônica	O VFD reportará o pré-alarme de subcarga de acordo com o valor definido.	Verifique a carga e o ponto de pré-alarme de subcarga.
ENC1O	[37] Falha de desconexão do encoder	● Fiação incorreta do encoder, causa a falha na obtenção do sinal do encoder. ● Configurações incorretas dos parâmetros do encoder	● Verifique a fiação. ● Verifique as configurações dos parâmetros do encoder.
ENC1D	[38] Falha de rotação de reserva do encoder	Direção incorreta do sinal do encoder	Configure o código da função para mudar a direção ou inverter os fios do sinal AB.
ENC1Z	[39] Falha de desconexão do pulso Z do encoder	O cabo de sinal de pulso Z não está conectado.	Verifique o cabo de sinal de pulso Z.
ENC1U	[40] Desconexão de U	Não há sinais U, V ou W ou há interferência.	Verifique a fiação de sinal U, V e W.
OT	[43] Falha de excesso de temperatura do motor	Sinal de excesso de temperatura do motor	
BAE	[45] Falha de freio	● Sinal de freio e sinal de controle são	● Verifique se o freio está em boas condições.

Código	Falha	Possível causa	Solução
		inconsistentes ●O sinal do terminal de feedback está com interferência.	●Verifique o sinal do terminal de feedback.
CONE	[46] Falha do contator	●O feedback do freio e o sinal de controle são inconsistentes. ●O sinal do terminal de feedback está com interferência.	●Verifique se o contator está em boas condições. ●Verifique o sinal do terminal de feedback.
nPoS	[47] Sinal de CD indisponível	●O sinal de posição do encoder de valor absoluto ou seno-cosseno é perdido. ●O encoder está com interferência.	●Verifique se o encoder está em boas condições. ●Verifique se o VFD e o encoder estão aterrados.
SAFE	[49] Falha no cartão STO	●O circuito de segurança do cartão STO não funciona. ●O tipo de placa de expansão está incorreto.	●Verifique se o cartão STO está em boas condições. ●Verifique se o tipo de placa de expansão está correto.
STL1	[50] Exceção do circuito 1 do cartão STO	O circuito 1 do cartão STO não funciona.	●Verifique se o cartão STO está em boas condições. ●Verifique o circuito 1 do cartão STO.
STL2	[51] Exceção do circuito 2 do cartão STO	O circuito 2 do cartão STO não funciona.	●Verifique se o cartão STO está em boas condições. ●Verifique o circuito 2 do cartão STO.
STL3	[52] Exceção do circuito interno STO	Os circuitos internos do cartão STO não funcionam.	Verifique se os circuitos da placa de controle do VFD estão em boas condições.
CrCE	[53] Exceção CRC do código de segurança	Exceções ocorrem na verificação do código do	Verifique se a placa de controle está em boas

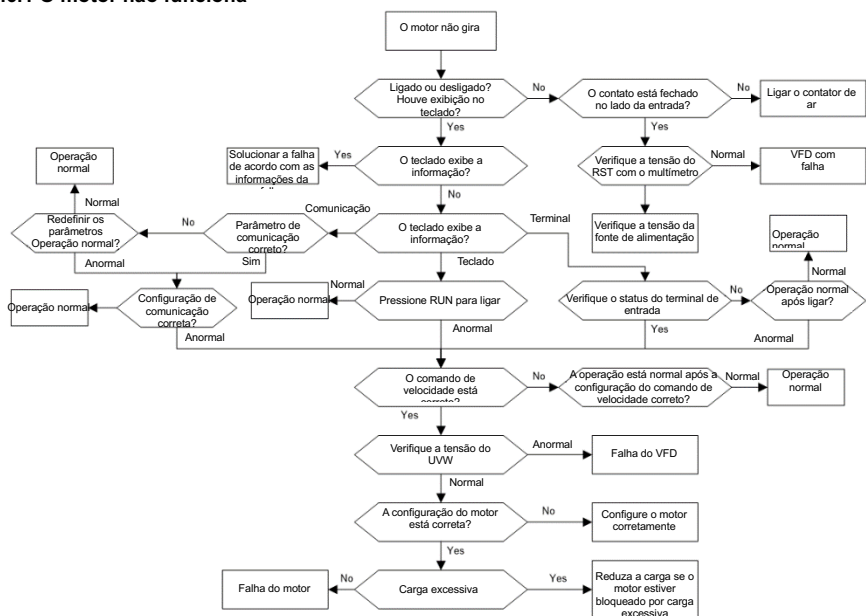
Código	Falha	Possível causa	Solução
		circuito de segurança.	condições.

7.5.2 Outras falhas

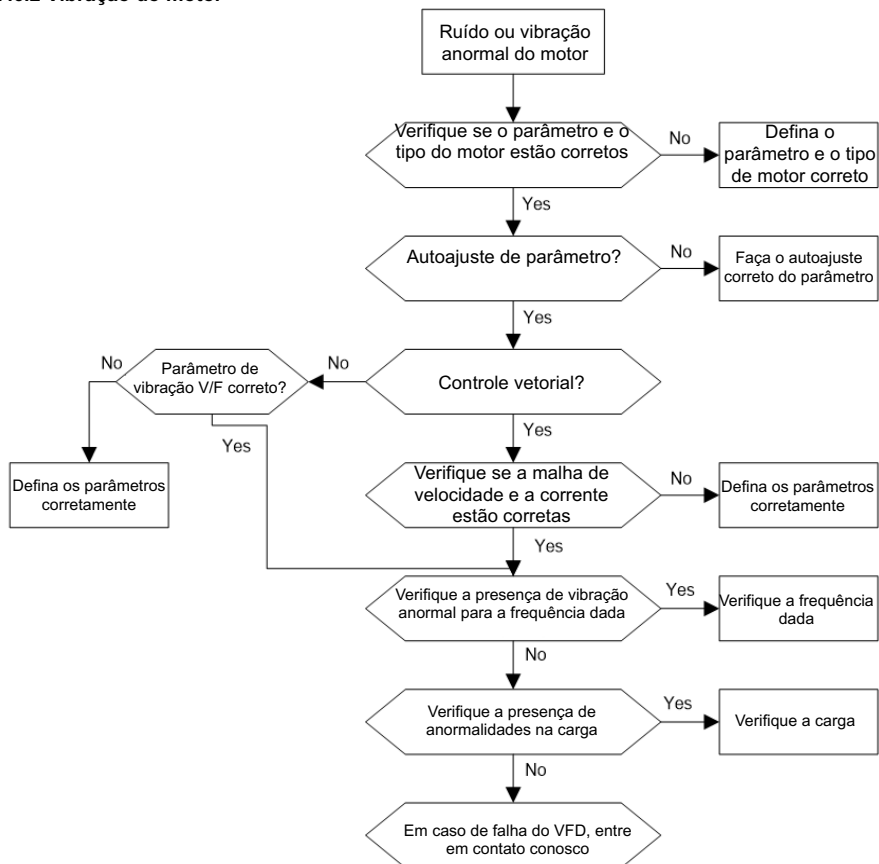
Código	Falha	Possível causa	Solução
PoFF	Desligamento	O sistema está desligado ou a tensão do barramento está muito baixa.	Verifique o ambiente da grade.
	Falha de comunicação do teclado e do painel de controle principal	Conexão inadequada do teclado.	Verifique o ambiente de instalação do teclado.

7.6 Análise de falha comum

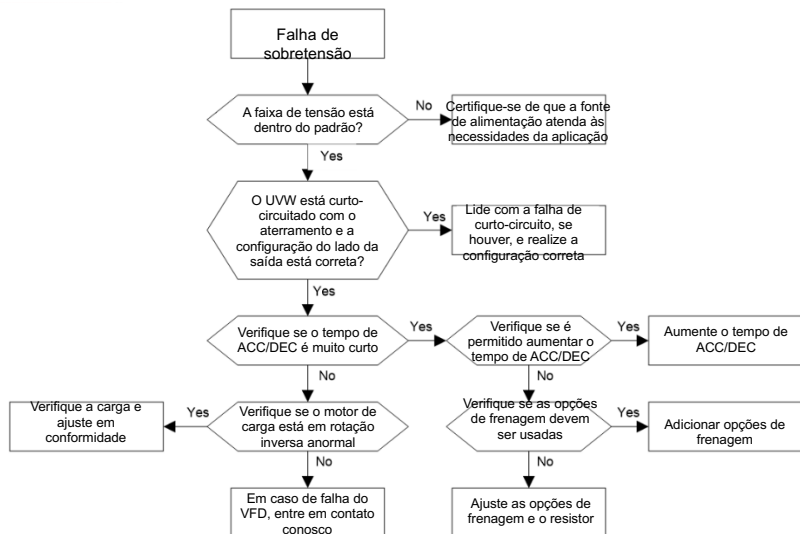
7.6.1 O motor não funciona



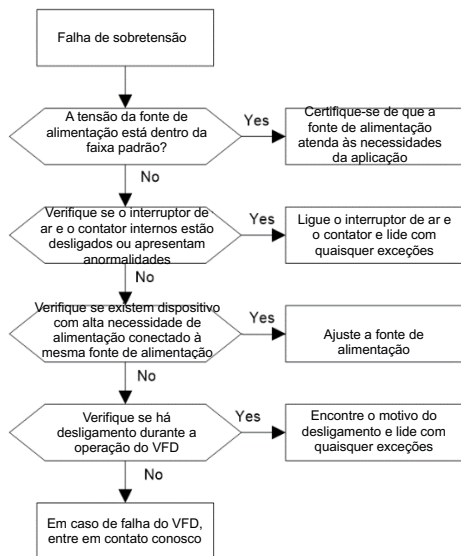
7.6.2 Vibração do motor



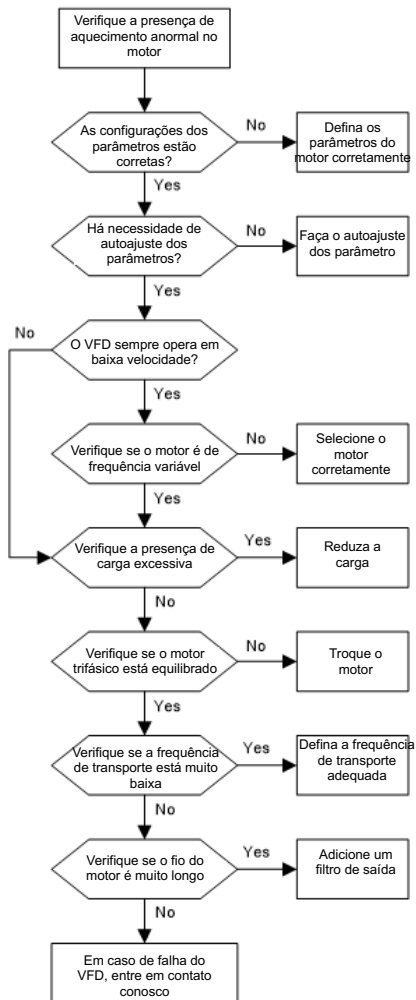
7.6.3 Sobretensão



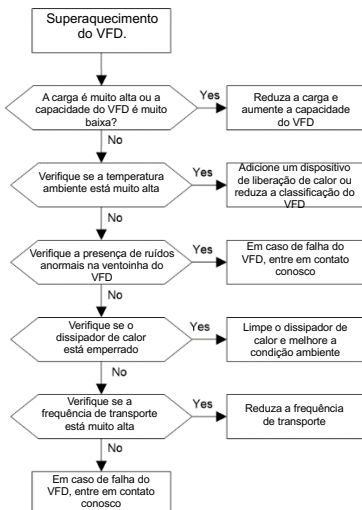
7.6.4 Falha de subtensão



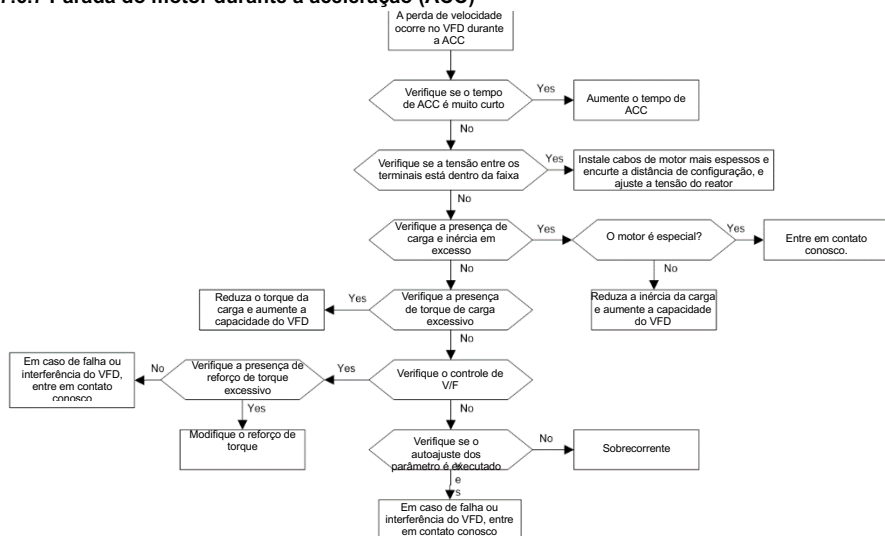
7.6.5 Aquecimento anormal do motor



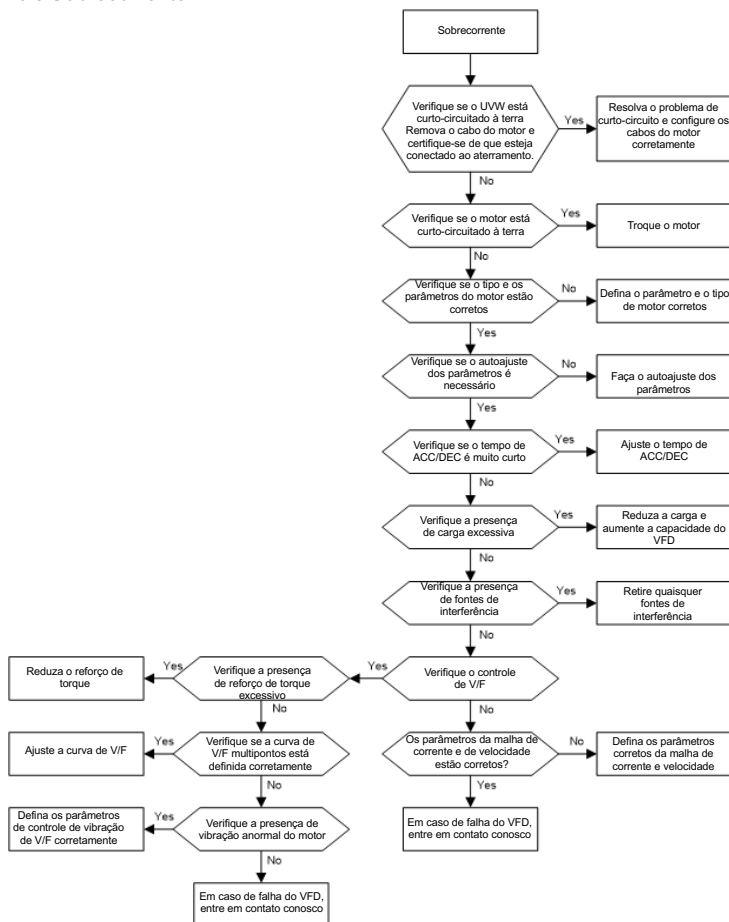
7.6.6 Aquecimento excessivo do VFD



7.6.7 Parada do motor durante a aceleração (ACC)



7.6.8 Sobrecorrente



8 Manutenção e diagnóstico de hardware

8.1 Conteúdo do capítulo

O capítulo contém instruções de manutenção preventiva do VFD.

8.2 Intervalos de manutenção

Se instalado em um ambiente apropriado, o VFD requer muito pouca manutenção. A tabela lista os intervalos de manutenção de rotina recomendados pela MOTRONICS.

Verificação	Item	Método	Critério
Ambiente	Verifique a temperatura	Exame visual e teste	Em conformidade

Verificação		Item	Método	Critério
		ambiente, umidade e vibração e certifique-se de que não há poeira, gás, névoa de óleo e gota de água.	do instrumento	com o manual
		Certifique-se de que não há ferramentas ou outros objetos estranhos ou perigosos	Exame visual	Não há ferramentas ou objetos perigosos.
Tensão		Certifique-se de que o circuito principal e o circuito de controle estejam normais.	Medida por milímetro	Em conformidade com o manual
Teclado		Certifique-se de que a tela esteja clara o suficiente	Exame visual	Os caracteres são exibidos normalmente.
		Certifique-se de que os caracteres sejam exibidos totalmente	Exame visual	Em conformidade com o manual
Circuito principal	Para uso público	Certifique-se de que os parafusos estejam bem apertados	Aperte	NA
		Certifique-se de que não haja distorção, rachaduras, danos ou mudança de cor causados por superaquecimento ou envelhecimento da máquina e do isolador.	Exame visual	NA
		Certifique-se de que não há poeira e sujeira	Exame visual	NA A mudança de cor do bloco de cobre não significa problema de

Verificação		Item	Método	Critério
				recurso.
	Condutor	Certifique-se de que não haja distorção ou mudança de cor dos condutores causada por superaquecimento.	Exame visual	NA
		Certifique-se de que não haja rachaduras ou mudança de cor das camadas protetoras.	Exame visual	NA
	Assento do terminal	Certifique-se de que não haja danos	Exame visual	NA
	Capacitores de filtro	Certifique-se de que não haja gotejamento, mudança de cor, crepitações e expansão do cássis.	Exame visual	NA
		Certifique-se de que a válvula de segurança está no lugar certo.	Estime o tempo de uso de acordo com a manutenção ou meça a capacidade estática.	NA
		Se necessário, meça a capacidade estática.	Meça a capacidade por instrumentos.	A capacidade estática é superior ou igual ao valor original *0,85.
	Resistores	Verifique se há substituição e rachaduras causadas por superaquecimento.	Exame olfativo e visual	NA
		Certifique-se de que não haja off-line.	Exame visual ou remova uma extremidade para	Os resistores estão em $\pm 10\%$ do valor padrão.

