Manual de Operação

VFD multifuncional de alto desempenho da série Goodrive350A

SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

Prefácio

Obrigado por escolher nosso inversor de frequência variável (VFD) série Goodrive350A.

Salvo indicação em contrário neste manual, “VFD” sempre indicará o VFD série Goodrive350A multifuncional de alto desempenho, com capacidade de acionar motores síncronos (MSs) e motores assíncronos (MAs), além de controlar torque, velocidade e posicionamento. O VFD está equipado com tecnologia avançada de controle vetorial e o mais recente processador digital dedicado ao controle do motor, aumentando assim a confiabilidade do produto e a adaptabilidade ao ambiente. O VFD adota um design personalizado e industrializado para oferecer excelente desempenho de controle por meio de funções otimizadas e aplicações flexíveis.

A fim de atender às exigências de nossos clientes, o VFD oferece uma série de cartões de expansão, incluindo cartão de expansão programável, cartão PG, cartão de comunicação e cartão de expansão de E/S para atender às mais diversas necessidades. Cada VFD pode ser instalado com, no máximo, três cartões de expansão.

A placa de expansão programável adota o um ambiente de desenvolvimento principal, que permite aos clientes realizar o desenvolvimento secundário facilmente, atendendo a diversas necessidades personalizadas e reduzindo o custo do cliente.

O cartão PG é compatível com uma variedade de encoder, como encoders incrementais e tipo resolver. Além disso, é compatível com saída de divisão de frequência e referência de pulso. O cartão PG adota uma tecnologia de filtro digital para melhorar o desempenho da compatibilidade eletromagnética (EMC) e permitir uma transmissão estável do sinal do encoder em longas distâncias. É equipado com a função de detecção off-line do encoder para conter o impacto das falhas do sistema.

O VFD é compatível com diversos tipos de modos de comunicação populares, permitindo as soluções mais complexas. Pode ser conectado à internet com cartão de comunicação opcional sem fio, por meio do qual é possível monitorar o status do VFD em qualquer lugar, a qualquer hora, com o aplicativo móvel.

O VFD utiliza design de alta densidade de potência. Algumas faixas de potência possuem unidade de frenagem e reator CC integrados para economizar espaço de instalação. Seu design de EMC atende aos requisitos de baixo ruído e baixa interferência eletromagnética para lidar com as condições mais desafiadoras em termos de especificações de rede, temperatura, umidade e poeira, melhorando grandemente a confiabilidade do produto.

Este manual de operação apresenta diagramas de instalação, configuração de parâmetros, diagnóstico de falhas, solução de problemas e precauções relacionadas à manutenção diária. Antes de instalar o VFD, leia este manual com atenção para garantir a instalação e a operação adequadas e obter o máximo desempenho das suas funções.

Se o produto for usado para fins militares ou fabricação de armas, ele será listado no controle de exportação formulado pela Lei de Comércio Exterior da República Popular da China. Uma revisão rigorosa e as formalidades exigidas para a exportação serão necessárias.

Nos reservamos o direito de atualizar as informações deste manual sem aviso prévio e não nos responsabilizamos por quaisquer interpretações que divirjam de seu conteúdo original.

Índice

Prefácio ..... **i**

Índice ..... **iv**

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

2 Partida rápida **6**

2.1 Conteúdo do capítulo 6

2.2 Inspeção de recebimento 6

2.3 Verificação antes da aplicação 6

2.4 Ambiente 6

2.5 Confirmação de instalação 7

2.6 Comissionamento básico 8

2.7 Dados relacionados ao padrão de segurança 8

3 Visão geral do produto **9**

3.1 Conteúdo do capítulo 9

3.2 Princípios Básicos 9

3.3 Especificações do produto 10

3.4 Placa de identificação do produto 14

3.5 Código de designação de modelo 14

3.6 Classificações do produto 15

3.7 Diagrama estrutural 18

4 Orientações de instalação 20

4.1 Conteúdo do capítulo 20

4.2 Instalação mecânica 20

4.3 Fiação padrão do circuito principal 27

4.4 Fiação padrão do circuito de controle 32

4.5 Proteção da fiação 36

5 Diretrizes operacionais básicas 38

5.1 Conteúdo do capítulo 38

5.2 Apresentação do teclado 38

5.3 Exibição do teclado 43

5.4 Operação do VFD pelo teclado 45

5.5 Operações básicas 60

6 Lista do parâmetro de função 188

6.1 Conteúdo do capítulo 188

6.2 Lista do parâmetro de função 188

7 Solução de problemas 423

7.1 Conteúdo do capítulo 423

7.2 Indicações de alarmes e falhas 423

7.3 Redefinição de falha 423

7.4 Histórico de falhas 423

7.5 Falhas e soluções do VFD 423

7.6 Análise de falhas comuns 437

7.7 Medidas em caso de interferência comum 445

8 Manutenção 450

8.1 Conteúdo do capítulo 450
8.2 Inspeção periódica 450
8.3 Ventoinha de resfriamento 453
8.4 Capacitor 455
8.5 Cabo de energia 456
9 Comunicação 457
9.1 Conteúdo do capítulo 457
9.2 Introdução ao protocolo Modbus 457
9.3 Aplicação 457
9.4 Código de comando RTU e dados de comunicação 464
9.5 Falhas de comunicação comuns 485
Apêndice A Cartões de expansão 486
A.1 Definição do modelo 486
A.2 Dimensões e instalação 500
A.3 Instalação Elétrica 503
A.4 Cartões de expansão de E/S 504
A.5 Cartão de expansão programável (EC-PC502-00) 509
A.6 Cartões de comunicação 513
A.7 Cartões PG 526
A.8 Cartões IoT 548
Apêndice B - Dados técnicos 551
B.1 Conteúdo do capítulo 551
B.2 Aplicação reduzida 551
B.3 Especificações de rede 552

B.4 Dados de conexão do motor 552
B.5 Padrões de aplicação 553
B.6 Regulamentos de EMC 554
Apêndice C - Desenhos dimensionais 556
C.1 Conteúdo do capítulo 556
C.2 Estrutura do teclado 556
C.3 Estrutura do VFD 557
C.4 Estrutura do VFD 557
Apêndice D - Acessórios periféricos opcionais 564
D.1 Conteúdo do capítulo 564
D.2 Conexão de acessórios periféricos 564
D.3 Fonte de alimentação 566
D.4 Cabos 566
D.5 Disjuntor e contator eletromagnético 570
D.6 Reatores 572
D.7 Filtros 575
D.8 Sistema de frenagem 578
Apêndice E Descrição da função de STO 583
E.1 Lógica de funcionamento do STO 583
E.2 Descrição do retardo do canal de STO 584
E.3 Lista de verificação de instalação da função STO 584
Apêndice F Dados de eficiência energética 586
Apêndice G Informações adicionais 590
G.1 Consultas de produtos e serviços 590

G.2 Feedback sobre os manuais do VFD INVT Electric 590

G.3 Documentos na Internet 590

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. Negligenciar essas precauções de segurança pode resultar em lesões físicas graves ou até mesmo fatais, ou em danos ao equipamento.

Não nos responsabilizaremos por quaisquer ferimentos físicos, morte ou dano ao equipamento causados como resultado da negligência das precauções de segurança deste.

1.2 Definições de segurança

Perigo: O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas graves ou até mesmo fatais.

Aviso: O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas ou danos ao equipamento.

Nota: Ações para garantir o funcionamento adequado.

Profissionais treinados e qualificados: Qualquer pessoa que opere o VFD deve ter recebido treinamento elétrico e de segurança profissional, além de quaisquer certificações relevantes, e devem estar familiarizadas com todas as etapas e requisitos da instalação, comissionamento, operação e manutenção do VFD, sendo capazes de prevenir e remediar qualquer situação 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. Os símbolos a seguir são usados neste manual.

Símbolos	Nome	Instrução	Abreviação
Perigo	Perigo	O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas graves ou até mesmo fatais	
Aviso	Aviso	O descumprimento dos requisitos relacionados pode resultar em lesões físicas ou danos ao equipamento.	
Proibido	Descarga eletrostática	O PCBA pode ser danificado se os requisitos relacionados não forem seguidos	

Símbolos	Nome	Instrução	Abreviação
Quente	Superfície quente	A base do equipamento pode esquentar. Não toque nela.	
	Choque elétrico	O capacitor do barramento retém alta tensão mesmo após o desligamento. Portanto, aguarde, no mínimo, cinco minutos (ou 15 min/25 min, dependendo dos símbolos de advertência da máquina) após o desligamento para evitar choque elétrico.	
	Leia o manual	Leia o manual de operação antes de operar o equipamento	
Nota	Nota	Ações para garantir o funcionamento adequado.	**Nota**

1.4 Orientações de segurança

✧ As operações relacionadas devem ser realizadas apenas por eletricistas qualificados.

✧ Não execute qualquer operação de cabeamento, inspeção ou substituição de componentes quando o equipamento estiver energizado. Certifique-se de que todas as fontes de alimentação estejam desconectadas antes de quaisquer trabalhos de fiação e inspeção, e aguarde, no mínimo, o tempo designado no VFD ou até que a tensão do barramento CC seja inferior a 36V. O tempo mínimo de espera está listado na tabela abaixo.

Modelo VFD	Tempo mínimo de espera
1R5G/2R2P–110G/132P	5 min
132G/160P–315G/355P	15 min
355G/400P e superior	25 min

✧ Não restaure o VFD sem autorização prévia; caso contrário, incêndios, choques elétricos ou outros ferimentos podem ocorrer.

	✧ A base do radiador pode esquentar durante o funcionamento. Não a toque para evitar queimaduras.
	✧ As peças e componentes eletrônicos internos do VFD são sensíveis à eletrostática. Tome a medidas adequadas para evitar descargas eletrostáticas durante a operação.

1.4.1 Entrega e instalação

	✧ Instale o VFD em material ignífugo e mantenha-o afastado de materiais combustíveis. ✧ Conecte os componentes opcionais de frenagem (resistor de frenagem, unidade de frenagem ou unidade de retroalimentação) de acordo com o diagrama de fiação. ✧ Não opere um VFD danificado ou com ausência de componentes. ✧ Não toque no VFD com itens ou partes do corpo molhados; caso contrário, pode ocorrer choque elétrico.

Nota:

✧ Selecione as ferramentas apropriadas para realizar a instalação e garantir o funcionamento seguro e adequado do VFD, evitando assim o risco de lesões graves ou fatais. Para garantir a segurança física, a equipe de instalação deve tomar medidas de proteção mecânica, como a adoção de calçados de segurança e uniformes de trabalho.

✧ Proteja o VFD contra choque físico ou vibração durante a entrega e instalação.

✧ Não carregue o VFD segurando apenas pela tampa frontal, pois a tampa pode se soltar.

✧ O local de instalação deve estar afastado de crianças e outros locais públicos.