Verificação		Item	Método	Critério
			coagular ou medir com multímetros	
	Transformadores e reatores	Certifique-se de que não haja vibração, ruído e cheiro anormais,	Exame auditivo, olfativo e visual	NA
	Contatores e relés eletromagnéticos	Certifique-se de que não haja vibração ou ruído nas salas de trabalho.	Auditivo	NA
		Certifique-se de que o contator esteja em bom contato.	Exame visual	NA
Circuito de controle	PCB e plugues	Certifique-se de que não haja parafusos e contadores soltos.	Aperte	NA
		Certifique-se de que não há cheiro e mudança de cor.	Exame olfativo e visual	NA
		Certifique-se de que não há rachaduras, distorção de danos e ferrugem.	Exame visual	NA
		Certifique-se de que não haja gotejamento e distorção nos capacitores.	Exame visual ou estime o tempo de uso de acordo com informações de manutenção	NA
Sistema de refrigeração	Ventoinha de refrigeração	Certifique-se de que não haja ruídos e vibrações anormais.	Exame Auditivo e visual ou girar com a mão	Rotação estável
		Estime que não há parafusos perdidos.	Aperte	NA
		Certifique-se de que não haja mudança de cor causada por superaquecimento.	Exame visual ou estime o tempo de uso de acordo com informações de	NA

Verificação		Item	Método	Critério
			manutenção	
	Duto de ventilação	Certifique-se de que não haja itens ou objetos estranhos na ventoinha de refrigeração, ventoinha de ar.	Exame visual	NA

Consulte o representante de serviço local para obter mais detalhes sobre a manutenção. Visite o site oficial <http://www.MOTRONICS.com>.

8.3 Ventoinha de refrigeração

A ventoinha de refrigeração do VFD tem uma vida útil mínima de 25.000 horas de operação. A vida útil real depende do uso do VFD e da temperatura ambiente.

As horas de operação podem ser encontradas em [P07.13](#).

A falha da ventoinha pode ser prevista pelo ruído crescente dos rolamentos da ventoinha. Se o VFD for operado em uma parte crítica de um processo, a substituição da ventoinha é recomendada assim que esses sintomas aparecerem. Ventoinhas sobressalentes também estão disponíveis.

8.3.1 Substituição da ventoinha de refrigeração

	⚠ Leia e siga as instruções no capítulo Precauções de segurança . Ignorar as instruções pode causar ferimentos físicos ou morte, ou danos ao equipamento.
---	--

- (1) Pare o VFD e desconecte-o da fonte de alimentação CA e aguarde pelo menos o tempo designado no VFD.
- (2) Solte o cabo da ventoinha do clipe.
- (3) Desconecte o cabo da ventoinha.
- (4) Remova a ventoinha.
- (5) Instale a nova ventoinha no VFD, coloque os cabos da ventoinha no clipe e depois fixe bem o VFD.
- (6) Conecte a fonte de alimentação.

8.4 Capacitores

8.4.1 Reforma do capacitor

Os capacitores do barramento CC devem ser reformados de acordo com as instruções de operação se o VFD estiver armazenado por muito tempo. O tempo de armazenamento é contado a partir da data de produção diferente dos dados de entrega que foram marcados no número de série do VFD.

Tempo	Princípio operacional
Tempo de armazenamento inferior a 1 ano	Funcionamento sem carregamento
Tempo de armazenamento 1-2 anos	Conecte-se à energia por 1 hora antes do primeiro comando de acionamento (ON)
Tempo de armazenamento 2–3 anos	Use pico de energia para carregar o VFD • carregamento de 25% da tensão nominal por 30 minutos • carregamento de 50% da tensão nominal por 30 minutos • carregamento de 75% da tensão nominal por 30 minutos • carregamento de 100% da tensão nominal por 30 minutos
Tempo de armazenamento superior a 3 anos	Use pico de energia para carregar o VFD • carregamento de 25% da tensão nominal por 2 horas • carregamento de 50% da tensão nominal por 2 horas • carregamento de 75% da tensão nominal por 2 horas • carregamento de 100% da tensão nominal por 2 horas

Use a fonte de alimentação com ajuste de tensão para carregar o VFD:

A seleção correta da fonte de alimentação de ajuste de tensão depende da alimentação de alimentação do VFD. A oscilação de energia monofásica de 220V CA/2A é aplicada ao VFD de 220V CA monofásico/trifásico. O VFD de 220V CA monofásico/trifásico pode aplicar surto de energia monofásico de 220V CA/2A (L+ a R; N a S ou T). Todos os capacitores de barramento CC podem carregar ao mesmo tempo porque há um retificador.

O VFD de alta tensão precisa de tensão suficiente (por exemplo, 380 V) durante o carregamento. A pequena potência do capacitor (2A é suficiente) pode ser usada porque o capacitor quase não precisa de corrente durante o carregamento.

O método de operação de carregamento do VFD através de resistores (LEDs):

O tempo de carregamento é de pelo menos 60 minutos se carregar o capacitor do barramento CC diretamente através da fonte de alimentação. Esta operação está disponível em condições normais de temperatura e sem carga e o resistor deve ser conectado serialmente nos circuitos trifásicos da fonte de alimentação:

- Dispositivo de acionamento de 380V: resistor de 1k/100W. LED de 100W pode ser usado quando a tensão de alimentação não for superior a 380V. Mas se usado, a luz pode estar apagada ou fraca durante o carregamento.
- Dispositivo de acionamento de 500V: resistor de 1k/140W
- Dispositivo de acionamento de 660V: resistor de 1k/160W

Fonte de linha 400V

3×1K/100W VFD

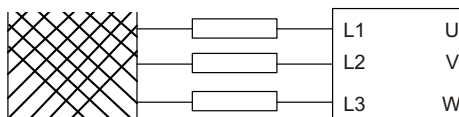


Figura 8-1 Exemplo de circuito de carregamento de dispositivos de acionamento de 380V

8.4.2 Troca de capacitor eletrolítico



↗ Leia e siga as instruções no capítulo *Precauções de segurança*. Ignorar as instruções pode causar ferimentos físicos ou morte, ou danos ao equipamento.

O capacitor eletrolítico do VFD deve ser substituído se tiver sido usado por mais de 35.000 horas. Entre em contato com os escritórios locais.

8.5 Cabo de força



↗ Leia e siga as instruções no capítulo *Precauções de segurança*. Ignorar as instruções pode causar ferimentos físicos ou morte, ou danos ao equipamento.

1. Pare o VFD e desconecte-o da linha de alimentação. Aguarde pelo menos o tempo designado no VFD.
2. Verifique o aperto das conexões do cabo de alimentação.
3. Restaurar a energia.

9 Comunicação

9.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve o protocolo de comunicação do VFD.

O VFD suporta placas de expansão IO e fornece interfaces de comunicação RS485. Adota o protocolo de comunicação Modbus padrão internacional para realizar a comunicação mestre-auxiliar. O usuário pode realizar o controle centralizado através de PC/PLC, PC de controle superior, etc.) para adaptar requisitos de aplicação específicos.

9.2 Breve instrução para o protocolo Modbus

O protocolo Modbus é um protocolo de software e linguagem comum que é aplicado no controlador elétrico. Com este protocolo, o controlador pode se comunicar com outros dispositivos via rede (o canal de transmissão do sinal ou a camada física, como RS485). E com este padrão industrial, os dispositivos de controle de diferentes fabricantes podem ser conectados a uma rede industrial para a conveniência de serem monitorados.

Existem dois modos de transmissão para o protocolo Modbus: modo ASCII e modo RTU (Remote Terminal Units). Em uma rede Modbus, todos os dispositivos devem selecionar o mesmo modo de transmissão e seus parâmetros básicos, como taxa de transmissão, bit digital, bit de verificação e bit de parada não devem ter diferença.

A rede Modbus é uma rede de controle com um único mestre e vários auxiliares, o que significa que

apenas um dispositivo atua como mestre e os demais são auxiliares em uma rede Modbus. O mestre significa o dispositivo que tem o direito de falar ativo para enviar mensagem à rede Modbus para controle e consulta a outros dispositivos. O auxiliar significa o dispositivo passivo que envia mensagens de dados para a rede Modbus somente após receber a mensagem de controle ou consulta (comando) do mestre (resposta). Após o mestre enviar a mensagem, resta um período de tempo para que os auxiliares controlados ou consultados respondam, o que garante que apenas um auxiliar envie mensagem ao mestre por vez para evitar o impacto de singles.

Geralmente, o usuário pode definir PC, PLC, IPC e HMI como os mestres para realizar o controle central. Definir determinado dispositivo como o mestre é uma promessa diferente de definir por um botão ou um interruptor ou o dispositivo tem um formato de mensagem especial. Por exemplo, quando o monitor superior estiver em operação, se o operador clicar na parte inferior do comando de envio, o monitor superior poderá enviar uma mensagem de comando ativamente, mesmo que não possa receber a mensagem de outros dispositivos. Neste caso, o monitor superior é o mestre. E se o projetista fizer o VFD enviar os dados somente após receber o comando, então o VFD é o auxiliar.

O mestre pode se comunicar com qualquer auxiliar ou com todos os auxiliares. Para o comando de visita única, o auxiliar deve enviar uma mensagem de resposta; para a mensagem de difusão do mestre, o auxiliar não precisa realimentar a mensagem de resposta.

9.3 Aplicação do VFD

O protocolo Modbus do VFD é o modo RTU e a camada física é RS485.

9.3.1 RS485

A interface do RS485 funciona em semiduplex e seu sinal de dados aplica transmissão diferencial que também é chamada de transmissão de equilíbrio. Ele usa pares trançados, um dos quais é definido como A (+) e o outro é definido como B (-). Geralmente, se o nível elétrico positivo entre o inversor A e B estiver entre +2—+6V, é lógico "1", se o nível elétrico estiver entre -2V—-6V, é lógico "0".

485+ na placa de terminais corresponde a e 485- a B.

A taxa de transmissão de comunicação significa o número de bits binários em um segundo. A unidade é bit/s (bps). Quanto maior a taxa de transmissão, mais rápida é a velocidade de transmissão e mais fraca é a anti-interferência. Se os pares trançados de 0,56mm (24AWG) forem aplicados como cabos de comunicação, a Distância Máx. de Transmissão é a seguinte:

Taxa de Baud	Distância Máx. de Transmissão	Taxa de Baud	Distância Máx. de Transmissão
2400BPS	1800m	9600BPS	800m
4800BPS	1200m	19200BPS	600m

Recomenda-se usar cabos blindados e fazer a camada blindada como os fios de aterramento durante a comunicação remota RS485.

Nos casos com menos dispositivos e distâncias mais curtas, recomenda-se usar resistor de terminal de 120Ω, pois o desempenho será enfraquecido se a distância aumentar, mesmo que a rede possa funcionar bem sem resistor de carga.

10.3.2.1 Aplicação única

A Figura 9-1 é a figura de conexão Modbus do site de um único VFD e PC. Geralmente, o computador não possui interface RS485, a interface RS232 ou USB do computador deve ser convertida em RS485 por conversor. Conecte o terminal A do RS485 ao terminal 485+ do VFD e B ao terminal 485-. Recomenda-se usar os pares trançados blindados. Ao aplicar o conversor RS232-RS485, se a interface RS232 do computador estiver conectada à interface RS232 do conversor, o comprimento do fio deve ser o mais curto possível dentro do comprimento de 15m. Recomenda-se conectar o conversor RS232-RS485 diretamente ao computador. Se estiver usando o conversor USB-RS485, o fio também deve ser o mais curto possível.

Selecione uma interface correta para o monitor superior do computador (selecione a interface do conversor RS232-RS485, como COM1) após a fiação e defina os parâmetros básicos, como taxa de transmissão de comunicação e bit de verificação digital para o mesmo que o VFD.

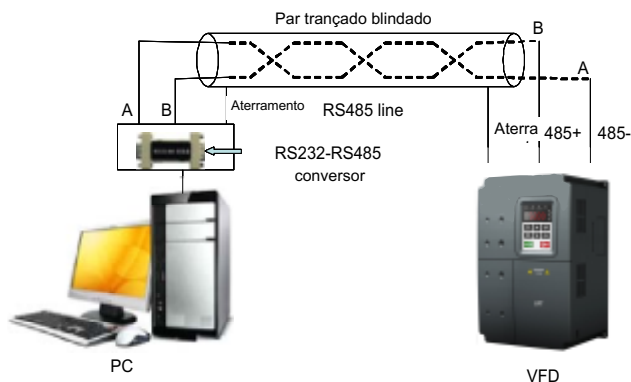


Figura 9-1 Conexão física RS485 em uma única aplicação

10.3.1.2 Múltiplas aplicações

Em múltiplas aplicações reais, a conexão de crânio e a conexão em estrela são comumente usadas.

A conexão em cadeia de crânio é necessária nos padrões de fieldbus industriais RS485. As duas extremidades são conectadas a resistores terminais de 120Ω que são mostrados na Figura 9-2. A Figura 9-3 é a figura de conexão simples e a Figura 9-4 é a figura de aplicação real.

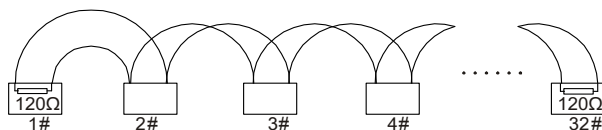


Figura 9-2 Conexão de crânio

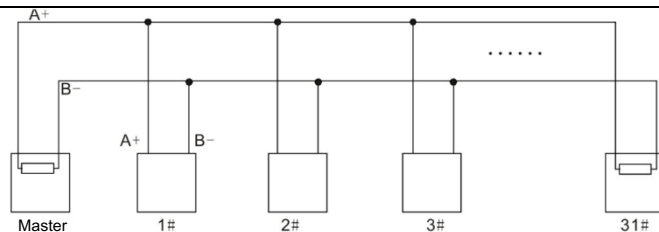


Figura 9-3 Conexão de crânio simplificada

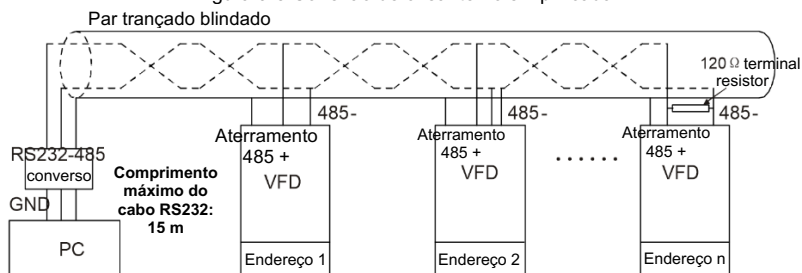


Figura 9-4 Aplicações de conexão de crânio

A Figura 9-5 é a conexão em estrela. O resistor do terminal deve ser conectado aos dois dispositivos que possuem a maior distância. (dispositivo nº 1 e 15)

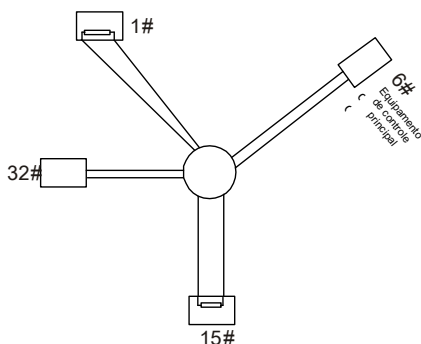


Figura 9-5 Conexão em estrela

Recomenda-se o uso de cabos blindados em conexões múltiplas. O parâmetro básico dos dispositivos, como taxa de transmissão e bit de verificação digital no RS485, deve ser o mesmo e não deve haver endereço repetido.

9.3.2 Modo RTU

10.3.2.1 Formato de quadro de comunicação RTU

Se o controlador estiver configurado para se comunicar pelo modo RTU na rede Modbus, cada byte de 8 bits na mensagem inclui dois caracteres hexadecimais de 4 bits. Comparado com o modo ACSII, este modo pode enviar mais dados na mesma taxa de transmissão.

Sistema de código

1 bit inicial

7 ou 8 bits digitais, o bit mínimo válido pode ser enviado primeiro. Cada quadro de 8 bits inclui dois caracteres hexadecimais (0...9, A...F)

1 bit de verificação par/ímpar . Se não houver checkout, o bit de verificação par/ímpar é inexistente.

1 bit final (com checkout), 2 bits (sem checkout)

Campo de detecção de erro

CRC

O formato dos dados é ilustrado a seguir:

Quadro de caracteres de 11 bits (BIT1–BIT8 são os bits de dados)

Bit inicial	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Bit de verificação	Bit final
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------------------	-----------

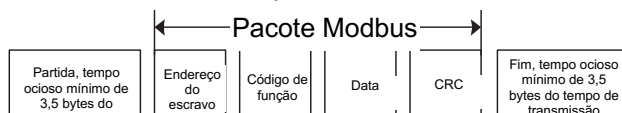
Quadro de caracteres de 10 bits (BIT1–BIT7 são os bits de dados)

Bit inicial	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit de verificação	Bit final
-------------	------	------	------	------	------	------	------	--------------------	-----------

Em um quadro de caractere, o bit digital entra em vigor. O bit inicial, o bit de verificação e o bit final são usados para enviar o bit digital diretamente para o outro dispositivo. O bit digital, finalização par/ímpar e bit final devem ser definidos como os mesmos na aplicação real.

No modo RTU, o tempo ocioso mínimo entre os quadros não deve ser inferior a 3,5 bytes. O dispositivo de rede está detectando, mesmo durante o intervalo de tempo, o barramento de rede. Quando o primeiro campo (o campo de endereço) é recebido, o dispositivo correspondente decodifica o próximo caractere de transmissão. Quando o tempo de intervalo é de pelo menos 3,5 bytes, a mensagem termina.

Formato do quadro de dados RTU



Todo o quadro de mensagem no modo RTU é um fluxo de transmissão contínuo. Se houver um intervalo de tempo (mais de 1,5 bytes) antes da conclusão do quadro, o dispositivo receptor renovará a mensagem incompleta e assumirá o próximo byte como o campo de endereço da nova mensagem. Assim, se a nova mensagem seguir a anterior dentro do intervalo de tempo de 3,5 bytes, o dispositivo receptor irá tratá-la da mesma forma que a mensagem anterior. Se esses dois fenômenos ocorrerem durante a transmissão, o CRC gerará uma mensagem de falha para responder aos dispositivos de envio.

Estrutura padrão do quadro RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	Endereço de comunicação: 0–247(sistema decimal)(0 é o endereço de transmissão)
CMD	03H: ler parâmetros auxiliares 06H: escrever parâmetros auxiliares
DATA (N-1) ... DATA (0)	Os dados de 2*N bytes são o conteúdo principal da comunicação, bem como o núcleo da troca de dados
Bit menor CRC CHK	Valor de detecção: CRC (16BIT)
Bit maior CRC CHK	
END	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

11.3.2.2 Checkout de erro do quadro de comunicação RTU

Vários fatores (como interferência eletromagnética) podem causar erros na transmissão de dados. Se não houver verificação de erros, os dispositivos receptores não descobrirão que a mensagem está errada e podem dar uma resposta incorreta, o que causa um resultado sério. Portanto, o checkout é essencial para a mensagem.

O tema do checkout é esse: o remetente calcula os dados de envio de acordo com uma fórmula fixa e depois envia o resultado com a mensagem. Quando o receptor receber esta mensagem, ele calculará outro resultado de acordo com o mesmo método e o comparará com o de envio. Se dois resultados forem iguais, a mensagem está correta. Caso contrário, a mensagem está incorreta.

O checkout de erros do quadro pode ser dividido em duas partes: o checkout de bits do byte e o checkout de dados completos do quadro (verificação CRC).

Checkout de bits do byte

O usuário pode selecionar checkout ou não-checkout de bits diferentes, o que afeta a configuração do bit de verificação de cada byte.

A definição de checkout par: adicione um bit de verificação par antes da transmissão de dados para ilustrar o número de "1" na transmissão de dados como número ímpar ou número par. Quando é par, o byte de verificação é "0", caso contrário, o byte de verificação é "1". Este método é usado para estabilizar a paridade dos dados.

A definição de checkout ímpar: adicione um bit de verificação ímpar antes da transmissão de dados para ilustrar o número de "1" na transmissão de dados como número ímpar ou número par. Quando for ímpar, o byte de verificação é "0", caso contrário, o byte de verificação é "1". Este método é usado para estabilizar a paridade dos dados.

Por exemplo, ao transmitir "11001110", há cinco "1" nos dados. Se o checkout par for aplicado, o bit de verificação par será "1"; se o checkout ímpar for aplicado; o bit de verificação ímpar é "0". O bit de

verificação par e ímpar é calculado na posição do bit de verificação do quadro. E os dispositivos receptores também realizam checkouts pares e ímpares. Se a paridade dos dados recebidos for diferente do valor de configuração, há um erro na comunicação.

Verificação de CRC

O checkout usa o formato de quadro RTU. O quadro inclui o campo de detecção de erro de quadro que é baseado no método de cálculo CRC. O campo CRC é de dois bytes, incluindo valores binários de 16 figuras. É adicionado ao quadro depois de calculado pelo dispositivo de transmissão. O dispositivo receptor recalcula o CRC do quadro recebido e os compara com o valor do campo CRC recebido. Se os dois valores de CRC forem diferentes, há um erro na comunicação.

Durante o CRC, 0xFFFF é armazenado primeiro e, em seguida, um processo é invocado para processar um mínimo de 6 bytes contíguos no quadro com base no conteúdo do registro atual. CRC é válido apenas para os dados de 8 bits em cada caractere. É inválido para os bits de partida, parada e verificação.

Durante a geração dos valores de CRC, a operação "exclusive or" (XOR) é realizada em cada caractere de 8 bits e no conteúdo do registrador. O resultado é colocado nos bits dos bits de ordem menor para os bits de ordem maior, e 0 é colocado nos bits de ordem maior. Então, bits de ordem menor são detectados. Se o bit de ordem menor for 1, a operação XOR é executada no valor atual no registrador e no valor predefinido. Se o bit de ordem menor for 0, nenhuma operação será executada. Este processo é repetido 8 vezes. Após o último bit (8º bit) ser detectado e processado, a operação XOR é realizada no próximo byte de 8 bits e no conteúdo atual do registrador. Os valores finais no registrador são os valores de CRC obtidos após as operações serem executadas em todos os bytes do quadro.

O cálculo adota a regra de verificação CRC padrão internacional. Você pode consultar o algoritmo CRC padrão relacionado para compilar o programa de cálculo CRC conforme necessário.

O seguinte é uma função de cálculo CRC simples para sua referência (usando a linguagem de programação C):

```
unsigned int  crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char
data_length)
{
    int i;
    unsigned int  crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
```

```

        crc_value=crc_value>>1;

    }

}

return(crc_value);

}

```

Na lógica ladder, o CKSM usa o método de consulta de tabela para calcular o valor CRC de acordo com o conteúdo do quadro. O programa usando este método é simples e o cálculo é rápido, mas o espaço ROM ocupado é grande. Use este método com cautela em cenários onde há requisitos de ocupação de espaço nos programas.

13.4 Código de comando RTU e ilustração de dados de comunicação

13.4.1 Código de comando: 03H leitura de N palavras (contínuo até 16 palavras)

O código de comando 03H é usado pelo mestre para ler os dados do VFD. A contagem de dados a serem lidos depende da "contagem de dados" no comando. Podem ser lidos no máximo 16 dados. Os endereços dos parâmetros lidos devem ser contíguos. Cada dado ocupa 2 bytes, ou seja, uma palavra. O formato do comando é apresentado usando o sistema hexadecimal (um número seguido de "H" indica um valor hexadecimal). Um valor hexadecimal ocupa um byte.

O código de comando é usado para ler o estágio de trabalho do VFD.

Por exemplo, leia o conteúdo de dados contínuos 2 de 0004H do VFD com o endereço de 01H (leia o conteúdo do endereço de dados de 0004H e 0005H), a estrutura do quadro é a seguinte:

Mensagem de comando mestre RTU (do mestre para o VFD)

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Bit maior do bit inicial	00H
Bit menor do bit inicial	04H
Bit maior de número de dados	00H
Pouco número de dados	02H
Bit menor de CRC	85H
Bit maior de CRC	CAH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

T1-T2-T3-T4 entre INÍCIO e FIM é para fornecer pelo menos o tempo de 3,5 bytes como tempo de lazer e distinguir duas mensagens para evitar que duas mensagens sejam consideradas como uma mensagem.

ADDR = 01H significa que a mensagem de comando é enviada para o VFD com o endereço de 01H e ADDR ocupa um byte

CMD = 03H significa que a mensagem de comando é enviada para ler os dados do VFD e o CMD ocupa um byte

"Endereço inicial" significa a leitura de dados do endereço e ocupa 2 bytes com o fato de que o bit maior está na frente e o bit menor está atrás.

"Número de dados" significa o número de dados de leitura com a unidade de palavra. Se o "endereço inicial" for 0004H e o "número de dados" for 0002H, os dados de 0004H e 0005H serão lidos.

CRC ocupa 2 bytes com o fato de que o bit maior está na frente e o bit menor está atrás.

Mensagem de resposta do escravo **RTU** (do VFD para o mestre)

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Número do byte	04H
Bit de dados maior do endereço 0004H	13H
Bit de dados menor do endereço 0004H	88H
Bit de dados maior do endereço 0005H	00H
Bit de dados menor do endereço 0005H	00H
Bit menor de CRC	7EH
Bit maior de CRC	9DH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

O significado da resposta é que:

ADDR = 01H significa que a mensagem de comando é enviada para o VFD com o endereço de 01H e ADDR ocupa um byte

CMD = 03H significa que a mensagem é recebida do VFD para o mestre para a resposta do comando de leitura e o CMD ocupa um byte

"Número de byte" significa todo o número de byte do byte (excluindo o byte) ao byte CRC (excluindo o byte). 04 significa que há 4 bytes de dados do "número do byte" para "CRC CHK bit menor", que são "endereço digital 0004H bit maior", "endereço digital 0004H bit menor", "endereço digital 0005H bit maior" e "bit digital endereço 0005H bit menor".

Existem 2 bytes armazenados em um dado com o fato de que o bit maior está na frente e o bit menor está atrás da mensagem, os dados do endereço de dados 0004H são 1388H e os dados do endereço de dados 0005H são 0000H.

O CRC ocupa 2 bytes com o fato de que o bit maior está na frente e o bit menor está atrás.

13.4.2 código de comando 06H , gravando uma palavra

O comando significa que o mestre grava um registro de dados, mas não vários registros de dados no VFD. O efeito é mudar o modo de trabalho do VFD.

Por exemplo, escreva 5000 (1388H) em 0004H do VFD com o endereço 02H , a estrutura do quadro é a seguinte:

Mensagem de comando do mestre RTU (do mestre para o VFD)

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Bit maior de endereço de dados de gravação	00H
Bit menor de endereço de dados de gravação	04H
Bit maior de conteúdo de dados	13H
Bit menor de conteúdo de dados	88H
Bit menor de CRC	C5H
Bit maior de CRC	6EH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

Mensagem de resposta do escravo RTU (do VFD para o mestre)

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Bit maior de endereço de dados de gravação	00H
Bit menor de endereço de dados de gravação	04H
Bit maior de conteúdo de dados	13H
Bit menor de conteúdo de dados	88H
Bit menor de CRC	C5H
Bit maior de CRC	6EH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

Nota: Seções 13.4.1 e 13.4.2 descrevem principalmente o formato de comando e a seção 13.4.8 fornece exemplos de aplicação.

13.4.3 Código de comando 08H , diagnóstico

Significado dos códigos de subfunção

Código da subfunção	Descrição
---------------------	-----------

0000	Voltar para consultar dados de informações
------	--

Por exemplo: A string de informação de consulta é a mesma que a string de informação de resposta quando a detecção de malha para o endereço 01H do driver é atendida.

O comando de solicitação RTU é:

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Bit maior de código de subfunção	00H
Bit menor de código de subfunção	00H
Bit maior de conteúdo de dados	12H
Bit menor de conteúdo de dados	ABH
Bit menor de CRC	ADH
Bit maior de CRC	14H
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

O comando de resposta RTU é:

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Bit maior de código de subfunção	00H
Bit menor de código de subfunção	00H
Bit maior de conteúdo de dados	12H
Bit menor de conteúdo de dados	ABH
Bit menor de CRC	ADH
Bit maior de CRC	14H
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

13.4.4 código de comando 10H , escrita contínua

O código de comando 10H significa que, se o mestre gravar dados no VFD, o número de dados dependerá do "número de dados" no código de comando. O número máximo de leitura contínua é 16. Por exemplo, escreva 5000(1388H) em 0004H do VFD cujo endereço escravo é 02H e 50 (0032H) a 0005H , a estrutura do quadro é a seguinte:

O comando de solicitação RTU é:

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	02H

CMD	10H
Bit maior de dados de gravação	00H
Bit menor de dados de gravação	04H
Bit maior de número de dados	00H
Bit menor de número de dados	02H
Número do byte	04H
Bit maior de dados 0004H	13H
Bit menor de dados 0004H	88H
Bit maior de dados 0005H	00H
Bit menor de dados 0005H	32H
Bit menor de CRC	C5H
Bit maior de CRC	6EH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

O comando de resposta RTU é:

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Bit maior de dados de gravação	00H
Bit menor de dados de gravação	04H
Bit maior de número de dados	00H
Bit menor de número de dados	02H
Bit menor de CRC	C5H
Bit maior de CRC	6EH
FIM	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

13.4.5 Definição de endereço de dados

A definição do endereço dos dados de comunicação nesta parte é para controlar a operação do VFD e obter as informações do estado e os parâmetros de função relativos do VFD.

10.4.5.1 Regras de formato de endereço de código de função

O endereço do parâmetro ocupa 2 bytes com o fato de que o bit maior está na frente e o bit menor está atrás. Os intervalos de byte maior e menor são: byte maior—00– ffH ; byte menor—00– ffH . O byte maior é o número do grupo antes do separador decimal do código de função e o byte menor é o número após o separador decimal. Por exemplo em [P05.06](#), o número do grupo antes do separador decimal do código de função é 05, então o bit maior do parâmetro é 05, o número após o separador decimal 06, o bit menor do parâmetro é 06, então o endereço do código de função é 0506H e o endereço do parâmetro de [P10.01](#) é 0A01H .

P10.00	Habilitar compensação sem peso	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	
P10.01	Tempo de compensação de carga	0.000~5.000s	0.400	

Nota: O grupo P29 são os parâmetros de fábrica que não podem ser lidos ou alterados. Alguns parâmetros não podem ser alterados quando o VFD está no estado de execução e alguns parâmetros não podem ser alterados em nenhum estado. A faixa de configuração, a unidade e as instruções relativas devem ser observadas ao modificar os parâmetros do código de função.

Além disso, a EEPROM é abastecida com frequência, o que pode encurtar o tempo de uso da EEPROM. Para os usuários, algumas funções não precisam ser armazenadas no modo de comunicação. As necessidades podem ser atendidas alterando o valor na RAM. Alterar o bit maior do código de função de 0 para 1 também pode realizar a função. Por exemplo, o código de função [P00.07](#) não é armazenado na EEPROM. Somente alterando o valor na RAM é possível definir o endereço para 8007H . Este endereço só pode ser usado na escrita da RAM, exceto na leitura. Se for usado para leitura, é um endereço inválido.

10.4.5.2 Endereços de outras funções Modbus

O mestre pode operar nos parâmetros do VFD, bem como controlar o VFD, como operar ou parar e monitorar o estado de trabalho do VFD.

A seguir está a lista de endereços de outras funções:

Função	Endereço	Descrição dos dados	R/W
Comando de controle de comunicação	2000H	0001H : Operação para frente	R /W
		0002H : Operação inversa	
		0003H : Modo jog para frente	
		0004H : Modo jog inverso	
		0005H : Parada	
		0006H : Parada por inércia (parada de emergência)	
		0007H : Redefinir falha	
		0008H : Parada modo jog	
O endereço de configuração de comunicação	2001H	Frequência de configuração de comunicação (0–Fmax , unidade: 0,01 Hz)	R/W
	2002H	PID fornecido, intervalo (0–1000, 1000 corresponde a 100,0 %)	
	2003H	Feedback PID, alcance (0–1000, 1000 corresponde a 100,0 %)	R/W
	2004H	Valor de ajuste de torque (-3000–3000, 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do	R/W

Função	Endereço	Descrição dos dados	R/W
		motor)	
	2005H	A configuração de frequência limite superior durante a rotação para frente (0–Fmax, unidade: 0,01 Hz)	R/W
	2006H	A configuração de frequência do limite superior durante a rotação inversa (0–Fmax , unidade: 0,01 Hz)	R/W
	2007H	O torque limite superior do torque eletromotor (0–3000, 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor)	R/W
	2008H	O torque limite superior do torque de frenagem (0–3000, 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor)	R/W
	2009H	Palavra de comando de controle especial Bit0 –1:=00: motor 1 =01: motor 2 =10: motor 3 =11: motor 4 Bit2 :=1 controle de torque proibido =0: controle de torque proibido inválido Bit3 :=1 consumo de energia limpo = 0: sem consumo de energia claro Bit4 :=1 habilitação de pré-excitação =0: desativação da pré-excitação Bit5 :=1 Habilitar frenagem CC =0: Desabilitar frenagem CC	R/W
	200AH	Comando do terminal de entrada virtual, faixa: 0x000 – 0x1FF	R/W
	200BH	Comando de terminal de saída virtual, intervalo: 0x00 – 0x0F	R/W
	200CH	Valor de configuração de tensão (especial para separação V/F) (0–1000, 1000 corresponde a 100,0%)	R/W
	200DH	Configuração de saída AO 1 (-1.000–1.000, 1.000 corresponde a 100,0%)	R/W
	200EH	Configuração de saída AO 2 (-1.000–1.000, 1.000 corresponde a 100,0%)	R/W
SW 1 do VFD	2100H	0001H: operação para a frente	R

Função	Endereço	Descrição dos dados		R/W
		0002H: operação para a frente		
		0003H: parada		
		0004H: falha		
		0005H : estado POFF		
		0006H : estado pré-excitante		
SW 2 do VFD	2101H	Bit0 : =0: pronto para operação =1: não está pronto para operação Bi1 –2:= 00:motor 1 = 01:motor 2 = 10:motor 3 = 11:motor 4 Bit3 : = 0:motor assíncrono = 1: motor síncrono Bit4 : = 0:pré-alarme sem sobrecarga = 1: pré-alarme de sobrecarga Bit5 – Bit6 : =00: controle do teclado =01: terminal de controle =10: controle de comunicação		R
Código de falha do VFD	2102H	Veja a instrução do tipo de falha		R
Código de identificação do VFD	2103H	MD300 L ----- 0x010a		R
Frequência de operação	3000H	0–Fmax (unidade: 0,01 Hz)	Compatível com CHF100A / CHV100 endereço de comunicação	R
Frequência de configuração	3001H	0–Fmax (unidade: 0,01 Hz)		R
Tensão do barramento	3002H	0,0– 2000,0V (unidade: 0,1V)		R
Tensão de saída	3003H	0– 1200V (unidade: 1V)		R
Corrente de saída	3004H	0,0– 3000,0A (unidade: 0,1A)		R
Velocidade de rotação	3005H	0–65535 (unidade: 1RPM)		R
Potência de saída	3006H	-300,0–300,0% (unidade: 0,1%)		R
Torque de saída	3007H	-250,0–250,0% (unidade: 0,1%)		R
Configuração de malha fechada	3008H	-100,0–100,0% (unidade: 0,1%)		R
Feedback de	3009H	-100,0–100,0% (unidade: 0,1%)	R	

Função	Endereço	Descrição dos dados	R/W
malha fechada			
Estado de E/S de entrada	300AH	000– 1FF	R
Estado de E/S de saída	300BH	000– 1FF	R
Entrada analógica 1	300CH	0,00– 10,00V (unidade: 0,01V)	R
Entrada analógica 2	300DH	0,00– 10,00V (unidade: 0,01V)	R
Entrada analógica 3	300EH	-10,00– 10,00V (unidade: 0,01V)	R
Entrada analógica 4	300FH		R
Leia a entrada do pulso de alta velocidade 1	3010H	0,00– 50,00kHz (unidade: 0,01Hz)	R
Leia a entrada do pulso de alta velocidade 2	3011H		R
Leia o estágio atual da velocidade multietapas	3012H	0–15	R
Comprimento externo	3013H	0–65535	R
Contagem externa	3014H	0–65535	R
Configuração de torque	30h15	-300,0–300,0% (unidade: 0,1%)	R
Código de identificação do VFD	3016H		R
Código de falha	5000H		R

Características R/W significa que a função está com características de leitura e gravação. Por

exemplo, "comando de controle de comunicação" está gravando crematística e controla o VFD com comando de gravação (06H). A característica R só pode ler além de gravar e a característica W só pode gravar além de ler.