✧ Em casos em que a altitude do local de instalação excede 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 INVT ELECTRIC local.

✧ Use o VFD em um ambiente adequado. (Para mais detalhes, consulte “Ambiente de instalação”.)

✧ Evite que parafusos, cabos e outros itens condutores caiam no VFD.

✧ A corrente de fuga do VFD pode exceder 3,5mA, durante o funcionamento. Sendo assim, certifique-se de fazer o aterramento adequado e de que a resistência de aterramento seja inferior a 10Ω. 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, e U, V e W são os terminais de saída do 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 execução

✧ Desconecte todas as fontes de energia aplicadas ao VFD antes de instalar a fiação do terminal e aguarde, no mínimo, o tempo indicado no VFD após desconectar as origens de energia.

✧ A tensão dentro do VFD é muito alta durante a sua operação. Não realize quaisquer operações no VFD durante seu funcionamento, exceto pela configuração do teclado. Os terminais de controle do produto formam circuitos de tensão extra baixa. Portanto, deve-se evitar que os terminais de controle se conectem a terminais acessíveis de outros dispositivos.

✧ O VFD pode dar partida sozinho quando P01.21=1. Não se aproxime do VFD e do motor.

✧ O VFD não pode ser usado como um “dispositivo de parada de emergência”.

✧ O VFD não atua como freio de emergência para o motor, sendo obrigatória a instalação de um dispositivo de frenagem mecânica.

✧ Durante o acionamento de um MS de imã permanente, além dos itens acima citados, os seguintes trabalhos devem ser realizados antes da instalação e manutenção:

a) Desconecte todas as fontes de alimentação de entrada, incluindo alimentação principal e alimentação de controle.

b) Certifique-se de que o MS de ímã permanente foi desligado e a tensão na extremidade de saída do VFD seja inferior a 36V.

c) Assim que o MS de ímã permanente parar, aguarde, no mínimo, o tempo indicado no VFD e certifique-se de que a tensão entre + e - seja inferior a 36V.

d) Durante a operação, certifique-se de que o MS de ímã permanente não possa funcionar novamente pela ação de carga externa; recomenda-se instalar um dispositivo de frenagem externo ou desconectar a conexão elétrica direta entre o MS de ímã permanente e o VFD.

Nota:

✧ Não ligue ou desligue a fonte de alimentação de entrada do VFD com frequência.

✧ Se o VFD estiver armazenado por um longo período sem uso, defina a capacitância (consulte “Manutenção” e realize a inspeção e o teste piloto no VFD antes de usar.

✧ Feche a tampa frontal antes de ligar; caso contrário, há risco de choque elétrico.

1.4.3 Manutenção e reposição de componentes

	✧ A manutenção, inspeção e reposição de componentes do VFD deve ser realizada somente por profissionais treinados e qualificados. ✧ Desconecte todas as fontes de energia aplicadas ao VFD antes de instalar a fiação do terminal e aguarde, no mínimo, o tempo indicado no VFD após desconectar as origens de energia. ✧ Tome medidas para evitar que parafusos, cabos e outros materiais condutores caiam no VFD durante a manutenção e reposição de componentes.

Nota:

✧ Use o torque adequado para apertar os parafusos.

✧ Mantenha o VFD e suas peças e componentes longe de materiais combustíveis durante a manutenção e reposição de componentes.

✧ Não realize testes de resistência de tensão de isolamento no VFD, nem meça os circuitos de controle do VFD com megametro.

✧ Tome as medidas antiestáticas adequadas no VFD e em suas peças internas durante serviços de manutenção e reposição de componentes.

1.4.4 Descarte

	✧ Os metais pesados dentro do VFD devem ser tratados como efluentes industriais.
	✧ Ao final de sua vida útil, o produto deve ser inserido 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:

● Se a caixa de embalagem está danificada ou umedecida.
● Se a descrição do modelo na superfície externa da caixa de embalagem é consistente com o modelo adquirido.
● Se a superfície interna da caixa de embalagem apresenta condições inadequadas, por exemplo, condições de umidade, ou se o invólucro do VFD está danificado ou rachado.
● Se a placa de identificação do VFD é consistente com a descrição do modelo na superfície externa da caixa de embalagem.
● Se os acessórios (incluindo o manual e o teclado) dentro da caixa de embalagem estão completos.

Se algum problema for identificado, entre em contato com o revendedor local ou com o escritório da INVT ELECTRIC.

2.3 Verificação antes da aplicação

Antes de aplicar o VFD, verifique o seguinte:

● Verifique o tipo de carga para garantir que não há sobrecarga do VFD durante a operação e verifique se a classe de potência do VFD precisa ser aumentada.
● Verifique se a corrente de funcionamento real do motor é inferior à corrente nominal do VFD.
● Verifique se a precisão de controle exigida pela carga é a mesma do VFD.
● Verifique se a tensão da rede é consistente com a tensão nominal do VFD.
● Verifique se um cartão de expansão é necessário para as funções selecionadas.

2.4 Ambiente

Antes da instalação e uso, verifique o seguinte:

Nota: Para um VFD integrado em gabinete, a temperatura ambiente é aquela medida no interior do gabinete.

● Verifique se a temperatura ambiente do VFD excede 40 ºC. Em caso positivo, a capacidade deve ser reduzida em 1% para cada incremento de 1 ºC. Não é recomendado usar o VFD se a temperatura ambiente exceder 50 ºC.
● Verifique se a temperatura ambiente do VFD em uso real é inferior a -10 ºC. Se sim, use instalações de aquecimento.
● Se a altitude exceder 1000 m, reduza a capacidade em 1% para cada incremento de 100 metros. Se a altitude exceder 3000 m, consulte o revendedor ou o escritório local da INVT ELECTRIC para mais informações.
● Verifique se a umidade do local de uso real excede 90% e se ocorre condensação. Se sim, tome medidas de proteção adicionais.
● Verifique se o local de uso real pode estar exposto à luz solar direta ou se há chance de entrada de objetos estranhos. Se sim, tome medidas de proteção adicionais.
● Verifique se há poeira, gás explosivo ou gás inflamável no local de uso real. Se sim, tome medidas de proteção adicionais.

2.5 Confirmação de instalação

Após a instalação do VFD, verifique o seguinte:

● Verifique se as classificações de carga do cabo de alimentação de entrada e do cabo do motor atendem ao requisito de carga real.
● Verifique se os acessórios corretos foram selecionados para o VFD, se os acessórios estão instalados corretamente e se os cabos de instalação atendem aos requisitos para todos os componentes (incluindo reator, filtro de entrada, reator de saída, filtro de saída, reator CC, unidade de frenagem e resistor de frenagem).
● Verifique se o VFD está instalado em materiais não inflamáveis e se os acessórios que irradiam calor (como o reator) estão afastados de materiais inflamáveis.
● Verifique se todos os cabos de controle e cabos de alimentação são roteados separadamente e se o roteamento está em conformidade com os requisitos de EMC.
● Verifique se todos os sistemas de aterramento estão conectados de acordo com os requisitos do VFD.
● Verifique se todas as folgas de instalação do VFD atendem aos requisitos do manual de operação.

- Verifique se a instalação está de acordo com as instruções do manual de operação. Recomenda-se que o VFD seja instalado em posição vertical.
- Verifique se os terminais de conexão externa do VFD estão adequadamente apertados, com o valor de torque correto.
- Verifique se há parafusos, cabos ou outros itens condutores deixados no VFD. Se sim, remova-os.

2.6 Comissionamento básico

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

- De acordo com os parâmetros reais do motor, selecione o tipo de motor, defina os parâmetros do motor e selecione o modo de controle do VFD.
- Autoajuste. Se possível, desacople o VFD da carga do motor para iniciar o autoajuste dinâmico. Se o VFD não puder ser desacoplado da carga, execute o autoajuste estático.
- Ajuste o tempo de aceleração/desaceleração de acordo com as condições reais de operação da carga.
- Execute o comissionamento do dispositivo em modo jog e verifique se o sentido de rotação do motor está correto. Caso contrário, mude o sentido de rotação trocando quaisquer fios bifásicos do motor.
- Defina todos os parâmetros de controle e, em seguida, opere.

2.7 Dados relacionados ao padrão de segurança

IEC/EN 61508 (Sistema de classe A)							ISO 13849**			
SIL	**PFH**	**HFT**	**SFF**	**λdu**	**λdd**	**PTI***	**PL**	**CCF**	**CC**	**Categoria**
2	$8{,}73x10^{-10}$	1	71,23%	$1{,}79x10^{-9}$	0	1 ano	d	57	60%	3

* PTI: Intervalo de teste de prova

** Depende da classificação definida na norma EN ISO 13849-1.

3 Visão geral do produto

3.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo apresenta, principalmente, os princípios operacionais, as características do produto, layouts, placas de identificação e designação de modelo.

3.2 Princípios Básicos

O VFD é um dispositivo usado para o controle de motores de indução CA assíncronos e motores síncronos de ímã permanente. A figura abaixo mostra o circuito principal do VFD. O retificador converte a tensão CA 3PH em tensão CC, e o banco de capacitores do circuito intermediário estabiliza a tensão CC. O VFD converte a tensão CC na tensão CA usada pelo motor CA. Quando a tensão do circuito exceder o valor limite máximo, o resistor de frenagem externo é conectado ao circuito CC intermediário para consumir a energia de realimentação.