Nota: Ao operar o VFD com a tabela acima, é necessário habilitar alguns parâmetros. Por exemplo, a operação de operação e parada, é necessária para configurar [P00.01](#) para o canal de comando de operação de comunicação e configurar [P00.02](#) para o canal de comunicação Modbus. E quando operar em "PID fornecido", é necessário definir [P09.00](#) para "Ajuste de comunicação Modbus". As regras de codificação para códigos de dispositivos (correspondem ao código de identificação 2103H do VFD)

8 bits maiores	Significado	8 bits menores	Significado
01	DG	0x08	VFD do vetor MD35
		0x09	VFD do vetor MD35-H1
		0x0a	VFD do vetor MD300 L
		0x0b	VFD do vetor simples MD100
		0x0c	VFD do MD200 universal
		0x0d	VFD do MD10 mini

13.4.6 Valores de proporção do fieldbus

Os dados de comunicação são expressos em hexadecimal na aplicação real e não há separador decimal no hexadecimal. Por exemplo, 50,12Hz não pode ser expresso em hexadecimal, então 50,12 pode ser ampliado 100 vezes em 5012, então 1394H hexadecimal pode ser usado para expressar 50,12.

Um não inteiro pode ser cronometrado por um múltiplo para obter um inteiro e o inteiro pode ser chamado de valores de proporção do fieldbus.

Os valores de proporção do fieldbus referem-se ao separador decimal da faixa de configuração ou valor padrão na lista de parâmetros de função. Se houver números atrás do separador decimal ($n = 1$), a escala do fieldbus m é a n ésima potência de 10. Veja o seguinte exemplo:

P09.11	Tempo ACC	0,1s 360,0s	2,0	π
--------	-----------	-------------	-----	-------

Se houver um número atrás do separador decimal na faixa de configuração ou o valor padrão, então o valor de proporção do fieldbus é 10. Se os dados recebidos pelo monitor remoto são 50, então o "tempo ACC " é 5,0 ($5,0=50 \div 10$).

Se a comunicação Modbus for usada para controlar o tempo de aceleração como 5,0s . Em primeiro lugar, 5,0 pode ser ampliado em 10 vezes para o inteiro 50 (32H) e então esses dados podem ser enviados.

01
Endereço do
VFD

06
Comando
de
gravação

09 0B
Endereço do
parâmetro

00 32
Dados do
parâmetro

7A 41
CRC

Depois que o VFD receber o comando, ele mudará 50 para 5,0 de acordo com o valor da proporção do fieldbus e, em seguida, definirá o tempo de aceleração como 5,0s .

Outro exemplo, após o monitor remoto enviar o comando de leitura do parâmetro de tempo de aceleração, se a mensagem de resposta do VFD for a seguinte:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>49 E7</u>
Endereço do VFD	Comando de leitura	Dois bytes de dados	Dados do parâmetro	CRC

Como os dados do parâmetro são 0032H (50) e 50 dividido por 10 é 5,0, o tempo de aceleração é 5,0s .

13.4.7 Resposta da mensagem de falha

Pode haver falha no controle de comunicação. Por exemplo, algum parâmetro só pode ser lido. Se uma mensagem gravada for enviada, o VFD retornará uma mensagem de resposta de falha.

A mensagem de falha é do VFD para o mestre, seu código e significado são os seguintes:

Código	Nome	Significado
01H	Comando ilegal	O comando do mestre não pode ser executado. O motivo talvez seja: 1. Este comando é apenas para dispositivo novo; 2. O escravo está em estado de falha e não pode executá-lo.
02H	Endereço de dados ilegal.	Alguns dos endereços de operação são inválidos ou não têm permissão para acessar. Especialmente a combinação do registro e os bytes de transmissão são inválidos.
03H	Valor ilegal	Quando houver dados inválidos no quadro da mensagem recebida pelo escravo. Nota: esse código de erro não indica que o valor dos dados a serem gravados excedeu o intervalo, mas indica que o quadro da mensagem é um quadro ilegal.
04H	Operação falhou	A configuração do parâmetro na gravação do parâmetro é inválida. Por exemplo, o terminal de entrada de função não pode ser definido repetidamente.
05H	Erro de senha	A senha gravada no endereço de verificação de senha não é igual à senha definida por P07.00 .
06H	Erro de quadro de dados	Na mensagem do quadro enviada pelo monitor superior, o comprimento do quadro digital está incorreto ou a contagem do bit de verificação CRC na RTU é diferente do monitor inferior.
07H	Parâmetros apenas para	Somente acontece no comando de gravação

Código	Nome	Significado
	leitura	
08H	Os parâmetros não podem ser alterados durante a operação	O parâmetro modificado na gravação do monitor remoto não pode ser modificado durante a execução.
09H	Proteção de senha	Quando o monitor remoto estiver gravando ou lendo e a senha do usuário for definida sem desbloqueio de senha, ele informará que o sistema está bloqueado.

O escravo usa campos de código funcional e endereços de falha para indicar que é uma resposta normal ou se ocorreu algum erro (denominado como resposta de objeção). Para respostas normais, o escravo mostra os códigos de função correspondentes, endereço digital ou códigos de subfunção como resposta. Para respostas de objeção, o escravo retorna um código igual ao código normal, mas o primeiro byte é lógico 1.

Por exemplo: quando o mestre enviar uma mensagem ao escravo, exigindo que este leia um grupo de dados de endereço dos códigos de função do VFD, haverá os seguintes códigos de função:

0 0 0 0 0 1 1 (Hex 03h)

Para respostas normais, o escravo responde os mesmos códigos, enquanto para respostas de objeção, ele retornará:

1 0 0 0 0 1 1 (Hex 83H)

Além da modificação dos códigos de função para a falha de objeção, o escravo responderá um byte de código anormal que define o motivo do erro.

Quando o mestre receber a resposta para a objeção, em um processamento típico, ele reenviará a mensagem ou modificará a ordem correspondente.

Por exemplo, defina o "canal de comando em operação" do VFD ([P00.01](#)), o endereço do parâmetro é 0001H) com o endereço de 01H a 03, o comando é o seguinte:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Dados do parâmetro	CRC

Mas a faixa de configuração do "canal de comando em operação" é 0–2, se for definida como 3, porque o número está além da faixa, o VFD retornará a mensagem de resposta de falha da seguinte forma:

01	86	04	43 A3
Endereço do VFD	Código de resposta de exceção	Código do erro	CRC

O código de resposta anormal 86H significa a resposta anormal ao comando de gravação 06H; o código de falha é 04H. Na tabela acima, o seu nome é falha na operação e o seu significado é que a configuração do parâmetro na gravação do parâmetro é inválida.

13.4.8 Exemplo de gravação e leitura

Veja as seções 13.4.1e 13.4.2 para o formato de comando.

10.4.8.1 Exemplo de comando de leitura 03H

Leia a palavra de estado 1 do VFD com o endereço de 01H por referência à tabela de endereços de outras funções Modbus na seção Definição de endereço de dados. De acordo com a tabela , o endereço do parâmetro da palavra de estado 1 do VFD é 2100H .

O comando enviado ao VFD:

01	03	21 00	00 01	8E 36
Endereço do VFD	Comando de leitura	Endereço do parâmetro	Quantidade de dados	CRC

Se a mensagem de resposta for a seguinte:

01	03	02	00 03	F8 45
Endereço do VFD	Comando de leitura	Número de bytes	Conteúdo dos dados	CRC

O conteúdo dos dados é 0003H . De acordo com a tabela, o VFD para.

Visualize o "Tipo de falha atual" a "Tipo de falha da 5ª para a última falha" do VFD através de comandos . Os códigos de função correspondentes são [P07.27](#) – [P07.32](#) e os endereços de parâmetro correspondentes são 071BH – 0720H .

Os comandos enviados ao VFD são os seguintes :

03	03	07 1B	00 06	B5 59
Endereço do VFD	Comando de leitura	Endereço inicial	6 parâmetros no total	CRC

Se a mensagem de resposta for a seguinte:

03	03	0C	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	5F D2
Endereço do VFD	Comando de leitura	Número de bytes	Tipo de falha atual	Último tipo de falha	Penúltimo tipo de falha	Antepenúltimo tipo de falha	Pré-antepenúltimo tipo de falha	Quinto para o último tipo de falha	CRC

Veja nos dados retornados, todos os tipos de falha são 0023H (decimal 35) com o significado de desajuste (STo).

10.4.8.2 Exemplo de gravação do comando 06H

Faça o VFD com o endereço de 03H para avançar. O endereço de "comando de controle de comunicação" é 2000H e o de avanço é 0001. Veja a figura abaixo.

Função	Endereço	Descrição dos dados	R/W
Comando de controle de comunicação	2000H	0001H : Operação para frente	R/W
		0002H : Operação inversa	
		0003H : Modo jog para frente	
		0004H : Modo jog inverso	
		0005H : Parada	
		0006H : Parada por inércia (parada de emergência)	
		0007H : Redefinir falha	
		0008H : Parada modo jog	

O comando enviado pelo mestre:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Operação para frente	CRC

Se a operação for bem-sucedida, a resposta pode ser a seguinte (o mesmo com o comando enviado pelo mestre):

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Operação para frente	CRC

Defina a frequência de saída máxima do VFD com o endereço de 03H como 100Hz .

P00.04	Frequência de saída máxima	10.00~600.00Hz	50,00Hz	
--------	----------------------------	----------------	---------	--

Veja os valores atrás do separador decimal, o valor da proporção do fieldbus da frequência de saída máxima ([P00.04](#)) é 100. 100Hz cronometrado por 100 é 10000 e o hexadecimal correspondente é 2710H .

O comando enviado pelo mestre:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>00 04</u>	<u>27 10</u>	<u>D3 d5</u>
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Quantidade de dados	CRC

Se a operação for bem-sucedida, a resposta pode ser a seguinte (igual ao comando do mestre):

03 **06** **00 04** **27 10** **D3 D5**
Endereço do Comando Endereço do Quantidade CRC
VFD de parâmetro de dados
gravação

Nota: Os espaços no comando acima são para ilustração. Nenhum espaço pode ser adicionado no aplicativo real, a menos que o monitor remoto possa remover espaços.

10.4.8.3 Exemplo de comando 10H de gravação contínua

Exemplo 1: Faça o VFD cujo endereço é 01H operando para frente a 10Hz . Veja a descrição de 2000H e 0001. Defina o endereço de "frequência de configuração de comunicação" para 2001H e 10Hz corresponde a 03E8H . Veja a tabela abaixo.

Função	Endereço	Descrição dos dados	R/W
Comando de controle de comunicação	2000H	0001H: Operando para frente	R/W
		0002H: Operação inversa	
		0003H: Modo jog para frente	
		0004H: Modo jog inverso	
		0005H: Parada	
		0006H: Parada por inércia (parada de emergência)	
		0007H: Redefinir falha	
		0008H: Parada modo jog	
O endereço de configuração de comunicação	2001H	Frequência de configuração de comunicação (0–Fmax , unidade: 0,01 Hz)	R/W
	2002H	PID fornecido, intervalo (0–1000, 1000 corresponde a 100,0 %)	

Defina [P00.01](#) como 2.

O comando enviado ao VFD:

01 **10** **20 00** **00 02** **04** **00 01** **03 E8** **3B**
Endereço do Comando Endereço do Quantidade Número Operação para 10Hz CRC
VFD de parâmetro de parâmetro de frente
gravação contínua bytes

Se a operação for bem-sucedida, a mensagem de resposta será a seguinte:

01 **10** **20 00** **00 02** **4A 08**
Endereço do Comando Endereço do Quantidade CRC
VFD de parâmetro de parâmetro
gravação contínua

Exemplo 2: defina a duração do segmento inicial da aceleração da curva S de 01H VFD como 2s e a

duração do segmento final da aceleração da curva S como 3s

P09.09	Duração do segmento de início da aceleração da curva S	0,1– 360,0s	2,0	⊙
P09.10	Duração do segmento final da aceleração da curva S	0,1– 360,0s	2,0	⊙

O endereço de [P09.09](#) é 0909, 2s corresponde a 0014H e 3s corresponde a 001EH .

O comando enviado ao VFD:

01	10	09 09	00 02	04	00 14	00 1E	99 99
Endereço do VFD	Comando de gravação contínua	Endereço do parâmetro	Quantidade de parâmetro	Número de bytes	2s	3s	CRC

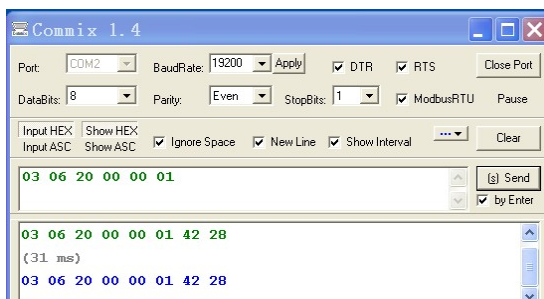
Se a operação for bem-sucedida, a mensagem de resposta será a seguinte:

01	10	09 09	00 02	30 0A
Endereço do VFD	Comando de gravação contínua	Endereço do parâmetro	Quantidade de parâmetro	CRC

Nota: Os espaços no comando acima são para ilustração. Nenhum espaço pode ser adicionado no aplicativo real, a menos que o monitor remoto possa remover espaços.

10.4.8.4 Exemplo de comissionamento da comunicação Modbus

Suponha que o mestre é um PC que usa conversor RS232 RS485 para converter sinais. O conversor usa a porta serial do PC COM1 (porta RS232). O software de comissionamento do monitor remoto é o assistente de comissionamento da porta serial Commix 1.4, que está disponível na Internet. Recomenda-se usar o software com a função CRC. A figura abaixo mostra um exemplo de interface do software.



Defina "Porta" como " COM2 ". Defina " BaudRate " com o mesmo valor de [P14.01](#). Mantenha "

DataBits ", "Parity" e " StopBits " consistentes com a configuração de [P14.02](#). No modo RTU, selecione "HEX". Se o CRC deve ser ativado, selecione "ModbusRTU" e " CRC16 (ModbusRTU)" e defina o byte inicial para "1". Depois que o CRC for ativado automaticamente, você não deve inserir o CRC nos comandos. Caso contrário, a configuração repetida causará erros de comando.

O comando de comissionamento abaixo permite que o VFD com o endereço definido como 03H gire para frente:

03 06 20 00 00 01

Nota:

O endereço VFD ([P14.00](#)) deve ser definido como 03.

Defina [P00.01](#) como "canal de comando de operação de comunicação" e [P00.02](#) como "canal de comunicação Modbus".

Se a rota e as configurações estiverem corretas, você receberá a resposta do VFD após clicar em "Enviar".

13.5 Falhas de comunicação comuns

Falhas de comunicação comuns: nenhuma resposta de comunicação ou resposta VFD anormal.

As possíveis causas de nenhuma resposta de comunicação são as seguintes:

Selecionar interface serial errada, por exemplo, se o conversor for COM1, selecionar COM2 durante a comunicação

A taxa de Baud, bit digital, bit final e bit de verificação não são os mesmos com o VFD + e - do RS485 conectados ao contrário.

A tampa do fio 485 na placa do terminal do VFD não está conectada. A tampa do fio está atrás do arranjo do terminal.

Appendix A Cartões de expansão

A.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve os cartões de expansão usados no VFD .

A.2 Cartão de expansão de E/S

A.2.1 Terminais e jumpers

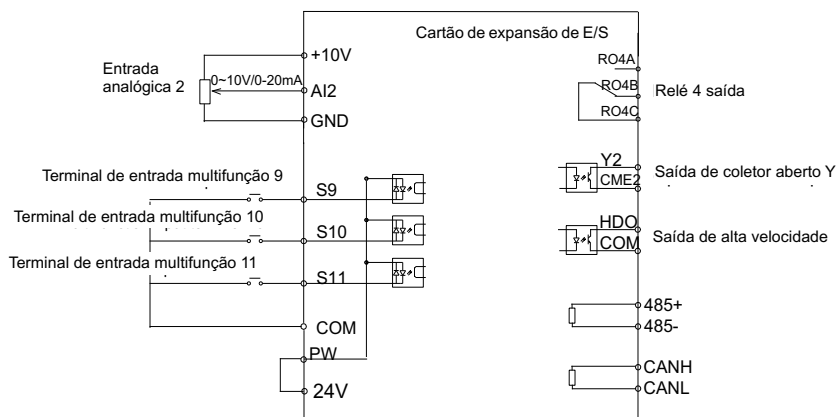


Figura A-1 Terminais e jumpers do cartão de expansão E/S

Terminais

Terminal	Uso e instrução
S9 – S11	Entrada de sinal ON-OFF, terminal de entrada de isolamento de acoplamento óptico com PW e COM. Faixa de tensão de entrada: 9– 30V Impedância de entrada: 3,3kΩ
HDO	Terminal de saída de alta velocidade
+24V	Fonte de alimentação 24V
PW	Terminal de entrada de energia externa
COM	Terminal comum de +24V ou fonte de alimentação externa
GND	Potencial zero de referência de + 10V
Y2	Terminal de saída de coletor aberto, o terminal de aterramento comum correspondente é CME. Faixa de tensão externa: 0–24V Faixa de corrente de saída: 0– 50mA

Terminal	Uso e instrução
CME2	Terminal comum de saída de coletor aberto
AI2	Terminal de entrada analógica Faixa de saída: 0– 10V /0– 20mA , comutado por J3
RO4A RO4B RO4C	Saída de relé: RO4A comum; RO3BNC ; RO3C NÃO Capacidade de contato: CA250V / 3A, CC30V / 1A
RS485 + RS485 -	Comunicação de porta serial RS485, suportando Modbus RTU
CANH CANL	Interface de comunicação CAN, suportando o protocolo de comunicação CAN

Nota: GND e COM são isolados.

Jumpers

Jumper	Descrição
J1	Terminal de conexão do resistor final de comunicação RS485. ON indica conexão com o resistor final. O padrão não está conectando ao resistor final.
J2	Terminais de curto-circuito PE e GND, não curto-circuitado por padrão .
J3	I corresponde ao sinal de corrente enquanto V corresponde ao sinal de tensão. O padrão é o sinal de entrada atual.

A.2.2 Dimensões e layout do terminal

Dimensões do cartão de expansão de E/S e mapa de esboço

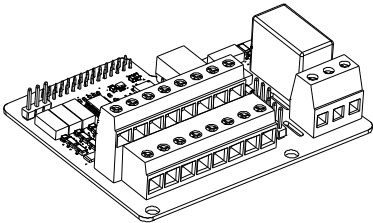
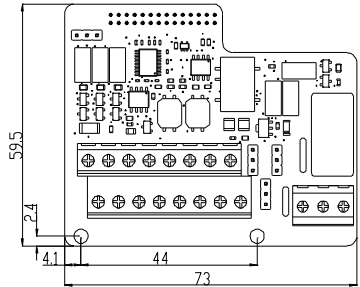


Figura A-2 Dimensões do cartão de expansão de E/S e mapa de esboço

Disposição do terminal

S9	S10	S11	AI2	485+	485-	GND	CANH
+24V	PW	COM	HDO	COM	CME2	Y2	CANL
R04A	R04B	R04C					

A.2.3 Instalação do cartão de expansão de E/S

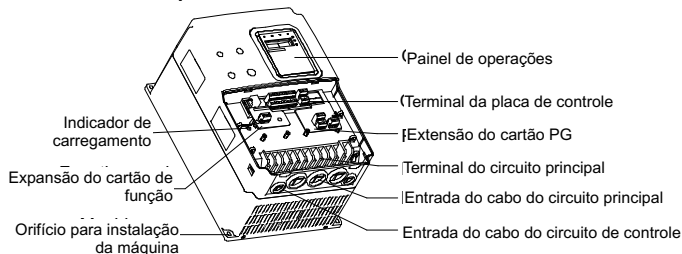


Figura A-3 Placa de expansão de E/S e instalação da placa PG

A.3 Cartão PG do motor assíncrono

A.3.1 Modelos e especificações

A.3.1.1 Descrições de modelos e especificações técnicas

O cartão PG assíncrono do VFD é PN000PGWX. Tabela de especificações a seguir:

Terminal	Especificações
12V , COM1	Fonte de alimentação do encoder Corrente de saída máxima: 300mA
TERA+ TERA- TERB+ TERB-	Canal de entrada do sinal do encoder Faixa de tensão: 12– 15V Velocidade de resposta: 0– 80kHz
TER-OA TER-OB	Frequência de saída: 0– 80kHz Impedância de saída: 30Ω frequência : 1 –256

A.3.1.2 Dimensões e instalação do cartão PG do motor assíncrono

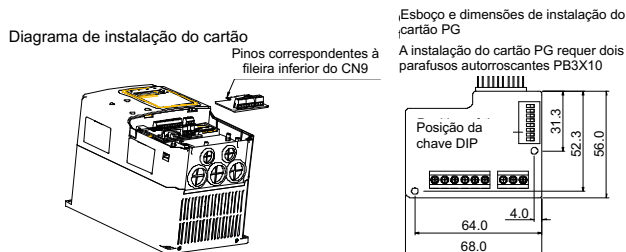


Figura A-4 Dimensões e instalação do cartão PG assíncrono

Nota: O cartão PG assíncrono é inserido nos pinos inferiores do cartão de controle CN9. O cartão PG síncrono é inserido no CN9.

A.3.2 Instruções de operação

A.3.2.1 Funções

Quando o motor assíncrono usa o controle vetorial PG, é necessário selecionar o cartão PG do motor assíncrono. A função do cartão PG inclui 2 formas de circuito de processamento para o sinal do encoder ortogonal e pode receber diferencial, coletor aberto e sinal de saída *push-pull* e a fonte de alimentação do encoder (+ 12V); ele também pode produzir divisão de frequência para o sinal do encoder (a saída é de 2 vias de sinal de coletor aberto ortogonal). Selecione de acordo com o uso real.

A.3.2.2 Terminais e DIP

Existem 9 terminais de fiação no cartão PG assíncrono:

+ 12V	COM1	TERA+	TERA-	TERB+	TERB-	TER-OA	TER-OB	COM1
-------	------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	------

Figura A-5 Terminais de fiação no cartão PG assíncrono

Entre eles, + 12V e COM1 são a saída da fonte de alimentação para o encoder; TERA+, TERA-, TERB+ e TERB- são os terminais de entrada do encoder; TER-OA, TER-OB e COM1 são terminais de saída para sinal de divisão de frequência e não há PE no interior do cartão, portanto o usuário pode aterrar sozinho durante o uso.

O coeficiente de frequência do cartão PG assíncrono é determinado pelo interruptor DIP no cartão. Existem 8 interruptores e o coeficiente de frequência é decidido pelos números binários mostrados que são adicionados por 1. "1" no interruptor é o bit menor e "8" é o bit maior. Quando o DIP é ligado, o bit é válido, o inverso é "0".

Coeficiente de divisão de frequência:

Dígito decimal	Dígito binário	Fator de divisão de frequência
0	00000000	1
1	00000001	2
2	00000010	3
...	...	...
m	...	m+1
255	11111111	256

A.3.2.3 Esquema elétrico _

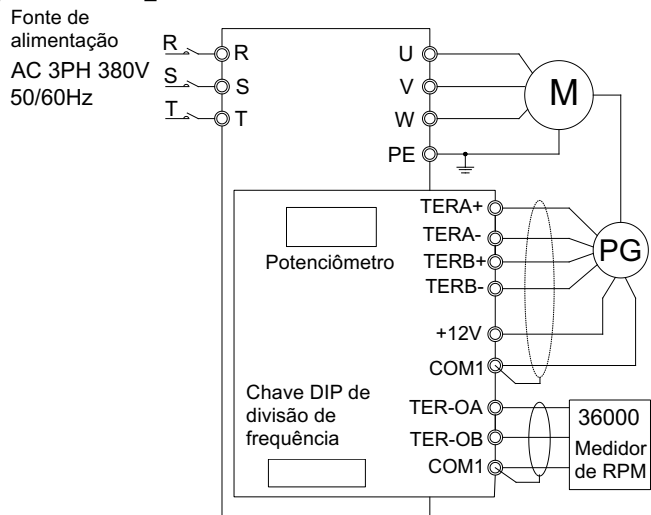


Figura A-6 Diagrama de fiação do cartão PG assíncrono

A.3.2.4 Precauções de fiação

O fio de sinal do cartão PG deve ser encaminhado separadamente das linhas de energia.

Selecione os cabos blindados como o fio de sinal PG para evitar o sinal do encoder.

A camada de blindagem dos cabos do encoder deve ser fundada com uma extremidade (por exemplo, a extremidade PE do VFD) para evitar a interferência do sinal.

Se a saída de divisão de frequência do cartão PG estiver conectada à fonte de alimentação do usuário, a tensão é inferior a 24V, caso contrário, o cartão PG pode ser danificado.

A.3.3 Conexão de aplicativo

(1) Diagrama de fiação do encoder de saída diferencial

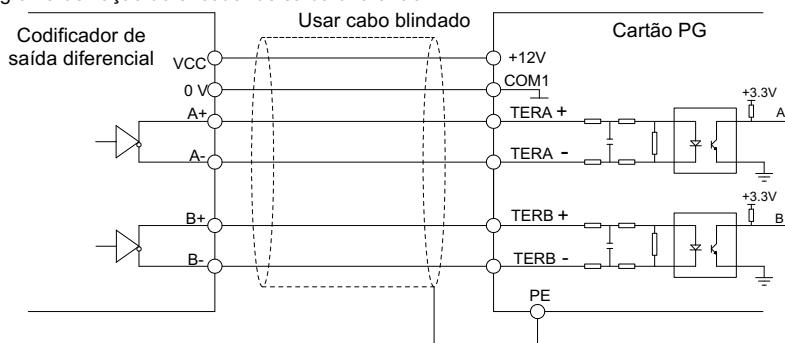


Figura A-7 Diagrama de fiação do encoder de saída diferencial

(2) Diagrama de fiação do encoder de saída do coletor aberto

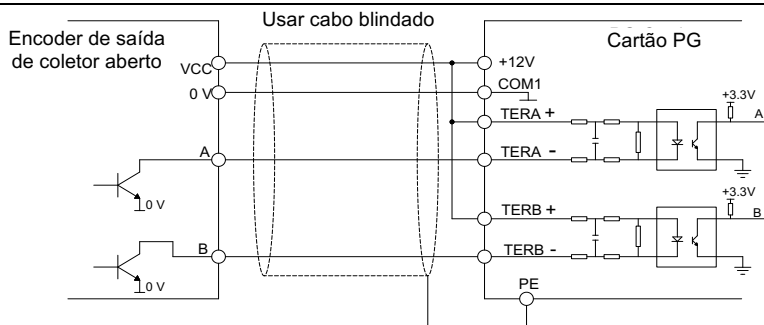


Figura A-8 Diagrama de fiação do encoder de saída de coletor aberto

(3) Diagrama de fiação do encoder de saída *push-pull*

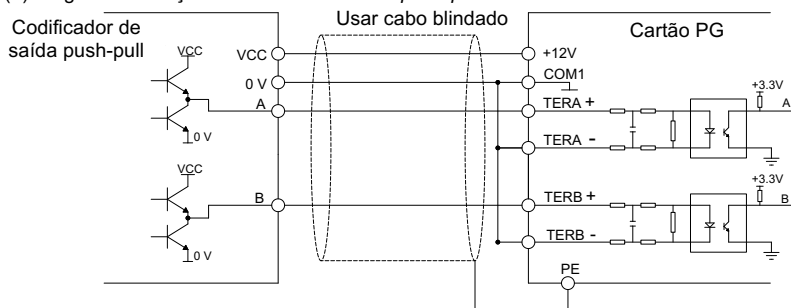


Figura A-9 Diagrama de fiação do encoder de saída *push-pull*

(4) Diagrama de fiação da saída de divisão de frequência do cartão PG

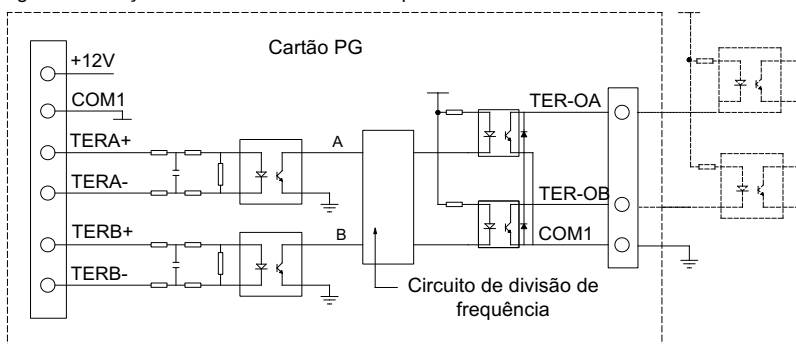


Figura A-10 Diagrama de fiação da saída de divisão de frequência do cartão PG

A.4 Cartão PG do motor síncrono

A.4.1 Modelos e especificações

O cartão PG síncrono é compatível com encoder UVW e encoder SEN/COS. Existem dois tipos de modelo:

Modelo de cartão PG	CHV180 -SY-PG- UVW	CHV180 -SY-PG-SEN
Os tipos de encoder suportados	Encoder UVW	Encoder SEN/COS
Coeficiente de divisão de frequência	1–256 (com comutação de discagem)	1 (sem comutação de discagem)
Tensão do Encoder	5V /±5%	5V /±5%
Porta de sinal do PG	Mesmo com a descrição da seção A.4.3.	O mesmo com a descrição da seção A.4.3.

Selecione o cartão de acordo com o requisito real.

A.4.2 Dimensões e diagrama esquemático

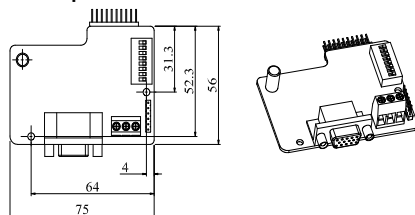


Figura A-11 Dimensões e diagrama esquemático do cartão PG do motor síncrono tipo UVW

Nota:

- A posição e o método de instalação do cartão PG do motor síncrono são os mesmos do cartão PG do motor assíncrono, mas o pino de contato tem duas linhas, o pino de contato do cartão PG do motor assíncrono é apenas uma linha (a linha inferior do CN9) .
- A dimensão do PG síncrono do tipo SEN/COS é consistente com o cartão PG do tipo UVW apenas sem comutação de discagem para divisão de frequência.
- O cartão PG do motor assíncrono é usado em todos os VFDs das séries CHV e MD300L , mas o cartão PG do motor síncrono é usado apenas no VFD MD300L . Ao usar o trator síncrono, selecione o cartão PG do motor síncrono.

A.4.3 Terminais e interruptor de discagem

O cartão PG possui uma porta de fiação de sinal e 3 terminais de usuário (sinal de saída da divisão de frequência) mostrados na Figura A-12.



Figura A-12 Porta de fiação e terminais de fiação do cartão PG

TER-OA, TER-OB e COM1 são os terminais de sinal da saída de divisão de frequência.

Nota: O terminal PE no cartão PG não é aterrado, portanto, os usuários podem fazer o aterramento por conta própria.

DB15 é a porta do sinal de entrada do encoder. A sequência do sinal das portas é a seguinte:

Porta	SEN/COS	UVW
8	A	A
3	A-	A-
9	B	B
4	B-	B-
15	R	Z
14	R-	Z-
6	C	U
1	C-	U-
7	D	V
2	D-	V-
12	5V	5V
13	0V	0V
10	Vazio	W
5	Vazio	W-
11	Vazio	Vazio

Ao usar o cartão PG síncrono, é necessário inserir o fio de conexão do SEN/COS ou UVW cuja matriz de sinal é correspondente ao cartão PG no DB15 do cartão PG.

O coeficiente de divisão de frequência é determinado pelo seletor no cartão. O comutador de discagem consiste em 8 bits. A divisão de frequência é decidida pelo valor dos dígitos binários (na chave seletora) mais 1. O bit marcado como "1" na chave DIP é o bit binário inferior, enquanto "8" é o bit binário superior. Quando o comutador de discagem é colocado em ON, o bit é válido, indicando "1"; caso contrário, é inválido e está indicando "0".

Os coeficientes de divisão de frequência são mostrados na tabela abaixo:

Dígito decimal	Dígito binário	Coefficientes de divisão de frequência
0	00000000	1
1	00000001	2
2	00000010	3
...	...	...
m	...	m+1
255	11111111	256

A.5 Instruções STO

A.5.1 Visão geral da função STO

Padrões de referência: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1 e IEC 61800-5-2

Você pode ativar a função *Safe Torque Off* (STO) para evitar inicializações inesperadas quando a fonte de alimentação principal do inversor não estiver desligada. A função STO desliga a saída do inversor desligando os sinais de inversor para evitar partidas inesperadas do motor (consulte a Figura A-13). Após habilitar a função STO, você pode executar operações de curto prazo (como limpeza não elétrica na indústria de tornos) e manter os componentes não elétricos do dispositivo sem desligar o inversor.

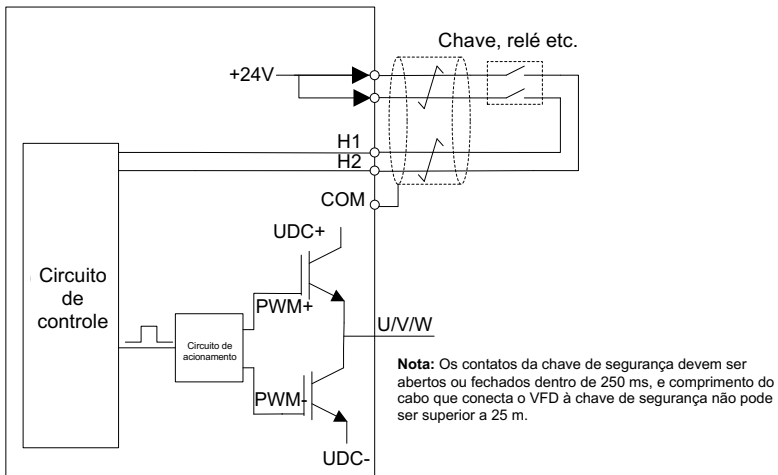


Figura A-13 Esquema de função STO

A.5.2 Recursos da função STO

1. Lógica da função STO

A tabela a seguir descreve os estados de entrada e as falhas correspondentes da função STO .

Estado de entrada STO	Falha correspondente
H1 e H2 abriram simultaneamente	A função STO é acionada e o inversor para de funcionar. Código de falha: 40: Torque seguro desligado (SAFE)
H1 e H2 fecharam simultaneamente	A função STOP não é acionada e o drive funciona corretamente.
Um de H1 e H2 aberto e o outro fechado	A falha STL1 , STL2 ou STL3 ocorre. Código de falha: 38 : Exceção do canal H1 (STL1) 39 : Exceção do Canal H2 (STL2) 40 : Exceções dos canais H1 e H2 (STL3)

2. Descrição do retardo do canal STO

A tabela a seguir descreve o retardo de acionamento e indicação dos canais STO .

Modo STO	STO e atraso de indicação ^{1), 2)}
STO : STL1	Retardo de acionamento < 10 ms Retardo de indicação < 280 ms
STO : STL2	Retardo de acionamento < 10 ms Retardo de indicação < 280 ms
STO : STL3	Retardo de acionamento < 10 ms Retardo de indicação < 280 ms
Falha STO : S AFE	Retardo de acionamento < 10 ms Retardo de indicação < 100 ms

1) Retardo do acionamento da função STO: Intervalo de tempo entre o acionamento da função STO e o desligamento da saída do inversor

2) STO retardo de indicação: Intervalo de tempo entre o acionamento da função STO e a indicação do estado de saída STO

3. Lista de verificação de instalação da função STO

Antes de instalar o STO, verifique os itens descritos na tabela a seguir para garantir que a função STO possa ser utilizada corretamente.

	Item
☐	Certifique-se de que o inversor pode ser operado ou parado aleatoriamente durante o comissionamento.
☐	Pare a unidade (se estiver em operação), desconecte a fonte de alimentação de entrada e isole o inversor do cabo de alimentação por meio do interruptor.