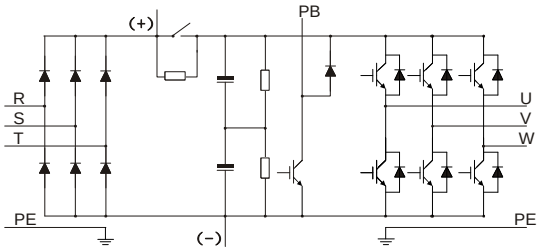


Figura 3–1 Esquema do circuito principal para modelos 015G/018P e inferiores

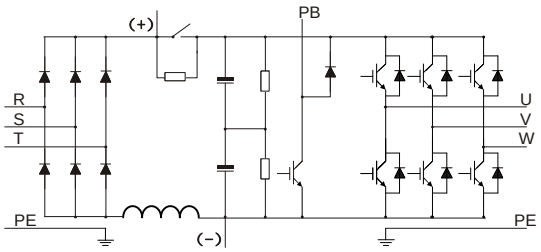


Figura 3–2 Diagrama do circuito principal para 018G/022P–037G/045P

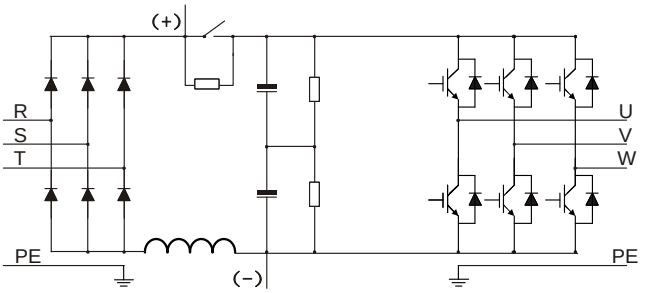


Figura 3–3 Diagrama do circuito principal para 045G/055P–110G/132P

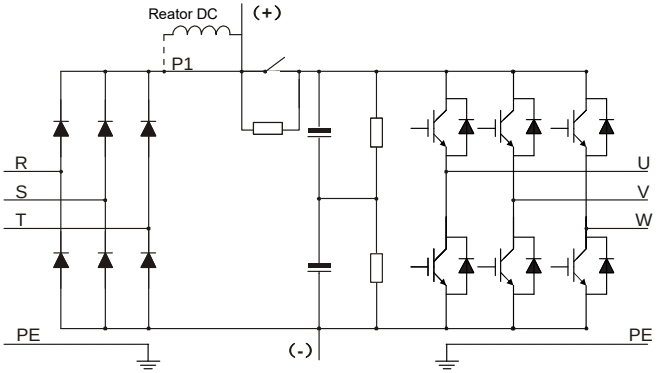


Figura 3–4 Diagrama do circuito principal para modelos 132G/160P e superiores

Nota:

- Modelos 132G/160P e superiores podem ser conectados a reatores CC externos. Antes da conexão, retire a barra de cobre entre P1 e (+). Modelos 075G/090P e superiores podem ser conectados a unidades de frenagem externas. Reatores CC e unidades de frenagem são peças opcionais.
- Os modelos 018G/022P–110G/132P são equipados com reatores CC integrados.
- Modelos 037G/045P e inferiores possuem unidades de frenagem integradas. Unidades de frenagem são peças opcionais para os modelos 045G/055P–055G/075P e podem ser integradas ou conectadas externamente aos modelos.

3.3 Especificações do produto

Descrição de função		Especificação
Entrada de	Tensão de entrada (V)	CA 3PH 380V (-15%)–440V (+10%)

Descrição de função		Especificação
energia	Corrente de entrada (A)	Consulte "Classificações do produto".
	Frequência de entrada (Hz)	50 Hz ou 60 Hz, faixa permitida: 47–63Hz
Saída de energia	Tensão de saída (V)	0-Tensão de entrada
	Corrente de saída (A)	Consulte "Classificações do produto".
	Potência de saída (kW)	Consulte "Classificações do produto".
	Frequência de saída (Hz)	0–400Hz
Desempenho técnico de controle	Modo de controle	Controle vetorial de tensão espacial, controle vetorial sem sensor (SVC) e controle vetorial com feedback do sensor (FVC)
	Tipo de motor	Motor assíncrono (MA) e motor síncrono (MS) de ímã permanente
	Relação da regulação de velocidade	Para AM1: 1:200 (SVC); para SM1, 1:20 (SVC); 1:1000 (FVC)
	Precisão do controle de velocidade	± 0,2% (SVC); ± 0,02% (FVC)
	Flutuação de velocidade	± 0,3% (SVC)
	Reposta de torque	< 20ms (SVC); < 10ms (FVC)
	Precisão do controle de torque	10% (SVC); 5% (FVC)
	Torque de partida	Para MAs: 0,25Hz/150% (SVC) Para MSs: 2,5Hz/150% (SVC) 0Hz/200% (FVC)
	Capacidade de sobrecarga	150% por 1 minuto (para o tipo G); 120% por 1 minuto (para o tipo P)
Desempenho do controle	Método de configuração de	As configurações podem ser implementadas por meio digital, analógico, frequência de

Descrição de função		Especificação
de giro	frequência	pulso, operação em velocidade multietapas, PLC simples, comunicação PID etc. As configurações podem ser combinadas e os canais de configuração podem ser comutados.
	Regulação automática de tensão	A tensão de saída pode ser mantida constante, embora a tensão da rede mude.
	Proteção contra falhas	Inclui mais de 30 funções de proteção, como proteção contra sobrecorrente, sobretensão, subtensão, sobretemperatura, perda de fase e sobrecarga
	Reinicialização do rastreamento de velocidade	Usado para implementar partida suave, sem impacto para motores em giro **Nota:** Essa função está disponível apenas para modelos 004G/5R5P e superiores.
Interface periférica	Resolução de entrada analógica do terminal	Máximo de 20mV
	Resolução de entrada digital do terminal	Máximo de 2ms
	Entrada analógica	2 entradas; AI1: 0–10V/0–20mA; AI2: -10–10V
	Saída Analógica	1 entrada; AO1: 0–10V ou 0–20mA
	Entrada Digital:	Para entradas regulares; frequência máx.: 1kHz; impedância interna: 3,3kΩ Duas entradas de alta velocidade; frequência máxima: 50kHz; suporte à entrada do encoder de quadratura; com função de medição de velocidade
	Saída digital	Uma saída de pulso de alta velocidade; frequência máxima: 50kHz Uma saída do coletor aberto para o terminal

Descrição de função		Especificação
		em Y
	Saída de relé	Duas saídas de relé programáveis RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: comum RO2A: NO; RO2B: NC; RO2C: comum Capacidade de contato: 3A/CA250V, 1A/CC30V
	Interfaces estendidas	Três interfaces estendidas: SLOT1, SLOT2 e SLOT3 (placa de controle acima de 7,5kW) Suporte a cartões PG, cartões de expansão programáveis, cartões de comunicação, cartões de E/S etc.
Outros	Método de montagem	Montagem em parede, montagem em solo e montagem em flange
	Temperatura do ambiente de operação	-10 – +50 ºC; a redução da capacidade de carga será necessária caso a temperatura ambiente exceda 40 ºC
	Classificação da proteção de entrada	IP20
	Grau de poluição	Grau 2
	Método de refrigeração	Refrigeração por ar forçado
	Unidade de frenagem	Os modelos de 037G/045P e inferiores contêm unidades de frenagem integradas. As unidades de frenagem são peças opcionais para os modelos 045G/055P–055/075P VFD, e as unidades de frenagem podem ser embutidas ou conectadas externamente.
	Filtro EMC	A transmissão do VFD atende aos requisitos da IEC/EN 61800-3 C3.

Descrição de função		Especificação
		Quando filtros opcionais são conectados externamente, a transmissão do VFD pode atender aos requisitos de IEC/EN 61800-3 C2. **Nota:** Os requisitos de EMC, e os requisitos técnicos relevantes, devem ser cumpridos para os motores e cabos do motor no apêndice do manual.

3.4 Placa de identificação do produto

Figura 3–5 Placa de identificação do produto

Legenda:

Model:	Modelo:
Power (Output):	Capacidade (saída):
Input:	Entrada:
Output:	Saída:
S/N:	S/N:

Nota:

- Exemplo de placa de identificação de um produto VFD padrão. A marcação CE/TUV/IP20, no canto superior direito, será exibida de acordo com as condições reais de certificação.
- Faça a leitura do código QR na parte inferior direita para baixar o aplicativo do produto e o manual de operação.

3.5 Código de designação de modelo

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

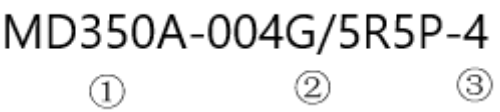


Figura 3–6 Descrição do modelo

Campo	N.º	Descrição	Conteúdo
Abreviação da série do produto	①	Abreviação da série do produto	GD350A: VFD Goodrive350A multifuncional de alto desempenho
Potência nominal	②	Faixa de potência + Tipo de carga	5R5: 5,5kW G: Carga de torque constante P: Carga de torque variável
Classe de tensão	③	Classe de tensão	4: CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Nota:

Unidades de frenagem foram construídas nos modelos 037G/045P e inferiores como item de configuração padrão.

Unidades de frenagem não são padrão para os modelos 045G/055P–055G/075P. (Se desejar usar unidades de frenagem para esses modelos, adicione o sufixo "-B" ao final dos códigos do modelo em seus pedidos de compra, por exemplo, GD350A-045G/055P-4-B.)

3.6 Classificações do produto

Modelo VFD	Torque constante			Torque variável		
	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)
GD350A-1R5G/2R2P-4	1,5	5,0	3,7	2,2	5,8	5
GD350A-	2,2	5,8	5	3	11	7

Modelo VFD	Torque constante			Torque variável		
	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)
2R2G/003P-4						
GD350A-004G/5R5P-4	4	13,5	9,5	5,5	19,5	12,5
GD350A-5R5G/7R5P-4	5,5	19,5	14	7,5	23	17
GD350A-7R5G/011P-4	7,5	25	18,5	11	30	23
GD350A-011G/015P-4	11	32	25	15	40	32
GD350A-015G/018P-4	15	40	32	18,5	45	38
GD350A-018G/022P-4	18,5	45	38	22	51	45
GD350A-022G/030P-4	22	51	45	30	64	60
GD350A-030G/037P-4	30	64	60	37	80	75
GD350A-037G/045P-4	37	80	75	45	98	92
GD350A-045G/055P-4	45	98	92	55	128	115
GD350A-055G/075P-4	55	128	115	75	139	150
GD350A-	75	139	150	90	168	170

Modelo VFD	Torque constante			Torque variável		
	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)
075G/090P-4						
GD350A-090G/110P-4	90	168	180	110	201	215
GD350A-110G/132P-4	110	201	215	132	265	260
GD350A-132G/160P-4	132	265	260	160	310	305
GD350A-160G/185P-4	160	310	305	185	345	340
GD350A-185G/200P-4	185	345	340	200	385	380
GD350A-200G/220P-4	200	385	380	220	430	425
GD350A-220G/250P-4	220	430	425	250	460	480
GD350A-250G/280P-4	250	460	480	280	500	530
GD350A-280G/315P-4	280	500	530	315	580	600
GD350A-315G/355P-4	315	580	600	355	625	650
GD350A-355G/400P-4	355	625	650	400	715	720
GD350A-	400	715	720	450	840	820

Modelo VFD	Torque constante			Torque variável		
	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)	Potência de saída (kW)	Corrente de entrada (A)	Corrente de saída (A)
400G/450P-4						
GD350A-450G/500P-4	450	840	820	500	890	860
GD350A-500G-4	500	890	860			

Nota:

- A corrente de entrada do VFD é medida nos casos em que a tensão de entrada é de 380V sem um reator adicional.
- A corrente de saída nominal é a corrente de saída correspondente à tensão de saída de 380V.
- Dentro da faixa de tensão de entrada permitida, a corrente e a potência de saída não podem exceder a corrente e a potência de saída nominais.