☐	Verifique a conexão do circuito STO de acordo com o diagrama do circuito.
☐	Verifique COM, se a camada de blindagem do cabo de entrada STO está conectada ao terra de referência +24 V COM.
☐	Conecte a fonte de alimentação.
☐	Teste a função STO da seguinte forma após o motor parar de funcionar: - Se o drive estiver funcionando, envie um comando de parada para ele e espere até que o eixo do motor pare de girar. - Ative o circuito STO e envie um comando de partida para o inversor. Certifique-se de que o motor não dá a partida. - Desative o circuito STO.
☐	Reinicie o inversor e verifique se o motor está funcionando corretamente.
☐	Teste a função STO da seguinte maneira quando o motor estiver funcionando: - Inicie o inversor. Verifique se o motor está operando corretamente. - Ative o circuito STO. - O inversor relata uma falha STO (para detalhes, consulte a seção 8.5 "Falhas e soluções do VFD "). Certifique-se de que o motor desacelera para parar de girar. - Desative o circuito STO.
☐	Reinicie o inversor e verifique se o motor está funcionando corretamente.

A.5.3 Lista de funções STO

Código de função	Nome	Descrição detalhada do parâmetro	Valor padrão	Modificar
P06.01	Saída Y1	0: Sem saída	27	☐
P06.03	Saída de relé RO1	1: Elevador em operação 2: Operação para cima 3: Operação para baixo 4: Saída de falha	1	☐
P06.04	Saída de relé RO 2	5: Operação em velocidade zero 6: Pronto para operação 7: Controle de frenagem 8: Controle do contator 9: Chegada de frequência 10: Saída do limiar de detecção de frequência (FDT) 11: Saída inversa do FDT 12: Reservado 13: Detecção de direção de carga leve concluída 14: Para baixo como resultado da detecção de direção de carga leve 15: Para cima como resultado da detecção	5	☐

Código de função	Nome	Descrição detalhada do parâmetro	Valor padrão	Modificar
		de direção de carga leve 16: Operação 1 (excluindo retirada atual) 17: Operação STO 18: Saída de falha SPI 19: Saída do sinal de controle do UPS (para a Índia) 20: Reservado		
P07.28	Tipo de falha atual	0: Sem falha 1: Proteção da fase U da unidade inversora (OUT1)		●
P07.29	Tipo de última falha	2: Proteção da fase V da unidade inversora (OUT2)		●
P07.30	Tipo de penúltima falha	3: Proteção da fase W da unidade inversora (OUT3)		●
P07.31	Tipo de antepenúltima falha	4: Sobrecorrente de aceleração (OC1) 5: Sobrecorrente de desaceleração (OC2) 6: Sobrecorrente de velocidade constante (OC3)		●
P07.32	Tipo de pré-antepenúltima falha	7: Sobretensão de aceleração (OV1) 8: sobretensão desaceleração (OV2) 9: Sobretensão de velocidade constante (OV3)		●
P07.33	Tipo de 5ª para última falha	10: Subtensão do barramento (UV) 11: Sobrecarga do motor (OL1) 12: Sobrecarga do VFD (OL2) 13: Perda de fase lateral de entrada (SPI) 14: Perda de fase lateral de saída (SPO) 15: Superaquecimento do módulo retificador (OH1) 16: Falha de superaquecimento do módulo inversor (OH2) 17: Falha externa (EF) 18: 485 falhas de comunicação (CE) 19: Falha de detecção de corrente (ITE)		●

Código de função	Nome	Descrição detalhada do parâmetro	Valor padrão	Modificar
		20: Falha de autoajuste do motor (tE) 21: Falha de operação da EEPROM (EEP) 22: Falha off-line de resposta PID (PIDE) 23: Falha na unidade frenagem (bCE) 24: Chegada do tempo de operação (FIM) 25: Sobrecarga elétrica (OL3) 26: Falha de comunicação do painel (PCE) 27: Falha de upload de parâmetro (UPE) 28: Falha de download de parâmetro (DNE) 29: Falha na comunicação PROFIBUS (E-DP) 30: Falha de comunicação Ethernet (E-NET) 31: Falha de comunicação CANopen (E-CAN) 32: Falha de curto-terra 1 (ETH1) 33: Falha de curto-terra 2 (ETH2) 34: Falha de desvio de velocidade (dEu) 35: Desajuste (STo) 36: Falha de subtensão (LL) 37: Falha off-line do encoder (ENC1O) 38: Falha inversa do encoder (ENC1D) 39: Falha off-line do pulso do encoder Z (ENC1Z) 40: Desconexão U (ENC1U) 41–42: Reservado 43: Falha de superaquecimento do motor (OT) 44: Reservado 45: Falha de frenagem (BAE) 46: Falha do contator (CONE) 47: Sem sinal de CD (nPoS) 48: Sem habilitação sinal (U-EN)		

Código de função	Nome	Descrição detalhada do parâmetro	Valor padrão	Modificar
		49: Falha do cartão STO (SAFE) 50: Canal 1 (STO1_FB_DSP) exceção do circuito de segurança (STL1) 51: Canal 2 (STO1_FB_DSP) exceção do circuito de segurança (STL2) 52: Exceção do circuito interno (STL3) 53: Código de segurança Falha FLASH CRC (CrCE)		
P15.00	Tipo de cartão de expansão	0: Nenhum 1: STO 2: ES 3: Bluetooth 4: Cartão de comunicação STO	0	⊙
P 15.01	Configuração da função STO	0: STO alarme bloqueado (a falha SAFE pode ser redefinida) O bloqueio de alarme refere-se ao fato de que, após ocorrer uma falha SAFE e o estado ser restaurado, é necessário redefinir manualmente. 1: Alarme STO não bloqueado Nenhum bloqueio de alarme refere-se a isso depois que ocorre uma falha SAFE e o estado é restaurado, o alarme é excluído automaticamente. Nota: Todas as falhas STL1 a STL3 são definidas para alarme bloqueado e não podem ser redefinidas. Depois que o estado for restaurado, você precisará aplicar energia novamente para	0	○

Código de função	Nome	Descrição detalhada do parâmetro	Valor padrão	Modificar
		redefinir.		

A.5.4 Falhas STO

Código de falha	Tipo de falha	Possível causa	Solução
STO	Torque seguro desligado	A função STO está operando corretamente (SAFE).	
STL1	Exceção do canal H1	As falhas ocorrem no canal H1 ou nos circuitos internos de hardware.	Substitua o interruptor STO. Se a falha persistir, entre em contato com o fabricante.
STL2	Exceção do canal H2	As falhas ocorrem no canal H3 ou nos circuitos internos de hardware.	
STL3	Exceção dos canais H1 e H2	As falhas ocorrem nos canais H1 e H2 ou nos circuitos internos de hardware.	
CrCE	Código de segurança FLASH Falha CRC	Ocorrem erros no código de segurança STO FLASH CRC.	Entre em contato com o fabricante.

1. Alarme SEGURO

- (1) Quando [P15.01](#) é definido como 0, a função de alarme SAFE é bloqueada.

Conforme mostrado na Figura A-14, quando H1 e H2 se apagam (a função de segurança é necessária), o inversor entra no modo de operação segura e interrompe a saída. Após a redefinição ser realizada com sucesso, o alarme SAFE é excluído. O inversor executa o comando de operação somente após ser redefinido e o comando de execução externo ser redefinido.

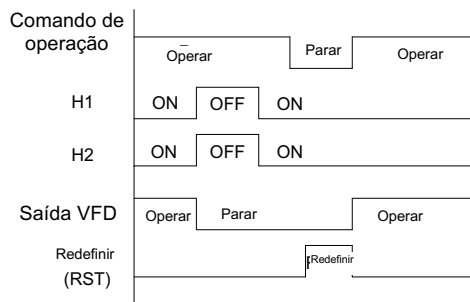


Figura A-14 Lógica de funcionamento com o alarme SAFE bloqueado

- (2) Quando [P15.01](#) é definido como 1, a função de alarme SAFE não é bloqueada.

Conforme mostrado na Figura A-15, nenhum bloqueio de alarme refere-se a isso depois que ocorre uma falha SAFE e o estado é restaurado, o alarme é excluído automaticamente. Não requer redefinição do inversor. O inversor executa o comando de operação novamente depois que o comando de operação externa é redefinido.

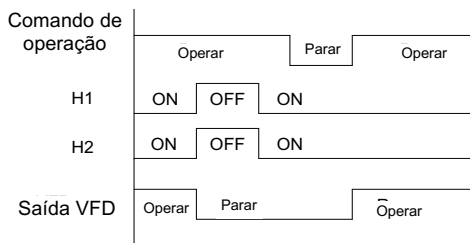


Figura A-15 Lógica de funcionamento sem o alarme SAFE bloqueado

2. Falha STL1

Conforme mostrado na Figura A-16, quando ocorrem exceções na linha de hardware do circuito de segurança 1 (isto é, exceções ocorrem na execução de H1), mas os sinais H2 são normais, o inversor entra no modo de operação segura e interrompe a saída independentemente da operação comando. O inversor fica bloqueado devido ao alarme STL 1, e não executa o

comando de operação novamente, até receber um comando de redefinição e o comando de operação externa ser redefinido.

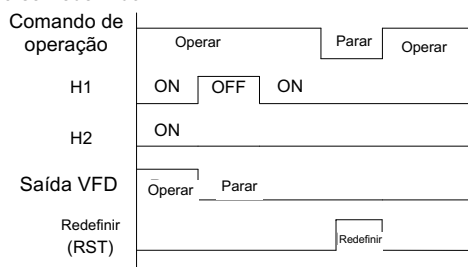


Figura A-16 Lógica de funcionamento com exceções do circuito de segurança 1

3. Falha STL2

Conforme mostrado na Figura A-17, quando ocorrem exceções na linha de hardware do circuito de segurança 2 (ou seja, exceções ocorrem na operação de H2), mas os sinais H1 são normais, o inversor entra no modo de operação segura e interrompe a saída independentemente da operação comando. O inversor fica bloqueado devido ao alarme STL 2, e não executa o comando de operação novamente, até receber um comando de redefinição e o comando de operação externa ser redefinido.

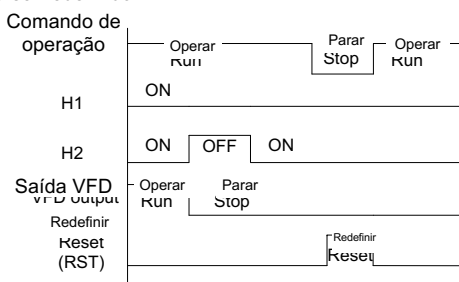
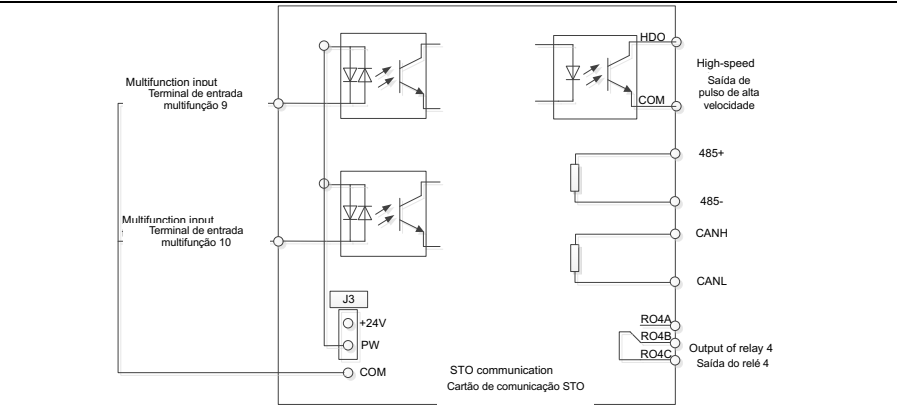


Figura A-17 Exceções da lógica de funcionamento do circuito de segurança 2

A.6 Cartão de comunicação STO

A.6.1 Terminais e jumpers

Para mais detalhes sobre as funções STO, consulte a seção anterior.



Terminais

Terminal	Função
S 9 – S1 0	Terminais de entrada digital, implementando entrada de isolamento de acoplamento óptico com PW e COM Faixa de tensão de entrada: 9– 30V Impedância de entrada: 3,3kΩ
HDO	Terminal de saída de alta velocidade
CANH EU POSSO	Interfaces de comunicação CAN, apoiando o protocolo de comunicação CAN2.0B
+24V	Terminal de alimentação de 24 V
COM	Terminal comum do +24V ou fonte de alimentação externa
GND	Potencial zero de referência de + 10V
RS485 + RS485 -	Comunicação de porta serial RS485, apoiando o protocolo Modbus RTU
RO4A __ RO4B __ RO4C __	Saída de relé. RO 4 A : terminal comum; RO3B : NC; RO3C : NÃO Capacidade do contator: CA250V / 3A , CC30V / 1A

Nota: GND e COM são isolados.

Jumpers

Jumper	Função
J3	PW está em curto para +24V pelo padrão. A conexão ao J3 pode alterar a fonte de alimentação para 24V externo.

A.6.2 Dimensões e layout do terminal

Dimensões e diagrama esquemático do cartão

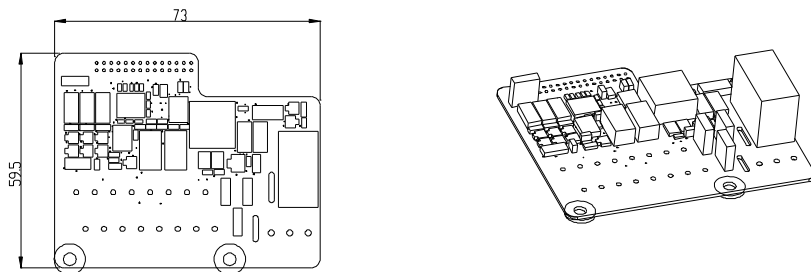


Figura A-18 Dimensões do cartão de comunicação STO e diagrama esquemático

Disposição do terminal



Appendix B Dados técnicos

B.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo contém as especificações técnicas do VFD, bem como as disposições para o cumprimento dos requisitos para CE e outras marcas.

B.2 Avaliações

B.2.1 Capacidade

O tamanho do VFD é baseado na corrente e potência nominal do motor. Para atingir a potência nominal do motor fornecida na tabela, a corrente nominal do VFD deve ser maior ou igual à corrente nominal do motor. Além disso, a potência nominal do VFD deve ser maior ou igual à potência nominal do motor. As classificações de potência são as mesmas, independentemente da tensão de alimentação dentro de uma faixa de tensão.

Nota:

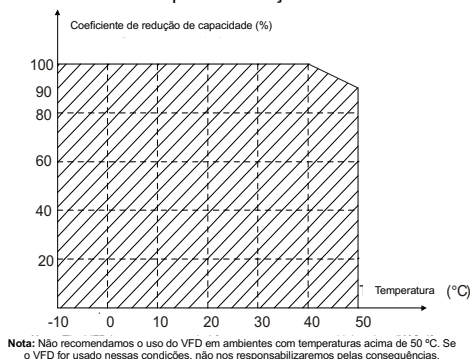
1. A potência máxima permitida do eixo do motor é limitada a 1,5PN. Se o limite for excedido, o torque e a corrente do motor são automaticamente restringidos. A função protege a ponte de entrada do inversor contra sobrecarga.
2. As classificações se aplicam à temperatura ambiente de 40 °C
3. É importante verificar se em sistemas CC Comuns a potência que flui através da conexão CC comum não excede PN.

B.2.2 Redução

A capacidade de carga diminui se a temperatura ambiente do local de instalação exceder 40 °C, a altitude exceder 1000 metros ou a frequência de comutação é alterada de 4 kHz para 6 ou 8 kHz.

B.2.2.1 Redução de temperatura

Na faixa de temperatura de + 40 °C a + 50 °C, a corrente nominal de saída é diminuída em 3% para cada 1 °C adicional. Consulte a lista abaixo para a redução real.



B.2.2.2 Redução de altitude

O dispositivo pode produzir potência nominal se o local de instalação for inferior a 1000m. A potência de saída diminui se a altitude exceder 1000 metros. Quando a altitude do local de instalação exceder 1000m, reduza 1% para cada aumento de 100m; quando a altitude do local de instalação exceder 3000m, consulte o revendedor ou escritório local da MOTRONICS.

B.2.2.3 Redução da frequência de transporte

Para o VFD, diferentes níveis de potência correspondem à diferentes faixas de frequência de transporte. A potência nominal do VFD é baseada na frequência de transporte de fábrica, portanto, se estiver acima do valor de fábrica, o VFD precisa reduzir 20% para cada frequência de transporte de 1 kHz adicional.

B.3 Especificações da grade

Tensão da rede	CA 3PH 380V (-15%) – 440V (+10%)
Capacidade de curto-circuito	A corrente de curto-circuito prospectiva máxima permitida na conexão de potência de entrada, conforme definido na IEC 6 1 439-1, é de 100 kA. O inversor é adequado para uso em um circuito capaz de fornecer não mais que 100 kA na tensão nominal máxima do inversor.
Frequência	50/60 Hz±5 %, taxa máxima de alteração 20%/s

B.4 Dados de conexão do motor

Tipo de motor	Motor de indução assíncrono ou motor síncrono de ímã permanente
---------------	---

Tensão	0 a U1, trifásico simétrico, U _{max} no ponto de enfraquecimento do campo
Proteção contra curto-circuito	A saída do motor é à prova de curto-circuito pela IEC 61800-5-1
Frequência	0–400 Hz
Resolução de frequência	0,01Hz
Atual	Consulte a seção Especificações nominais .
Limite de potência	1,5 vezes a potência nominal do motor
Frequência de transporte	4, 6 ou 8 kHz

B.4.1 Compatibilidade EMC e comprimento do cabo do motor

Para estar em conformidade com a Diretiva EMC Europeia (padrão 2014/30/UE), use os seguintes comprimentos máximos de cabo do motor.

Todos os tamanhos de quadro (com filtro EMC externo)	Comprimento máximo do cabo do motor (m)
Segundo ambiente (categoria C3)	30

O comprimento máximo do cabo do motor é determinado pelos fatores operacionais do inversor. Entre em contato com o representante local para obter os comprimentos máximos exatos ao usar filtros EMC externos.

Para mais detalhes sobre as categorias de ambiente C3 e C2, consulte a seção Regulamentos .