3.7 Diagrama estrutural

A estrutura do VFD é mostrada na figura a seguir (usando o modelo 030G/037P VFD como exemplo):

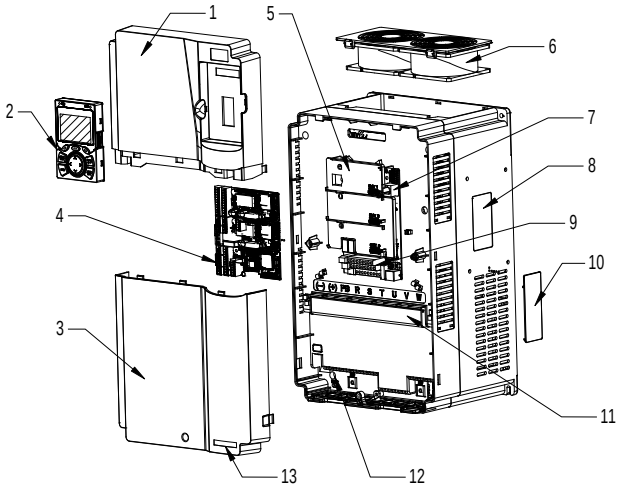


Figura 3–7 Diagrama estrutural

Nº	Item	Descrição
1	Tampa superior	Usado para proteger os componentes internos
2	Teclado	Para mais detalhes, consulte “Operação do VFD pelo teclado”.
3	Tampa inferior	Usado para proteger os componentes internos
4	Cartão de expansão	Opcional. Para mais detalhes, consulte “Cartões de expansão”.
5	Defletor da placa de controle	Usado para proteger a placa de controle e instalar placas de expansão.
6	Ventoinha de resfriamento	Para mais detalhes, consulte “Manutenção”.
7	Interface do teclado	Usado para conectar o teclado.
8	Placa de identificação	Consulte "Placa de identificação do produto".
9	Terminais de controle	Consulte "Orientações de instalação".
10	Tampa do orifício de ventilação	Opcional. Usar a tampa do orifício de ventilação pode aumentar a classificação de proteção, mas também aumentar a temperatura interna, o que requer redução de capacidade.
11	Terminais do circuito principal	Para mais detalhes, consulte “Orientações de instalação”.
12	Indicador de energia	Indicador da fonte de alimentação.
13	Etiqueta da série de produtos GD350A	Consulte "Código de designação de modelo".

4 Orientações de instalação

4.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo apresenta as instalações mecânicas e elétricas do VFD.

	✧ As operações mencionadas neste capítulo devem ser realizadas apenas por profissionais treinados e qualificados. Realize as operações de acordo com as instruções apresentadas nas precauções de Segurança. Ignorar essas instruções pode levar a danos ao equipamento ou a lesões físicas, incluindo fatais. ✧ Antes de iniciar a instalação, certifique-se de que a alimentação do VFD esteja desconectada. Se o VFD tiver sido ligado, desconecte-o e aguarde, no mínimo, o tempo designado no VFD e certifique-se de que o indicador "POWER" esteja desligado. Recomenda-se o uso de um multímetro para verificar e garantir que a tensão do barramento CC do VFD esteja abaixo de 36V. ✧ A instalação deve ser designada e realizada de acordo com a legislação local aplicável. A INVT ELECTRIC não assume qualquer responsabilidade por procedimentos de instalação que violem leis e regulamentos locais. Problemas resultantes da negligência às recomendações da INVT ELECTRIC não serão cobertos pela garantia.

4.2 Instalação mecânica

4.2.1 Ambiente de instalação

O ambiente de instalação é essencial para garantir o funcionamento otimizado e duradouro do VFD. O ambiente de instalação do VFD deve atender aos seguintes requisitos.

Ambiente	Condição
Local de instalação	Ambiente Interno
Temperatura ambiente	✧ -10–+50 ºC; ✧ Quando a temperatura ambiente exceder 40 ºC, reduza a capacidade do VFD em 1% para cada incremento de 1 ºC; ✧ O uso do VFD não é recomendado em locais com temperatura ambiente acima de 50 ºC. ✧ Para melhorar a confiabilidade do VFD, não o use em locais onde a

Ambiente	Condição
	temperatura ambiente muda rapidamente; ✧ Quando o VFD é usado em um espaço fechado, como, por exemplo, um gabinete de controle, um ventilador de resfriamento ou ar condicionado deve ser usado para evitar que a temperatura interna exceda a temperatura exigida; ✧ Quando a temperatura estiver muito baixa, ao reiniciar um VFD que permaneceu inativo por muito tempo, é necessário instalar um dispositivo de aquecimento externo antes do uso para eliminar a ocorrência de congelamento no interior do inversor, caso contrário, o VFD pode sofrer danos.
Umidade	✧ A umidade relativa (UR) do ar é inferior a 90%; ✧ A ocorrência de condensação não é permitida; ✧ A UR máx. não pode ultrapassar 60% em ambientes onde existam gases corrosivos.
Temperatura de armazenamento:	-30–+60 ºC
Ambiente de operação	O local de instalação deve atender aos seguintes requisitos. ✧ Afastado de fontes de radiação eletromagnética; ✧ Afastado de locais onde há formação de névoa de óleo, gases corrosivos e gases combustíveis; ✧ Certifique-se de que objetos estranhos, como pó de metal, poeira, óleo e água não caiam no VFD (não instale o VFD próximo ou em objetos combustíveis, como madeira); ✧ Afastado de substâncias radioativas e objetos combustíveis; ✧ Afastado de gases e líquidos nocivos; ✧ Baixo teor de sal; ✧ Sem luz solar direta.

Ambiente	Condição
Altitude	✧ Abaixo de 1000m; ✧ Se a altitude exceder 1000m, reduza a capacidade em 1% para cada incremento de 100 metros; ✧ Se a altitude exceder 2000m, configure um transformador de isolamento na extremidade de entrada do VFD. Recomenda-se manter a altitude abaixo de 5000 metros.
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 ambiente limpo e bem ventilado, com base no nível de proteção IP.
- O ar de resfriamento deve estar suficientemente limpo e livre de gases corrosivos e poeira condutiva.

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 posição de instalação de acordo com os seguintes requisitos. Consulte Apêndice C - Desenhos dimensionais.

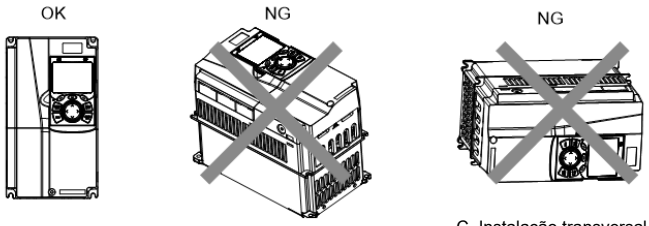


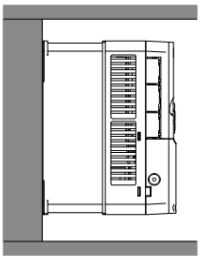
Figura 4–1 Direção de instalação do VFD

4.2.3 Modo de instalação

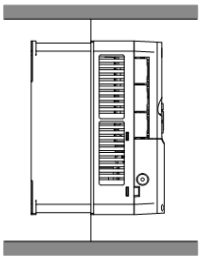
Existem três modos de instalação, com base em diferentes dimensões do VFD.

- Montagem na parede: adequado para modelos 315G/355P e inferiores

- Montagem em flange: adequado para modelos 200G/220P e inferiores
- Montagem no chão: adequado para modelos 220G/250P–500G



Montagem na parede



Montagem em flange

Figura 4–2 Modo de instalação

(1) Marque a posição do furo de instalação. Para a posição do furo de instalação, consulte o apêndice;

(2) Monte os parafusos na posição designada;

(3) Encoste o VFD contra a parede;

(4) Aperte os parafusos de fixação na parede.

Nota:

- A placa de montagem em flange é obrigatória para os modelos 1R5G/2R2P–075G/090P, que adotam o modo de montagem em flange. Os modelos 090G/110P–200G/220P não requerem o uso de placa de montagem em flange.
- A base de instalação é opcional para os modelos 220G/250P–315G/355P. A base pode conter um reator CA de entrada (ou reator CC) e um reator CA de saída.

4.2.4 Instalação de unidade única

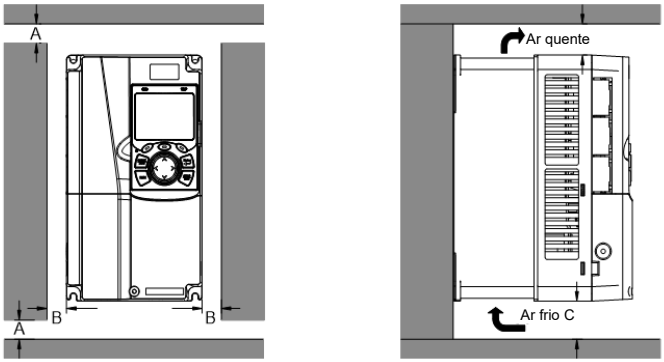


Figura 4–3 Instalação de unidade única

Nota: A dimensão mínima de A, B e C é de 100mm.

4.2.5 Instalação de múltiplas unidades

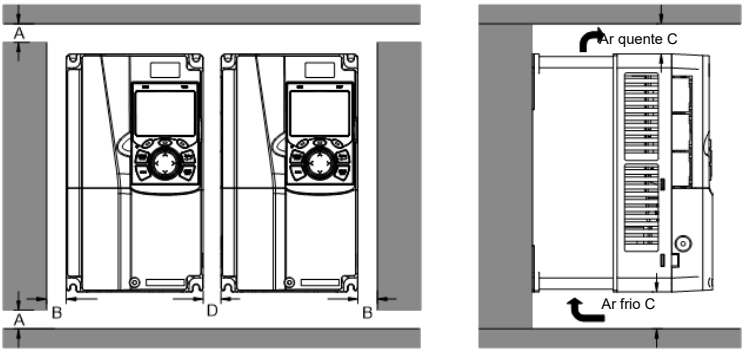


Figura 4–4 Instalação paralela

Nota:

- Ao instalar VFDs de tamanhos diferentes, alinhe a parte superior de cada VFD antes da instalação para facilitar futuros trabalhos de manutenção.
- A dimensão mínima de A, B, D e C é de 100mm.