B.5 Padrões aplicáveis

O VFD está em conformidade com os seguintes padrões:

EN/ISO 13849-1	Segurança de peças relacionadas à segurança de máquinas de sistemas de controle - Parte 1: princípios gerais para projeto
IEC/EN 60204-1	Segurança de máquinas. Equipamentos elétricos de máquinas. Parte 1: Requisitos gerais.
IEC/EN 62061	Segurança de máquinas – Segurança funcional de sistemas de controle de equipamentos elétricos, eletrônicos e eletrônicos programáveis
IEC/EN 61800-3	Sistemas de acionamento de energia elétrica de velocidade ajustável. Parte 3: Requisitos de EMC e métodos de teste específicos
IEC/EN 61800-5-1	Sistemas de acionamento elétrico de velocidade ajustável – Parte 5-1: Requisitos de segurança – Elétrica, térmica e energética

IEC/EN 61800-5-2	Sistemas de acionamento elétrico de velocidade ajustável – Parte 5-2: Requisitos de segurança. Funcional.
GB/T 30844.1	Equipamento de frequência variável de uso geral e velocidade ajustável de 1 kV e inferior - Parte 1: Condições técnicas
GB/T 30844.2	Equipamento de frequência variável de uso geral e velocidade ajustável de 1 kV e inferior - Parte 2: Métodos de teste
GB/T 30844.3	Equipamento de frequência variável de uso geral e velocidade ajustável de 1 kV e inferior - Parte 3: Normas de segurança

B.5.1 Marcação CE

A marca CE está anexada ao VFD para afirmar que o inversor segue as disposições das Diretivas Europeias de Baixa Tensão (2014/35/EU) e EMC (2014/30/EU).

B.5.2 Conformidade com a Diretiva EMC Europeia

A Diretiva EMC define os requisitos de imunidade e emissões de equipamentos elétricos usados na União Europeia. O padrão de produto EMC (EN 61800-3) abrange os requisitos declarados para inversores. Consulte a seção Regulamentos .

B.6 Regulamentos EMC

O padrão de produto EMC (EN 61800-3) contém os requisitos EMC para VFDs.

Primeiro ambiente: ambiente doméstico (inclui estabelecimentos ligados a uma rede de baixa tensão que alimenta edifícios de uso doméstico).

O segundo ambiente inclui estabelecimentos conectados a uma rede que não abastece diretamente as instalações domésticas.

Quatro categorias de VFDs:

VFDs da categoria C1: VFDs de tensão nominal inferior a 1000V e utilizados no primeiro ambiente.

VFDs da categoria C2: VFDs de tensão nominal inferior a 1000V, exceto pinos, soquetes e dispositivos de movimento e destinados a serem instalados e comissionados apenas por um eletricitista profissional quando usados no primeiro ambiente.

Nota: IEC/EN 61800-3 no padrão EMC não limita a distribuição de energia dos VFDs, mas define o uso, instalação e comissionamento. O eletricitista profissional possui as habilidades necessárias para instalar e/ou comissionar sistemas de acionamento de energia, incluindo seus aspectos EMC.

VFDs da categoria C3: VFDs de tensão nominal inferior a 1000V e usados no segundo ambiente diferente do primeiro

VFDs da categoria C4: VFDs de tensão nominal superior a 1000V ou a corrente nominal é superior ou igual a 400A e usados no sistema complicado em segundo ambiente

B.6.1 Categoria C2

Os limites de emissão são cumpridos com as seguintes disposições:

1. O filtro EMC opcional é selecionado de acordo com as opções e instalado conforme especificado

no manual do filtro EMC.

2. Os cabos do motor e do controle são selecionados conforme especificado neste manual.
3. O inversor é instalado de acordo com as instruções fornecidas neste manual.
4. Para obter o comprimento máximo do cabo do motor, consulte a seção Compatibilidade EMC e comprimento do cabo do motor.



✧ Em um ambiente doméstico, este produto pode causar interferência de rádio, caso em que medidas de mitigação suplementares podem ser necessárias.

B.6.2 Categoria C3

Os limites de emissão são cumpridos com as seguintes disposições:

1. O filtro EMC opcional é selecionado de acordo com as opções e instalado conforme especificado no manual do filtro EMC.
2. Os cabos do motor e do controle são selecionados conforme especificado neste manual.
3. A unidade é instalada de acordo com as instruções fornecidas neste manual.
4. Para obter o comprimento máximo do cabo do motor, consulte a seção Compatibilidade EMC e comprimento do cabo do motor.



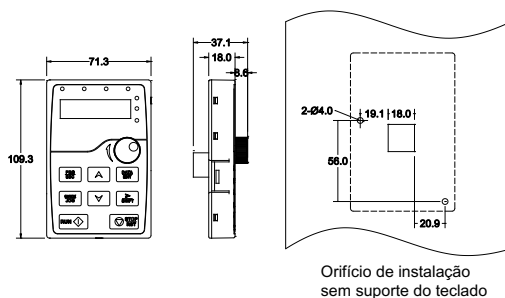
✧ Um VFD da categoria C3 não se destina a ser utilizado em uma rede pública de baixa tensão que alimente instalações domésticas. A interferência de radiofrequência é esperada se o VFD for usado em tal rede.

Appendix C Desenhos dimensionais Conteúdo do capítulo

Os desenhos dimensionais do VFD são mostrados abaixo. As dimensões são dadas em milímetros.

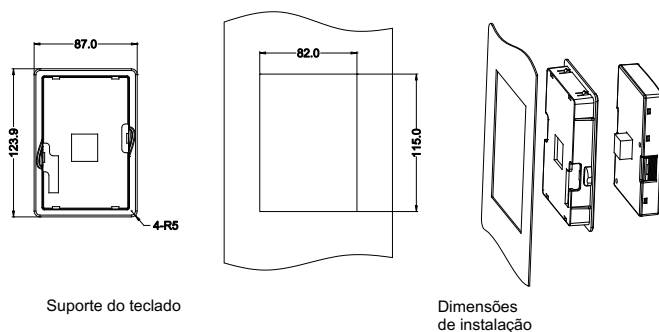
C.2 Estrutura do teclado

C.2.1 Quadro de estrutura

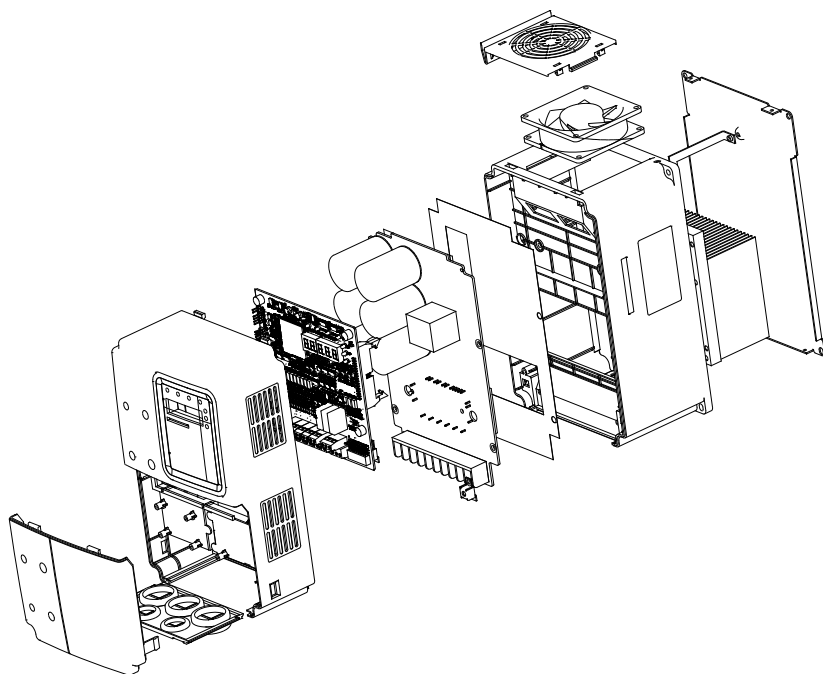


C.2.2 Suporte de instalação (opcional)

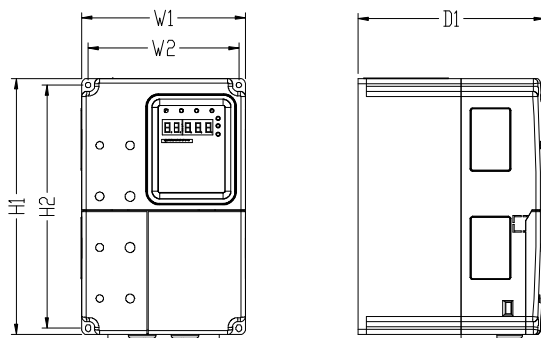
Nota: É necessário utilizar parafuso M3 ou suporte de instalação para fixar o teclado externo. O suporte de instalação é opcional para modelos VFD de 380V 1,5–15kW, mas é uma peça padrão para modelos VFD de 380V 18,5–30kW.



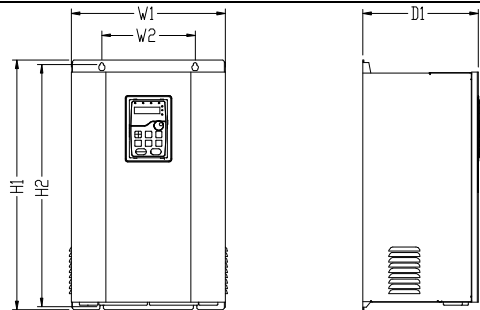
C.3 Estrutura do VFD



C.4 Dimensões para CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)



Montagem em parede para modelos VFD de 4kW–15kW



Montagem em parede para modelos VFD de 18,5kW–30kW

Dimensões de instalação para modelos de VFD de 380V (unidade: mm)

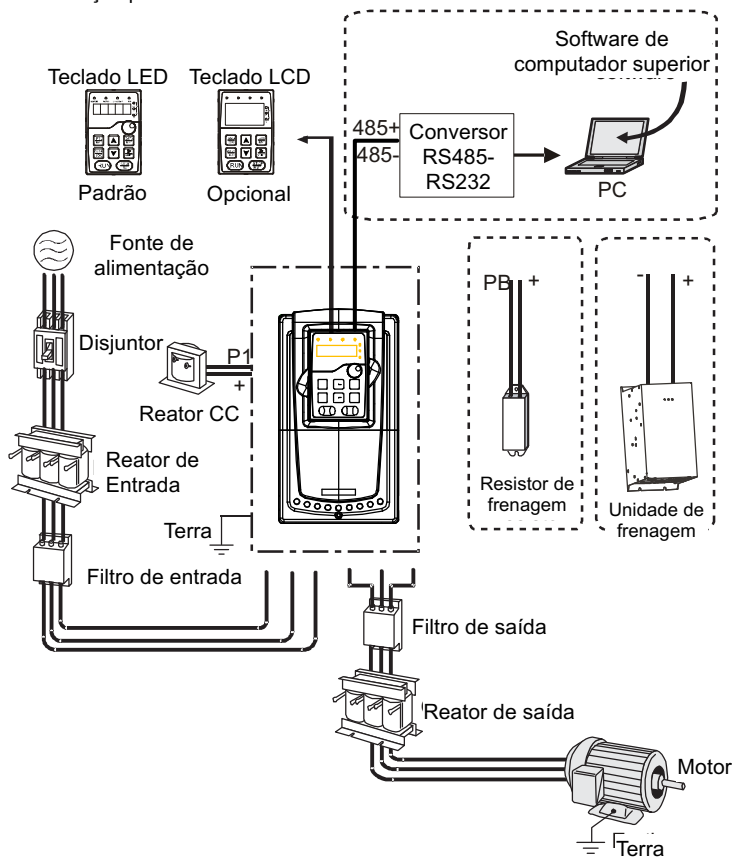
Modelo	W1	W2	H1	H2	D1	Diâmetro
4kW–5,5kW	160	147,5	250	237,5	175	5
7,5kW–15kW	220	206	320	305,5	180	6
18,5kW–30kW	290	176	470	455,5	220	6,5

Appendix D Peças opcionais periféricas Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve como selecionar as opções e partes do VFD.

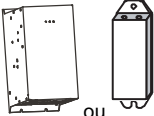
D.2 Fiação periférica

Segue abaixo a fiação periférica do VFD.



Nota:

- Os modelos VFD de 380 V ($\leq 15\text{kW}$) possuem unidades de frenagem integradas. Os modelos VFD de 380 V ($\geq 18,5\text{kW}$) suportam unidades de frenagem opcionais.
- As unidades de frenagem são unidades de frenagem padrão MOTRONICS. Consulte as instruções do DBU para obter detalhes.

Imagem	Nome	Descrição
	Cabos	Dispositivo para transferir os sinais eletrônicos
	Disjuntor	Dispositivo para evitar choque elétrico no VFD e proteger a fonte de alimentação e o sistema de cabos contra sobrecorrente quando ocorrerem curtos-circuitos. (Selecione o disjuntor com a função de reduzir harmônicos de ordem maior e a corrente sensível nominal para 1 dispositivo VFD deve ser acima de 30mA).
	Reator de entrada	Dispositivo para melhorar o fator de potência do lado de entrada do VFD e controlar a corrente harmônica mais alta.
	Filtro de entrada	Controle a interferência eletromagnética gerada pelo VFD, instale próximo ao lado do terminal de entrada do VFD.
 ou 	Unidade ou resistor de frenagem	Encurte o tempo DEC Os modelos VFD $\leq 15\text{kW}$ precisam de resistores de frenagem e os modelos VFD $\geq 18,5\text{kW}$ precisam de unidades de frenagem.
	Filtro de saída	Controle a interferência do lado de saída do VFD e instale próximo aos terminais de saída do VFD.
	Reator de saída	Prolongue a distância de transmissão efetiva do VFD para controlar a alta tensão repentina ao ligar/desligar o IGBT do VFD.

D.3 Fonte de alimentação

Consulte o capítulo 4 Orientações de instalação.

	↗ Verifique se a classe de tensão do VFD está de acordo com a tensão da tensão da fonte de alimentação.
---	---

D.4 Cabos

D.4.1 Cabos de força

Dimensione a alimentação de entrada e os cabos do motor de acordo com os regulamentos locais.

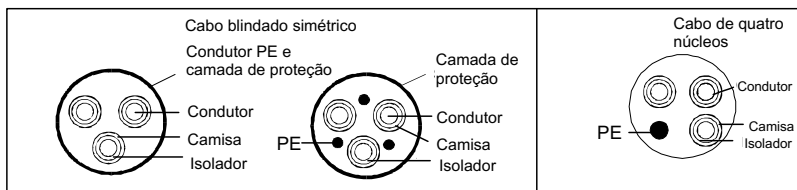
- A alimentação de entrada e os cabos do motor devem ser capazes de transportar as correntes

de carga correspondentes.

- O cabo deve ser classificado para pelo menos 70°C de temperatura máxima admissível do condutor em uso contínuo.
- A condutividade do condutor PE deve ser igual à do condutor de fase (mesma área da seção transversal).
- Consulte o Appendix B Dados técnicos para as exigências de EMC.

Um cabo de motor blindado simétrico (veja a figura abaixo) deve ser usado para atender às exigências de EMC da CE.

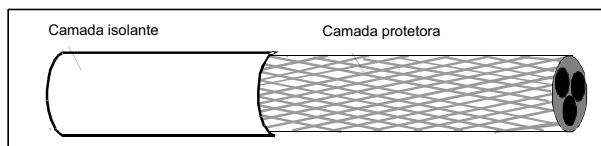
Um sistema de quatro condutores é permitido para cabeamento de entrada, mas um cabo simétrico blindado é recomendado. Comparado a um sistema de quatro condutores, o uso de um cabo blindado simétrico reduz a emissão eletromagnética de todo o sistema de acionamento, bem como as correntes e o desgaste dos mancais do motor.



Nota: É necessário um condutor PE separado se a condutividade da blindagem do cabo não for suficiente para o efeito.

Para funcionar como condutor de proteção, a blindagem deve ter a mesma área de seção transversal que os condutores de fase quando são feitos do mesmo metal.

Para suprimir efetivamente as emissões de radiofrequência irradiadas e conduzidas, a condutividade da blindagem deve ser pelo menos 1/10 da condutividade do condutor de fase. Os requisitos são facilmente atendidos com uma blindagem de cobre ou alumínio. O requisito mínimo da blindagem do cabo do motor do inversor é mostrado abaixo. Consiste em uma camada concêntrica de fios de cobre. Quanto melhor e mais apertada a blindagem, menor o nível de emissão e as correntes de rolamento.

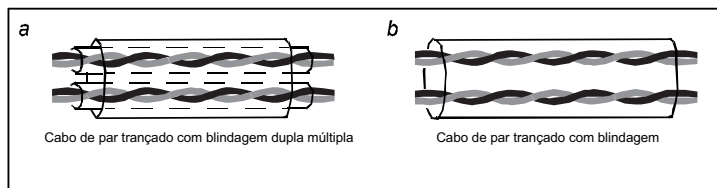


Seção transversal do cabo

D.4.2 Cabos de controle

Todos os cabos de controle analógico e o cabo utilizado para a entrada de frequência devem ser blindados. Use um cabo de par trançado de blindagem dupla (Figura a) para sinais analógicos. Empregue um par blindado individualmente para cada sinal. Não use retorno comum para diferentes

sinais analógicos.



Disposição do cabo de alimentação

Um cabo de blindagem dupla é a melhor alternativa para sinais digitais de baixa tensão, mas um cabo multipar trançado de blindagem simples ou não (Figura b) também pode ser usado. No entanto, para entrada de frequência, use sempre um cabo blindado.

Nota: Passe sinais analógicos e digitais em cabos separados.

O cabo do relé precisa do tipo de cabo com tela metálica trançada.

O teclado precisa se conectar com cabos. Recomenda-se usar o cabo de tela em condições magnéticas elétricas complexas.

Não faça nenhum teste de tolerância de tensão ou resistência de isolamento (por exemplo, hi-pot ou megger) em qualquer parte do VFD. Cada VFD foi testado quanto ao isolamento entre o circuito principal e o chassi na fábrica. Além disso, existem circuitos limitadores de tensão dentro do VFD que reduzem a tensão de teste automaticamente.

Verifique o isolamento do cabo de alimentação de entrada de acordo com os regulamentos locais antes de conectar ao VFD.