4.2.6 Instalação vertical

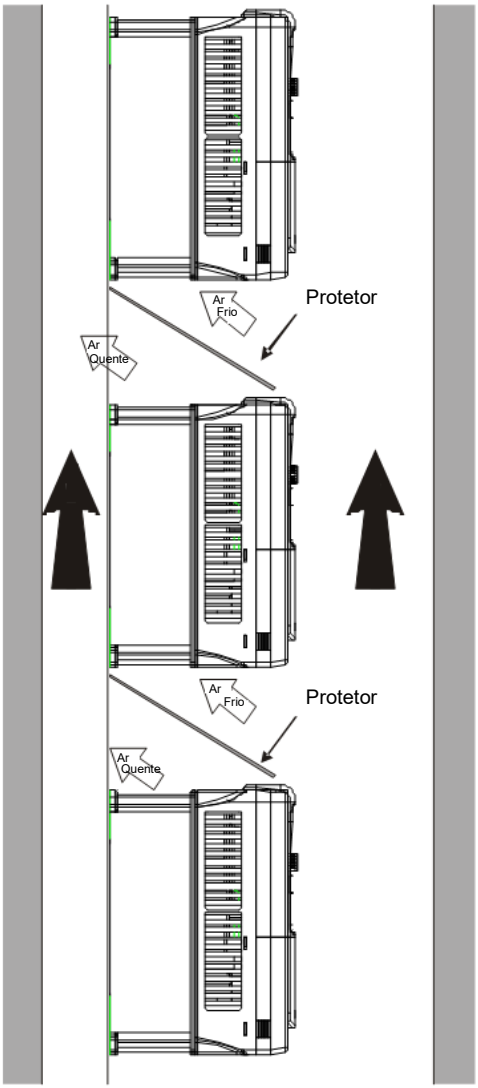


Figura 4–5 Instalação vertical

Nota: Durante a instalação vertical, protetores de vento devem ser usados, caso contrário, o VFD sofrerá interferência mútua e o efeito de dissipação de calor será prejudicado.

4.2.7 Instalação inclinada

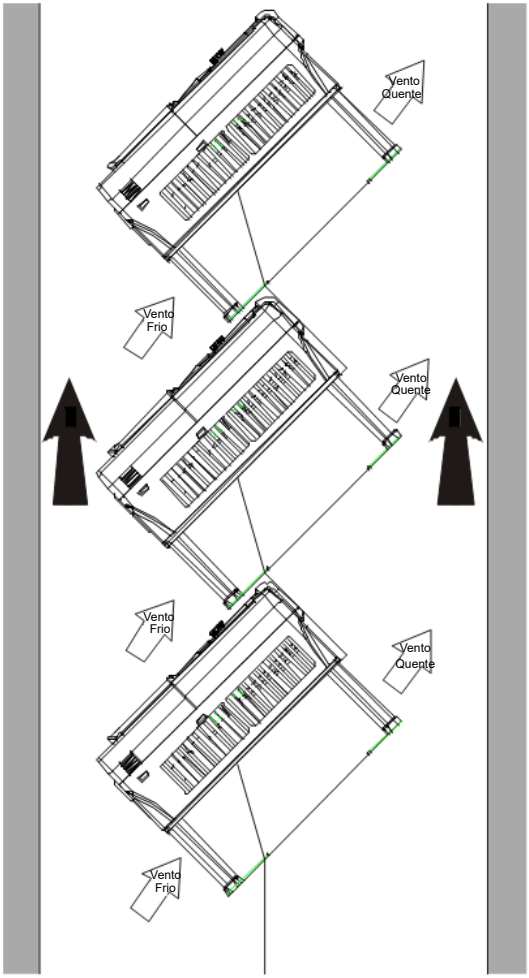


Figura 4–6 Instalação inclinada

Nota: Para a instalação inclinada, deve-se garantir que o duto de entrada e o duto de saída de ar estejam estão separados uns dos outros para evitar interferência mútua.

4.3 Fiação padrão do circuito principal

4.3.1 Diagrama de fiação do circuito principal

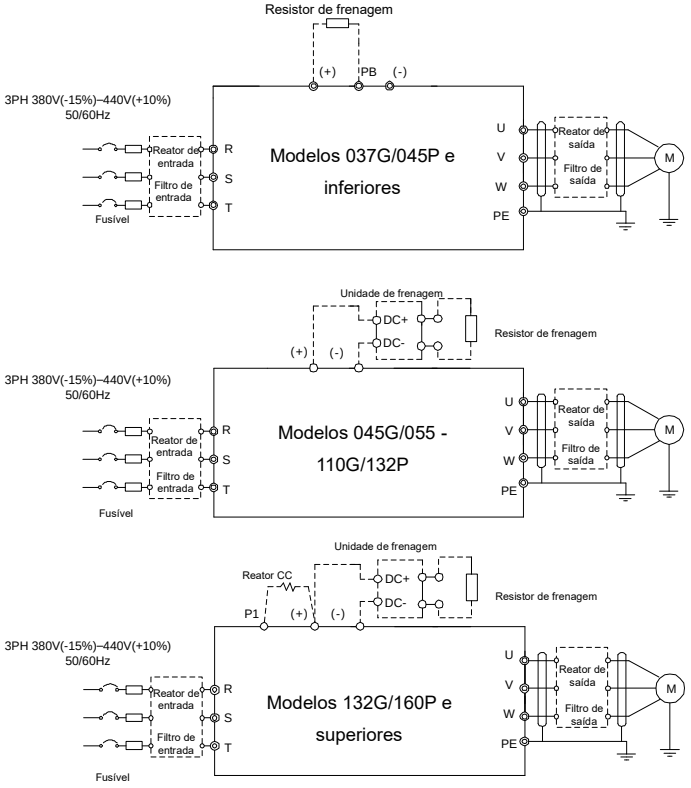


Figura 4–7 Diagrama de fiação do circuito principal

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. Consulte Apêndice D - Acessórios periféricos opcionais.
- P1 e (+) foram conectados em curto por padrão para modelos 132G/160P e superiores. Se for necessário conectar ao reator CC externo, retire a etiqueta de contato curto de P1 e (+).
- Ao conectar o resistor de frenagem, retire o sinal de aviso amarelo marcado com PB, (+) e (-) no bloco de terminais antes de conectar o fio do resistor de frenagem, caso contrário, pode ocorrer mau contato.
- Unidades de frenagem são peças opcionais para os modelos 045G/055P–055G/075P e podem

ser integradas ou conectadas externamente aos modelos.

4.3.2 Diagrama de terminais do circuito principal

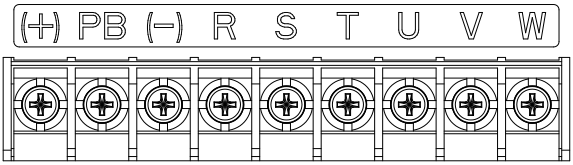


Figura 4–8 Diagrama de terminais do circuito principal para modelos 022G/030P e inferiores

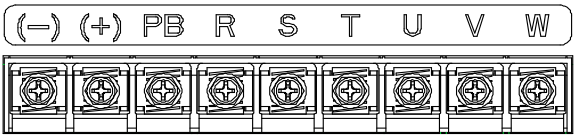


Figura 4–9 Diagrama do terminal do circuito principal para os modelos 030G/037P–037G/045P

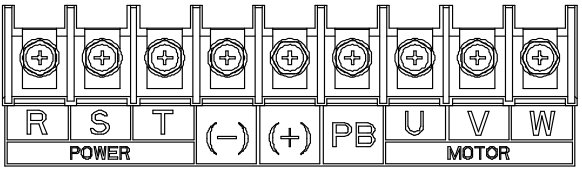


Figura 4–10 Diagrama do terminal do circuito principal para 045G/055P–110G/0132P (unidade de frenagem integrada opcional significa partida PB)

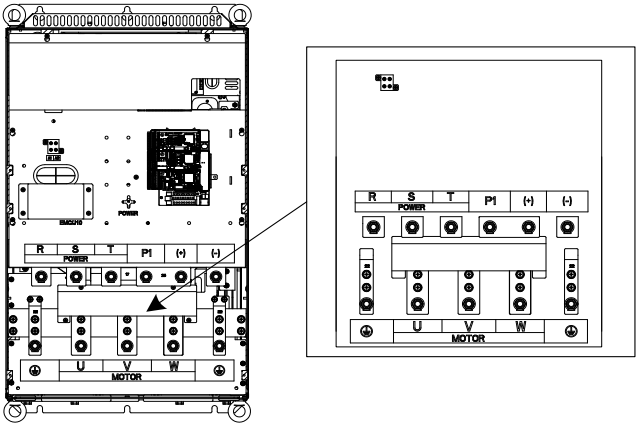


Figura 4–11 Diagrama do terminal do circuito principal para os modelos 132G/160P–200G/220P

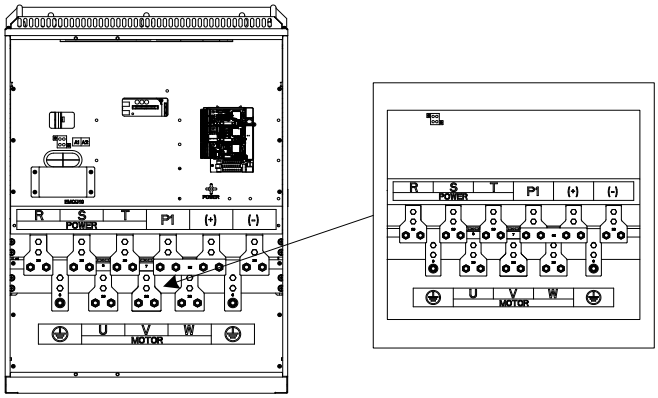


Figura 4–12 Diagrama do terminal do circuito principal para os modelos 220G/250P–315G/355P

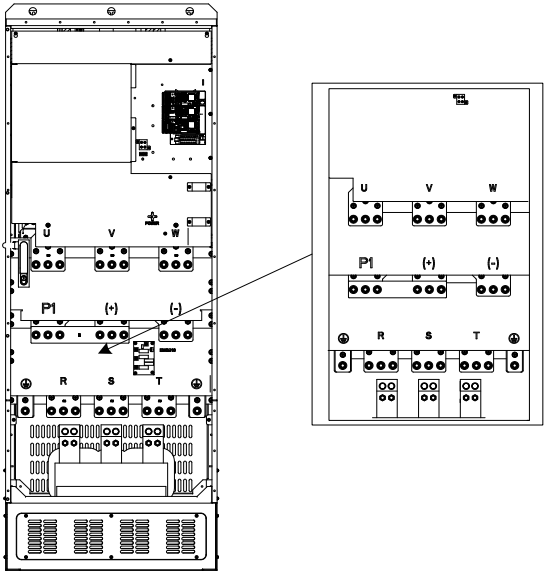


Figura 4–13 Diagrama do terminal do circuito principal para os modelos 355G/400P–500G

<table>
<tr><th rowspan="2">Sinal</th><th colspan="3">Terminal</th><th rowspan="2">Descrição de função</th></tr>
<tr><th>037G/045P e inferior</th><th>045G/055P–110G/132P</th><th>132G/160P e superior</th></tr>
<tr><td>R, S, T</td><td colspan="3">Entrada de alimentação do circuito principal</td><td>Terminal de entrada CA 3PH conectado à rede</td></tr>
<tr><td>U, V, W</td><td colspan="3">Saída do VFD</td><td>Terminal de saída CA 3PH, conectado ao motor na maioria dos casos.</td></tr>
<tr><td>P1</td><td>Não disponível</td><td>Não disponível</td><td>Terminal do reator CC 1</td><td rowspan="5">P1 e (+) conectam-se aos terminais externos do reator CC.
(+) e (-) conectam-se aos terminais da unidade de frenagem externa.
PB e (+) conectam-se aos terminais do resistor de frenagem externo.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(+)</td><td rowspan="2">Terminal do resistor de frenagem 1</td><td rowspan="2">Terminal da unidade de frenagem 1
Terminal do resistor de frenagem 1</td><td>Terminal do reator CC 2</td></tr>
<tr><td>Terminal da unidade de frenagem 1</td></tr>
<tr><td>(-)</td><td>/</td><td colspan="2">Terminal da unidade de frenagem 2</td></tr>
<tr><td>PB</td><td>Terminal do resistor de frenagem 2</td><td>Terminal do resistor de frenagem 2</td><td>Não disponível</td></tr>
<tr><td>PE</td><td colspan="3">Resistor de aterramento menor que 10Ω</td><td>Terminal de aterramento para proteção; cada máquina deve ter dois terminais PE e o aterramento adequado é essencial.</td></tr>
</table>

Nota:

- O uso de cabos de motor assimétricos não é recomendado. Se houver um condutor de aterramento simétrico no cabo do motor, além da camada blindada condutora, aterre o condutor de aterramento na extremidade do VFD e na extremidade 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 os cabos de controle devem ser roteados separadamente.

- “Não disponível” significa que este terminal não é destinado à conexão externa.
- Os VFDs da série MD não podem compartilhar o barramento CC com os VFDs da série CH.
- Ao compartilhar o barramento CC, os VFDs devem ter a mesma potência e devem ser ligados ou desligados simultaneamente.
- No modo operacional com compartilhamento do barramento CC, o equilíbrio de corrente no lado de entrada do VFD deve ser considerado durante a fiação. Recomenda-se a configuração de reatores de equalização.
- O PB está disponível para os modelos 045G/055P–110G/132P somente quando as unidades de frenagem integradas são selecionadas para os modelos 045G/055P–055G/75P.

4.3.3 Procedimento de 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 as peças opcionais, como o resistor de frenagem que roteia os cabos até as posições designadas.
4. Se possível, prenda todos os cabos mecanicamente fora do VFD.

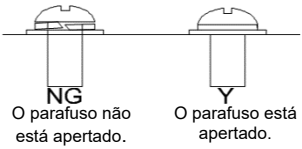


Figura 4–14 Diagrama de instalação do parafuso

4.4 Fiação padrão do circuito de controle

4.4.1 Diagrama básico de fiação do circuito de controle

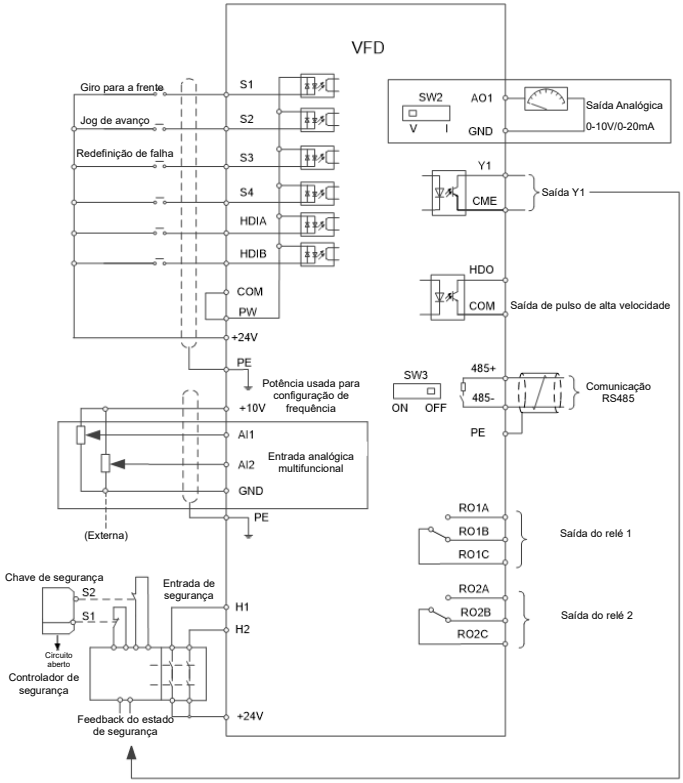


Figura 4–15 Diagrama de fiação do circuito de controle

Nome do terminal	Descrição
+10V	Fonte de alimentação de +10,5V fornecida localmente
AI1	● Faixa de entrada: A tensão/corrente de AI1 pode selecionar entre 0–10V / 0–20mA; AI2: -10V – +10V;
AI2	● Impedância de entrada: 20kΩ durante a entrada de tensão; 250Ω durante a entrada de corrente; ● Determina-se se haverá corrente ou tensão na entrada por meio do interruptor P05.50; ● Taxa de resolução: Quando 10V corresponde a 50Hz, a razão de resolução é

Nome do terminal	Descrição
	de 5mV; ● Desvio: ±0,5% a 25°C, quando a entrada for superior a 5V/10mA.
GND	Aterramento de referência de +10,5V
AO1	● Faixa de saída: 0–10V ou 0–20mA ● Determina-se se haverá corrente ou tensão na saída por meio do interruptor SW2 ● Desvio: ±0,5% a 25°C, quando a entrada for superior a 5V/10mA.
RO1A RO1B RO1C	● Saída do relé RO1; RO1A é NO, RO1B é NC, RO1C é o terminal comum ● Capacidade de contato: 3A/CA250V, 1A/CC30V
RO2A RO2B RO2C	● Saída do relé RO2; RO2A é NO, RO2B é NC, RO2C é o terminal comum ● Capacidade de contato: 3A/CA250V, 1A/CC30V
HDO	● Capacidade de comutação: 50mA/30V ● Faixa de frequência de saída: 0–50kHz ● Ciclo de trabalho: 50%
CME	Terminal comum de saída com coletor aberto; conectado em curto a COM como configuração padrão
Y1	Capacidade de comutação: 50mA/30V Faixa de frequência de saída: 0–1kHz
485+ 485-	A porta de comunicação RS485, a porta de sinal diferencial RS485 e a porta de comunicação padrão RS485 devem usar cabeamento de par trançado blindado; o resistor terminal de 120ohm da comunicação RS485 é conectado por meio do interruptor SW3.

<table>
<tr><th>Nome do terminal</th><th colspan="2">Descrição</th></tr>
<tr><td>PE</td><td colspan="2">Terminal de aterramento</td></tr>
<tr><td>PW</td><td colspan="2">Terminal de entrada de energia externa para circuitos de entrada digital
Faixa de tensão: 12–30V</td></tr>
<tr><td>24V</td><td colspan="2">Alimentação do usuário fornecida pelo VFD, corrente máxima de saída de 200mA.</td></tr>
<tr><td>COM</td><td colspan="2">Aterramento de referência de +24V</td></tr>
<tr><td>S1</td><td>Entrada digital 1</td><td rowspan="4">● Impedância interna: 3,3kΩ
● Compatibilidade com entrada de tensão de 12 a 30 V
● Terminal de entrada bidirecional, compatível com os modos de conexão NPN/PNP
● Frequência máxima de entrada: 1kHz
● Todos são terminais de entrada digital programáveis, cujas funções são definidas por meio de códigos de função</td></tr>
<tr><td>S2</td><td>Entrada digital 2</td></tr>
<tr><td>S3</td><td>Entrada digital 3</td></tr>
<tr><td>S4</td><td>Entrada digital 4</td></tr>
<tr><td>HDIA</td><td colspan="2" rowspan="2">● Canais para entrada de pulso de alta frequência e entradas de função S1–S4
● Frequência máxima de entrada: 50kHz;
● Ciclo de trabalho: 30%–70%;
● Compatível com entrada de encoder de quadratura de 24V; equipado com função de medição de velocidade</td></tr>
<tr><td>HDIB</td></tr>
<tr><td>+24V—H1</td><td>Entrada STO 1</td><td rowspan="2">● Entrada redundante de Safe Torque Off (STO), conectada ao contato NC externo. Quando o contato abre, o STO atua e o VFD interrompe a saída;
● A fiação do sinal de entrada de segurança utiliza fios blindados, com comprimento dentro da faixa de 25m;
● Os terminais H1 e H2 são conectados em curto a +24V por configuração padrão. Remova os conectores em curto dos terminais antes de usar a função do STO.</td></tr>
<tr><td>+24V—H2</td><td>Entrada STO 2</td></tr>
</table>

4.4.2 Diagrama de conexão do sinal de entrada/saída

Selecione o modo NPN/PNP e alimentação interna/externa por meio do conector curto tipo U. O modo interno PNP é adotado por configuração padrão.

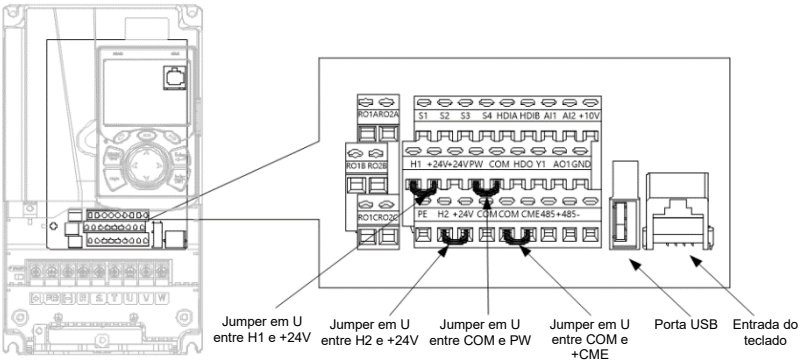


Figura 4–16 Posição do conector curto tipo U

Nota: A porta USB pode ser usada para atualizar o software e a entrada do teclado é usada para conectar um teclado externo. O teclado externo não pode ser usado quando o teclado do VFD estiver em uso.

Se o sinal de entrada vier de transistores NPN, defina o conector curto em U entre +24V e PW com base na potência usada, de acordo com a figura a seguir.