D.4.2.1 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo	Tamanho recomendado do cabo (mm ²)		Tamanho do cabo conector (mm ²)				Parafuso do terminal	Torque de aperto (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1, (+)	PB (+), (-)	PE		
MD300L-004G-4	2,5	2,5	2,5–6	2,5–6	2,5–6	2,5–6	M4	1,2–1,5
MD300L-5R5G-4	2,5	2,5	2,5–6	4–6	4–6	2,5–6	M4	1,2–1,5
MD300L-7R5G-4	4	4	4–16	4–16	4–16	4–16	M5	2–2,5
MD300L-011G-4	6	6	6–16	6–16	6–16	6–16	M5	2–2,5
MD300L-015G-4	10	10	10–25	10–25	10–25	6–25	M5	2–2,5
MD300L-018G-4	16	16	16–25	16–25	16–25	10–25	M5	2–2,5
MD300L-022G-4	16	16	16–25	16–25	16–25	10–25	M6	4–6
MD300L-030G-4	25	16	16–25	16–25	16–25	16–25	M6	4–6

Nota:

- É apropriado usar o tamanho de cabo recomendado abaixo de 40 °C e corrente nominal. A distância da fiação não deve ser superior a 100 m.
- Os terminais P1, (+), PB e (-) conectam as opções e peças do reator CC.

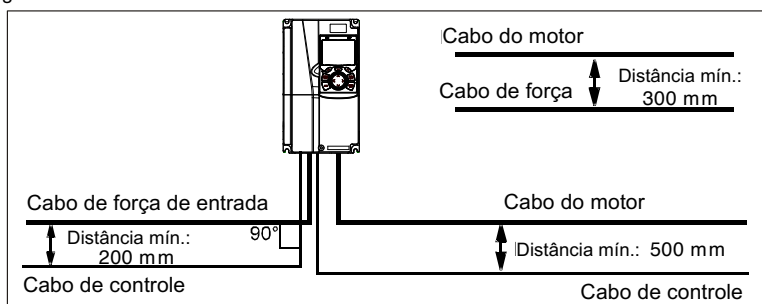
D.4.3 Direcionamento dos cabos

Direcione o cabo do motor longe de outras rotas de cabos. Os cabos do motor de vários VFDs podem ser rotacionados em paralelo e instalados um ao lado do outro. Recomenda-se que o cabo do motor, cabo de alimentação de entrada e cabos de controle sejam instalados em bandejas separadas. Evite longas rotações paralelas de cabos do motor com outros cabos para diminuir a interferência eletromagnética causada pelas rápidas mudanças na tensão de saída do VFD.

Onde os cabos de controle devem cruzar os cabos de alimentação, certifique-se de que eles estejam dispostos em um ângulo o mais próximo possível de 90 graus.

As eletrocalhas devem ter boa ligação elétrica entre si e com os eletrodos de aterramento. Os sistemas de bandejas de alumínio podem ser usados para melhorar a equalização local do potencial.

Uma figura do roteamento do cabo é mostrada abaixo.



Distâncias e disposição dos cabos

D.4.4 Verificação do isolamento

Verifique o isolamento do motor e do cabo do motor da seguinte forma:

1. Verifique se o cabo do motor está conectado ao motor e desconectado dos terminais de saída do VFD U, V e W.
2. Meça a resistência de isolamento entre cada condutor de fase e o condutor de terra de proteção usando uma tensão de medição de 500V CC. Para a resistência de isolamento de outros motores, consulte as instruções do fabricante.

Nota: A umidade dentro da carcaça do motor reduzirá a resistência de isolamento. Se houver suspeita de umidade, seque o motor e repita a medição.

D.5 Disjuntor e contator eletromagnético

É necessário adicionar fusível para evitar sobrecarga.

É apropriado usar um disjuntor (MCCB) entre a fonte de alimentação CA e o VFD. O disjuntor pode ser travado na posição de desligamento. A capacidade do disjuntor deve estar dentro de 1,5-2 vezes

a corrente nominal do VFD.

	⚡ Devido ao princípio de operação inerente e construção dos disjuntores, independente do fabricante, gases ionizados quentes podem escapar do invólucro do disjuntor em caso de curto-circuito. Para garantir o uso seguro, atenção especial deve ser dada à instalação e colocação dos disjuntores. Siga as instruções do fabricante.
---	---

É necessário instalar o contator eletromagnético no lado de entrada para controlar a segurança de ligar e desligar do circuito principal. Ele pode desligar a fonte de alimentação de entrada quando ocorre uma falha no sistema.

D.5.1 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

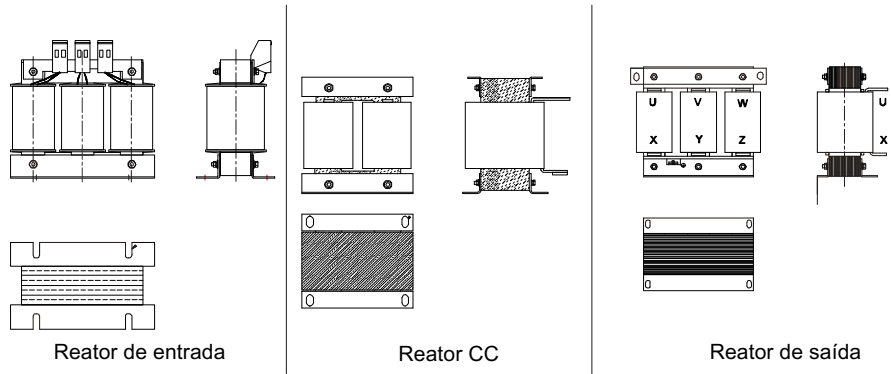
Modelo	Fusível (A)	Disjuntor (A)	Corrente operacional nominal do contator (A)
MD300L-004G-4	30	25	16
MD300L-5R5G-4	45	25	16
MD300L-7R5G-4	60	40	25
MD300L-011G-4	78	63	32
MD300L-015G-4	105	63	50
MD300L-018G-4	114	100	63
MD300L-022G-4	138	100	80
MD300L-030G-4	186	125	95

Nota: As especificações podem ser ajustadas de acordo com o trabalho real, mas não podem ser inferiores aos valores designados.

D.6 Reatores

Alta corrente no circuito de alimentação de entrada pode causar danos aos componentes de retificação. É apropriado usar um reator CA no lado de entrada para evitar a entrada de alta tensão da fonte de alimentação e melhorar os fatores de potência.

Se a distância entre o VFD e o motor for maior que 50m, a proteção de sobrecorrente frequente pode ocorrer no VFD devido à alta corrente de fuga causada por efeitos de capacitância parasitas dos cabos longos até o terra. Para evitar danos no isolamento do motor, é necessário adicionar a compensação do reator.



D.6.1 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo	Reator de entrada	Reator CC	Reator de saída
MD300L-004G-4	ACL2-004-4	/	OCL2-004-4
MD300L-5R5G-4	ACL2-5R5-4	/	OCL2-5R5-4
MD300L-7R5G-4	ACL2-7R5-4	/	OCL2-7R5-4
MD300L-011G-4	ACL2-011-4	/	OCL2-011-4
MD300L-015G-4	ACL2-015-4	/	OCL2-015-4
MD300L-018G-4	ACL2-018-4	Integrado	OCL2-018-4
MD300L-022G-4	ACL2-022-4		OCL2-022-4
MD300L-030G-4	ACL2-037-4		OCL2-037-4

Nota:

- A tensão de redução nominal do reator de entrada é 2%±15%.
- O fator de potência do lado de entrada está acima de 90% após a instalação do reator CC.
- A tensão de redução nominal do reator de saída é 1%±15%.
- As opções acima são externas, e o cliente deve indicar no ato da compra.

D.7 Filtro

O filtro de interferência de entrada pode diminuir a interferência do VFD no equipamento ao redor.

O filtro de interferência de saída pode diminuir o ruído de rádio causado pelos cabos entre o VFD e o motor e a corrente de fuga dos fios condutores.

Nossa empresa configurou alguns filtros para a conveniência dos usuários.

D.7.1 Chave de designação do tipo de filtro

FLT-P 04 045 L-B

A B C D E F

Chave	Descrição
A	FLT: série de filtros VFD
B	Tipo de filtro P: filtro da fonte de alimentação L: filtro de saída
C	Classe de tensão 04: CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)
D	Código de 3 dígitos indicando a corrente nominal. Por exemplo, "015" significa 15A.
E	Desempenho do filtro L: Comum H: Alto desempenho
F	Ambiente de utilização do filtro A: Primeiro ambiente (IEC 61800-3), categoria C1 (EN 61800-3) B: Primeiro ambiente (IEC 61800-3), categoria C2 (EN 61800-3) C: Segundo ambiente (IEC 61800-3), categoria C3 (EN 61800-3)

D.7.2 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo	Filtro de entrada	Filtro de saída
MD300L-004G-4	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
MD300L-5R5G-4		
MD300L-7R5G-4	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
MD300L-011G-4		
MD300L-015G-4	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
MD300L-018G-4		
MD300L-022G-4	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
MD300L-030G-4		

Nota:

1. O EMI de entrada atende ao requisito de C2 após a instalação dos filtros de entrada.
2. As opções anteriores são externas, e o cliente deverá indicar no ato da compra.

D.8 Sistema de frenagem

D.8.1 Seleção dos componentes de frenagem

É apropriado usar resistores de frenagem ou unidades de frenagem quando o motor freia bruscamente ou o motor é acionado por uma carga de alta inércia. O motor se tornará um gerador se sua velocidade de rotação real for maior que a velocidade correspondente da frequência de referência. Como resultado, a energia inercial do motor e a carga retornam ao VFD para carregar os capacitores no circuito CC principal. Quando a tensão aumenta até o limite, podem ocorrer danos ao VFD. É necessário aplicar unidades de frenagem ou resistores para evitar este acidente.

	✧ Somente eletricitistas qualificados podem projetar, instalar, comissionar e operar no VFD. ✧ Siga as instruções em "aviso" durante o trabalho. Podem ocorrer lesões físicas ou morte ou propriedade grave. ✧ Somente eletricitistas qualificados podem fazer a fiação. Podem ocorrer danos no VFD ou nas opções e peças de frenagem. ✧ Leia atentamente as instruções dos resistores ou unidades de frenagem antes de conectá-los ao VFD. ✧ Não conecte o resistor de frenagem com outros terminais, exceto para PB e (-). Não conecte a unidade de frenagem com outros terminais, exceto (+) e (-). Podem ocorrer danos ao VFD ou circuito de frenagem ou incêndio.
	✧ Conecte o resistor de frenagem ou unidade de frenagem com o VFD de acordo com o diagrama. A fiação incorreta pode causar danos ao VFD ou a outros dispositivos.

D.8.1.1 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Os modelos de VFD ≤15kW possuem unidades de frenagem incorporadas, mas os VFDs de 18,5–30kW suportam unidades de frenagem opcionais. Selecione o resistor de frenagem de acordo com a operação real.

Modelo	Unidade de frenagem	Resistência de frenagem a 100% do torque de frenagem (Ω)	Potência de consumo do resistor de frenagem (kW)			Resistência min. de frenagem (Ω)	Resistência de frenagem recomendada	Potência recomendada do resistor
			10% de uso de frenagem	50% de uso de frenagem	80% de uso de frenagem			
MD300L-004G-4	Integrado	122	0,6	3	4,8	80	122 Ω	1200 W
MD300L-5R5G-4		89	0,75	4,1	6,6	60	65 Ω	1600 W
MD300L-7R5G-4		65	1,1	5,6	9	47	50 Ω	1600 W
MD300L-011G-4		44	1,7	8,3	13,2	31	40 Ω	4800 W
MD300L-015G-4		32	2	11	18	23	32 Ω	4800 W
MD300L-018G-4	DBU-055-4	27	3	14	22	19	28 Ω	6000 W
MD300L-022G-4		22	3	17	26	17	20 Ω	9600 W
MD300L-030G-4		17	5	23	36	17	16 Ω	9600 W

Nota:

- Selecione a resistência do resistor e a potência das unidades de frenagem com base nos dados fornecidos pela MOTRONICS.
- Os resistores de frenagem podem aumentar o torque de frenagem do VFD. Os valores de potência do resistor na tabela acima são projetados com base em 100% do torque de frenagem e taxas de uso de frenagem de 10%, 50% e 80%. Selecione um sistema de frenagem dependendo da condição real de trabalho.
- Se você precisar usar unidades de frenagem externas, consulte as instruções nas unidades de frenagem dinâmica para definir as classes de tensão de frenagem das unidades de frenagem. Classes de tensão incorretas podem afetar o funcionamento normal do VFD.

	⚡ Nunca use um resistor de frenagem com resistência abaixo do valor mínimo especificado para o inversor em particular. O inversor e o chopper interno não são capazes de lidar com a sobrecorrente causada pela baixa resistência.
	⚡ Aumente a potência do resistor de frenagem de acordo com a tabela acima em situações de frenagem frequentes (onde o uso de frenagem > 10%).

D.8.2 Seleção dos cabos do resistor de frenagem

Use cabos blindados para servir como cabos do resistor de frenagem.

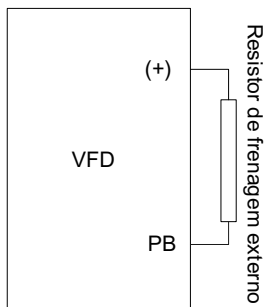
D.8.3 Instalação dos resistores de frenagem

Instale todos os resistores no local com ventilação suficiente.

	⚡ Os materiais próximos aos resistores de frenagem devem ser não inflamáveis. A temperatura da superfície dos resistores é alta. O ar que flui dos resistores é de centenas de graus Celsius. Proteja o resistor contra contato.
---	--

Instalação do resistor de frenagem

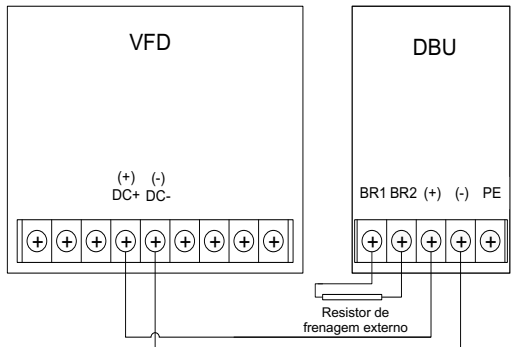
	⚡ Os modelos VFD de 380V ($\leq 15\text{kW}$) necessitam apenas de resistores de frenagem externos. ⚡ PB e (+) são os terminais de fiação dos resistores de frenagem.
---	--



Instalação da unidade de frenagem

	✧ Os modelos VFD de 380V 18,5–30kW suportam unidades de frenagem externas.
	✧ (+) e (-) são os terminais de conexão das unidades de frenagem.
	✧ Tanto o comprimento da fiação entre o terminal do VFD (+) e o terminal da unidade de frenagem (+) quanto o comprimento entre o terminal do VFD (-) e o terminal da unidade de frenagem (-) não devem ser maiores que 5 metros. Tanto o comprimento do cabo que conecta BR1 a um terminal do resistor de frenagem quanto o comprimento do cabo que conecta BR2 ao outro terminal do resistor de frenagem não deve ser maior que 10 metros.

Conexão de sinal-VFD



D.9 Sistemas de operação de emergência

A tabela abaixo lista os sistemas de operação de emergência, que podem ser adquiridos conforme necessário.

N.º	Nome	Modelo	Função
1	Placa de proteção da bateria de armazenamento	ASY01_PA1602_CV1	Instala os diodos D1 e D2 para proteger a bateria de armazenamento.
2	Placa de alimentação de controle	ASY01_PA0001_PW1	Aumenta a energia do UPS para alimentar a placa de controle em operação de emergência.
3	Cabo conector	1 metro	Conecta a placa de acionamento à

			placa de alimentação de controle.
--	--	--	-----------------------------------

Apêndice E Dados de eficiência energética

Tabela 0-1 Perda de potência e classe IE

Modelo	Perda relativa (%)								Perda em espera (w)	classe IE
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
MD300L-004G-4	1,34	1,61	2,13	1,21	1,53	2,01	1,55	2,23	9	IE2
MD300L-5R5G-4	1,27	1,56	2,23	1,23	1,56	2,33	1,56	2,43	9	IE2
MD300L-7R5G-4	1,10	1,36	2,04	1,15	1,44	2,29	1,47	2,51	12	IE2
MD300L-011G-4	1,08	1,30	1,86	1,12	1,37	2,06	1,43	1,74	15	IE2
MD300L-015G-4	0,71	0,91	1,40	0,80	1,09	1,82	1,24	2,25	16	IE2
MD300L-018G-4	0,63	0,81	1,41	0,71	0,91	1,57	1,02	1,84	15	IE2
MD300L-022G-4	0,48	0,62	1,16	0,58	0,76	1,29	0,87	1,53	12	IE2
MD300L-030G-4	0,65	0,70	1,40	0,84	0,95	1,79	0,96	1,86	20	IE2

Tabela 0-2 Especificações nominais

Modelo	Potência aparente (kVA)	Potência de saída nominal (kW)	Corrente de saída nominal (A)	Temperatura operacional máx. (°C)	Frequência de potência nominal (Hz)	Tensão de alimentação nominal (V)
MD300L-004G-4	6,3	4	9,5	50 °C Reduza em 1% para cada aumento de 1 °C quando a temperatura exceder 40 °C.	50Hz/60Hz Faixa permitida: 47–63 Hz	3PH 380 V
MD300L-5R5G-4	9,2	5,5	14			
MD300L-7R5G-4	12,2	7,5	18,5			
MD300L-011G-4	16,5	11	25			
MD300L-015G-4	21	15	32			
MD300L-018G-4	25	18,5	38			
MD300L-022G-4	29,6	22	45			
MD300L-030G-4	39,5	30	60			

Appendix F Informações adicionais Consultas sobre produtos e serviços

Se você tiver alguma dúvida sobre o produto, entre em contato com a MOTRONICS. Forneça o modelo e o número de série do produto sobre o qual deseja consultar.

Seus comentários sobre nossos manuais são bem-vindos. Acesse o site www.motronics.com.br e entre em contato diretamente com a equipe de atendimento on-line ou selecione **Fale Conosco** para obter informações de contato.

F.2 Documentos na Internet

Você pode encontrar manuais e outros documentos de produtos no formato PDF na Internet. Acesse o site www.motronics.com.br e selecione **> Downloads**.