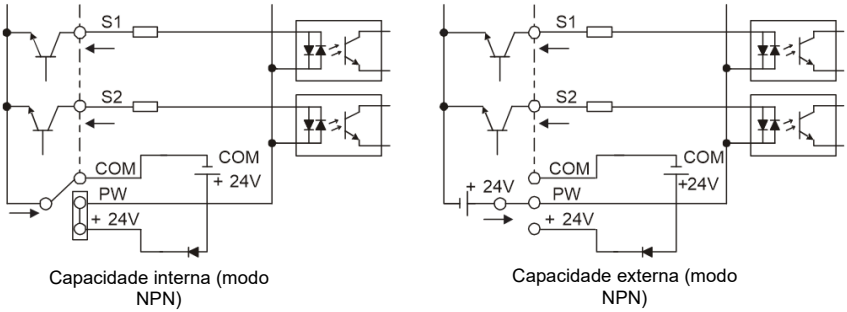
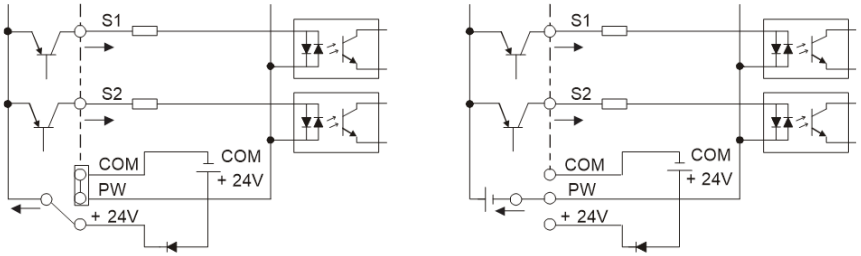


Figura 4–17 Modo NPN

Se o sinal de entrada vier do transistor PNP, defina o conector curto tipo U com base na potência usada, de acordo com a figura a seguir.



Capacidade interna (modo PNP)

Capacidade externa (modo PNP)

Figura 4–18 Modo PNP

4.5 Proteção da fiação

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

O VFD e o cabo de alimentação de entrada podem ser protegidos durante curto-circuito para evitar sobrecarga térmica.

Implemente medidas de proteção de acordo com os seguintes requisitos.

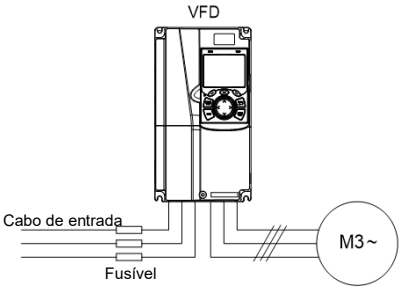


Figura 4–19 Configuração do fusível

Nota: Selecione o fusível de acordo com o manual de operação. Durante o curto-circuito, o fusível protegerá os cabos de alimentação de entrada para evitar danos ao VFD; quando um curto-circuito interno ocorre no VFD, ele protege os equipamentos próximos contra danos.

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

Se o cabo do motor for selecionado de acordo com a corrente nominal, o VFD pode realizar proteção contra curto-circuito para o motor e cabo do motor, sem a necessidade de outros dispositivos de proteção.

⚡	✧ Se o VFD estiver conectado a múltiplos motores, use uma chave de sobrecarga térmica separada ou um disjuntor para proteger o cabo e o motor. O dispositivo pode usar o fusível para cortar a corrente de curto-circuito.

4.5.3 Proteção do motor contra sobrecarga térmica

De acordo com os requisitos, o motor deve ser protegido contra sobrecarga térmica. Uma vez detectada a sobrecarga, corte a corrente. O VFD está equipado com a função de proteção de sobrecarga térmica do motor, que bloqueará a saída e cortará a corrente (se necessário) para proteger o motor.

4.5.4 Conexão da derivação

Em ocasiões críticas, o circuito de conversão de frequência de potência variável é necessário para garantir a operação adequada do sistema em caso de falha do VFD. Em casos especiais como, por exemplo, quando apenas a partida suave é necessária, ela será convertida para operação de frequência de energia diretamente após a inicialização suave, também sendo necessário o link de derivação correspondente.

	✧ Não conecte a fonte de alimentação aos terminais de saída U, V e W do VFD. A tensão aplicada ao cabo do motor pode causar danos permanentes ao VFD.

Se a comutação frequente for necessária, é possível usar o interruptor/contator com intertravamento mecânico para garantir que os terminais do motor não sejam conectados aos cabos de alimentação de entrada e que a saída do VFD termine simultaneamente.

5 Diretrizes operacionais básicas

5.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve como operar o VFD por meio do teclado.

5.2 Apresentação do teclado

O VFD é equipado com um teclado LCD, como parte da configuração padrão. O teclado pode ser usado para controlar a partida e a parada do inversor, fazer a leitura dos dados de status e definir os parâmetros do VFD.

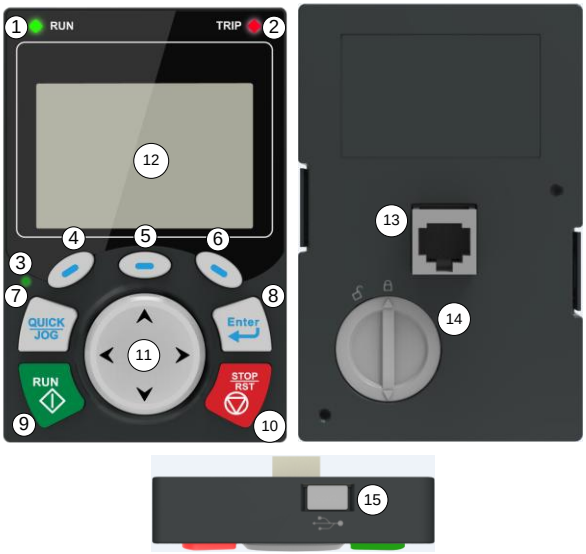


Figura 5–1 Diagrama do teclado

Nota:

- O teclado LCD é equipado com um relógio em tempo real, que funciona a bateria, mesmo se a linha de alimentação geral estiver desconectada. A bateria do relógio (tipo: CR2032) é vendida separadamente.
- O teclado LCD tem a função de copiar parâmetros.
- Para instalar o teclado fora do VFD, use parafusos M3 ou um suporte de instalação para fixação e use um cabo de extensão com cabeça de cristal RJ45 padrão.

Item	Descrição		
Indicador de status	1	RUN	Indicador de operação do VFD. LED desligado: O VFD está parado.

Item	Descrição			
				LED piscante: O VFD está autoajustando os parâmetros. LED ligado: O VFD está em estado operacional.
	2	TRIP		Indicador de falha. LED ligado: em estado de falha LED desligado: estado normal LED piscante: estado pré-alarme
	3	QUICK/JOG		Indicador de tecla de atalho, que exibe diferentes estados em diferentes funções. Para mais detalhes, consulte a definição da tecla QUICK/JOG.
Área das teclas	4		Tecla de função	A função da tecla varia com o menu; A função da tecla é exibida no rodapé.
	5			
	6			
	7		Tecla de atalho	Reconfigurável. É definida como função JOG por padrão. A função de tecla de atalho pode ser configurada pelas unidades de P07.12, conforme mostrado a seguir. 0: Sem função 1: Modo jog (indicador de ligação 3; lógica: NO); 2: Reservado 3: Comutação de avanço ou retrocesso (FWD/REV; indicador de ligação 3; lógica:

Item		Descrição		
				NC) 4: Limpar as configurações UP/DOWN (indicador de ligação 3, lógica: NC) 5: Parada por inércia (indicador de ligação 3; lógica: NC) ; 6: Comutação do modo de referência do comando de operação em ordem (indicador de ligação 3; lógica: NC) 7: Reservado **Nota:** Após restaurar os valores padrão, a função padrão da tecla de atalho 7 é 1.
	8		Tecla de confirmação	A função da tecla de confirmação varia de acordo com os menus, incluindo a confirmação da configuração do parâmetro, confirmação da seleção do parâmetro e entrada no menu seguinte.
	9		Tecla “Run”	Quando o VFD é controlado pelo teclado, esta tecla é usada para ligar o VFD ou realizar o autoajuste.
	10		Stop/ Reset	Em estado operacional, pressionar essa tecla interrompe a operação ou autoajuste; essa tecla é limitada por P07.04. Em estado de alarme, todos os modos de controle podem ser redefinidos por meio desta tecla.
	11		Tecla direcional Para cima: Para baixo:	Para cima: Sua função varia de acordo com a interface (Exemplo: deslocamento para cima do item exibido/selecionado e alteração de dígitos) Para baixo: Sua função varia de acordo com

Item	Descrição			
			Esquerda: Direita:	a interface (Exemplo: deslocamento para baixo do item exibido/selecionado e alteração de dígitos) Esquerda: Sua função varia de acordo com a interface (Exemplo: alternar a interface de monitoramento, deslocar o cursor para a esquerda e retornar ao menu anterior) Direita: Sua função varia de acordo com a interface (Exemplo: alternar a interface de monitoramento, deslocar o cursor para a direita e entrar no menu seguinte)
Área de exibição	12	LCD	Tela do visor	LCD de 240*160 pontos, capaz de exibir três parâmetros de monitoramento ou seis itens de submenu simultaneamente.
Outros	13	Interface RJ45	Interface RJ45	A interface RJ45 é usada para conexão ao VFD.
	14	Tampa da bateria	Tampa da bateria do relógio	Ao substituir ou montar a bateria do relógio, remova esta tampa e feche-a tampa após a montagem.
	15	Terminal USB	Mini terminal USB	O mini terminal USB é usado para conectar à unidade flash USB por meio de um adaptador.

O LCD possui diferentes áreas de exibição, que mostram diferentes conteúdos em diferentes interfaces. A figura a seguir mostra a interface principal no estado de parada.

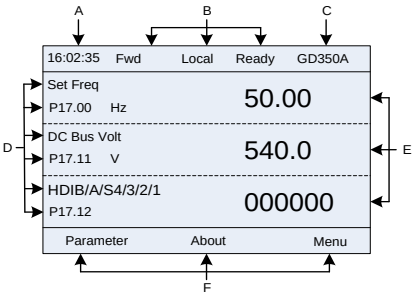


Figura 5–2 Interface principal do LCD

Área	Nome	Conteúdo exibido
Cabeçalho A	Área de exibição em tempo real	Exibição em tempo real; a bateria do relógio não está incluída. Deve-se reconfigurar a hora ao ligar o VFD.
Cabeçalho B	Área de exibição do estado operacional do VFD	Exibição do modo de exibição do VFD: 1. Exibição da direção de rotação do motor: "Fwd" – Giro para a frente durante a operação; Rev – Giro em direção invertida durante a operação; "Disrev" – Giro invertido proibido. 2. Exibição do canal de comando de operação do VFD: "Local" – Teclado; "Trml" – Terminal; "Remote" - Comunicação 3. Exibição do estado atual do VFD: "Ready" – O VFD está em status de parada (sem falhas); "Run" – O VFD está em status operacional; "Jog" – O VFD está operando em modo jog; "Pre-alarm" – O VFD está em status de pré-alarme durante a operação; "Fault" – Ocorreu uma falha no VFD.
Cabeçalho C	Área de exibição do modelo do VFD	Exibição do modelo do VFD: "GD350A" – O VFD atual é o modelo GD350A
Exibição D	Nomes de parâmetros e códigos de função na página inicial do VFD	Exibe um máximo de três parâmetros e códigos de função na página inicial. Os parâmetros exibidos na página inicial podem ser gerenciados.

Área	Nome	Conteúdo exibido
Exibição E	Valores dos parâmetros na página inicial do VFD	Exibe os parâmetros na página inicial do VFD, conforme atualizados em tempo real.
Rodapé F	Menus correspondentes das teclas de função (4), (5) e (6)	Indica os menus correspondentes das teclas de função (4), (5) e (6). Os menus correspondentes das teclas variam de acordo com as interfaces, e o conteúdo exibido nesta área também varia.

5.3 Exibição do teclado

O teclado do VFD pode exibir parâmetros em status de parada, em status operacional, status de edição e status de alarme de falha.

5.3.1 Exibição de parâmetros em status de parada

Quando o VFD está parado, o teclado exibe os parâmetros correspondentes, e essa é a interface principal durante a inicialização. Em status de parada, os parâmetros de vários status podem ser exibidos. Pressione ou para navegar entre os parâmetros exibidos para baixo e para cima.

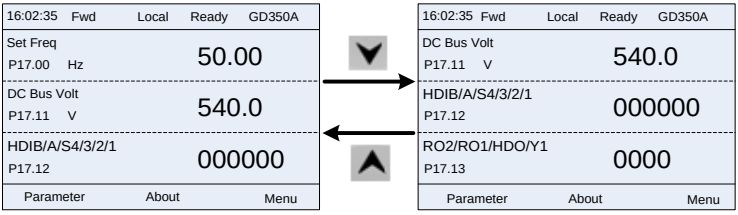


Figura 5–3 Exibição de parâmetro em status de parada 1

Pressione ou para alternar entre os diferentes estilos de exibição, incluindo o estilo de exibição de listas e o modelo da barra de progresso.

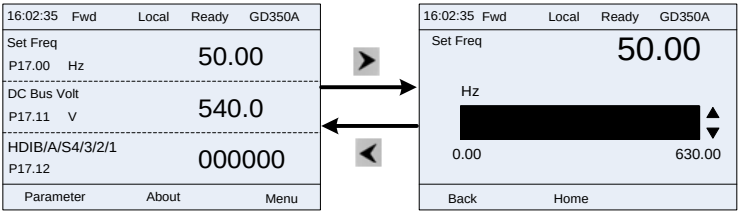


Figura 5–4 Exibição de parâmetro em status de parada 2

A lista de exibição dos parâmetros em status de parada é configurada pelo usuário e cada código de função variável pode ser adicionado à lista, conforme necessário. Um código de função adicionado à

lista de parâmetros também pode ser excluído ou alterado.

5.3.2 Exibição de parâmetros em status operacional

Após receber um comando de operação válido, o VFD entrará em modo operacional e o teclado exibirá os parâmetros correspondentes com o indicador RUN ligado. Em status operacional, diversos tipos de parâmetros podem ser exibidos. Pressione ou para navegar para cima ou para baixo.

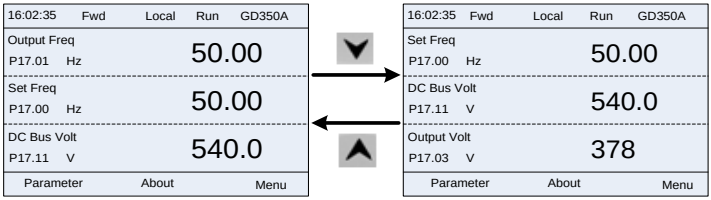


Figura 5–5 Parâmetros de status operacional

Pressione ou para alternar entre os diferentes estilos de exibição, incluindo o estilo de exibição de listas e o modelo da barra de progresso.

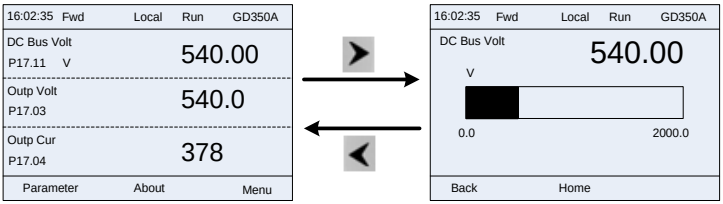


Figura 5–6 Estado de exibição dos parâmetros operacionais

Em status operacional, diversos tipos de parâmetros podem ser exibidos. A lista de parâmetros de exibição é configurada pelo usuário e cada código de função pode ser adicionado à lista de parâmetros de exibição, conforme necessário. Um código de função adicionado à lista de parâmetros também pode ser excluído ou alterado.

5.3.3 Exibição de informações de falha

O VFD entra em estado de exibição de alarme de falha assim que o sinal de falha é detectado, e o teclado exibe o código e as informações da falha com o indicador TRIP ligado. A operação de restauração da falha pode ser realizada por meio da tecla STOP/RST, pelo terminal de controle ou por comando de comunicação.

O código de falha será exibido até que a falha seja removida.

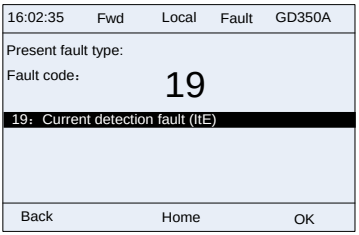


Figura 5–7 Exibição de falha

5.4 Operação do VFD pelo teclado

Diversas operações podem ser realizadas VFD por meio do teclado, incluindo entrar/sair de menus, seleção de parâmetros, modificação de lista e adição de parâmetros.

5.4.1 Entrar/sair de menus

Por configuração padrão, o teclado exibe três menus principais na interface inicial: **Parameter**, **About** e **Menu**. A figura a seguir mostra como entrar no menu **Parameter** e operá-lo.

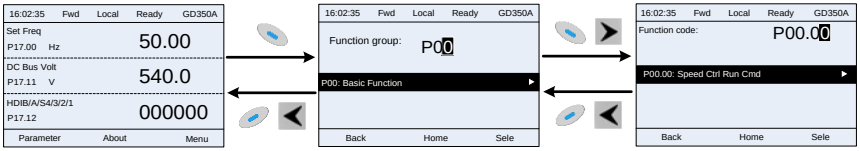


Figura 5–8 Diagrama do menu de entrada/saída 1

A figura a seguir mostra como entrar no menu **Menu** e operá-lo.

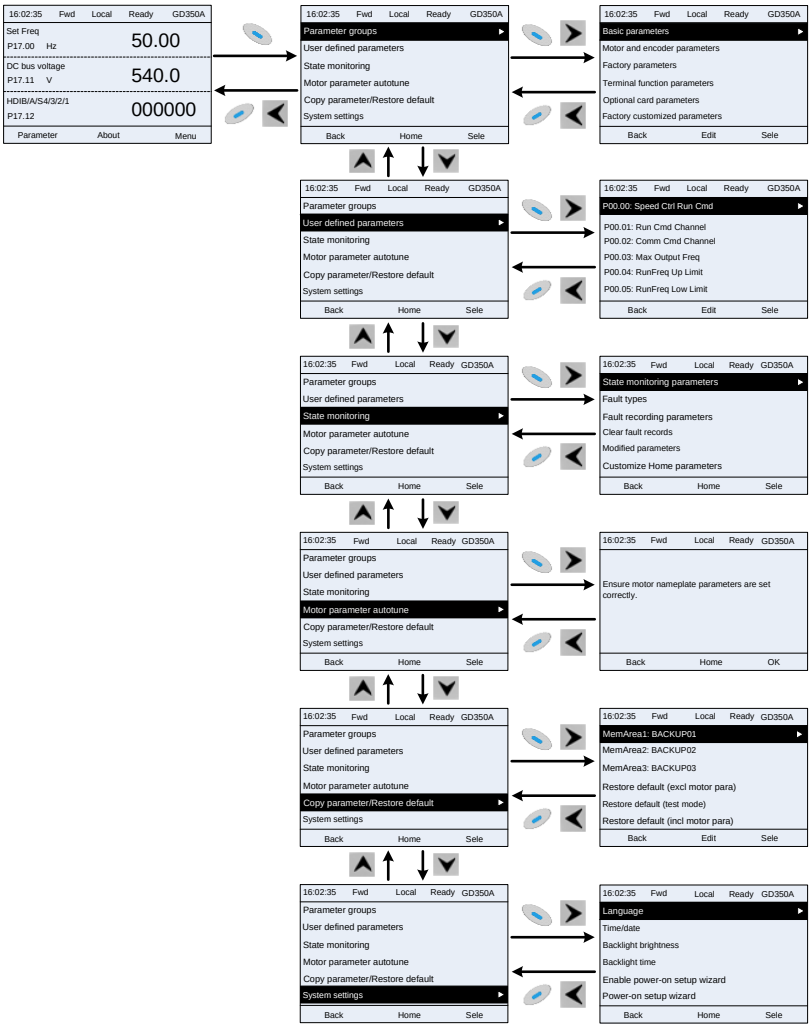


Figura 5–9 Diagrama do menu de entrada/saída 2

A configuração do menu do teclado é mostrada a seguir.

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Grupos de parâmetros	Parâmetros básicos	P00: Função básica	P00.xx
		P01: Controle de	P01.xx

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
		partida/parada	
		P03: Controle Vetorial Motor 1	P03.xx
		P04: Controle de V/F	P04.xx
		P07: HMI	P07.xx
		P08: Função Aprimorada	P08.xx
		P09: Controle PID	P09.xx
		P10: PLC & Controle Vel. Multi-etapas	P10.xx
		P11: Parâm. Proteção	P11.xx
		P13: Parâm. Ctrl MS	P13.xx
		P14: Função Com. Serial	P14.xx
		P21: Ctrl de Posição	P21.xx
		P22: Posicionamento Fuso	P22.xx
		P23: Ctrl Vetor Motor 2	P23.xx
	Parâmetros do encoder e do motor	P02:Parâm. do Motor 1	P02.xx
		P12: Parâm. do Motor 2	P12.xx
		P20: Encoder do Motor 1	P20.xx
		P24: Encoder do Motor 2	P24.xx
	Parâmetros de fábrica	P99: Funç. de fábrica	P99.xx
	Parâmetros de função dos	P05: Terminais de entrada	P05.xx
		P06: Terminais de saída	P06.xx

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
	terminais	P98: Calibração AIAO	P98.xx
	Parâmetros do cartão opcional	P15: Cartão de Expansão Com. 1	P15.xx
		P16: Cartão de Expansão Com. 2	P16.xx
		P25: Funç. Saída Cartão Exp. E/S	P25.xx
		P26: Funç. Entrada Cartão Exp. E/S	P26.xx
		P27: Funç. PLC	P27.xx
		P28: Ctrl Mestre/Escravo	P28.xx
	Parâmetros customizados de fábrica	P90: Modo de velocidade do controle de tensão	P90.xx
		P91: Torque do controle de tensão	P91.xx
		P92: Otimização do controle de tensão	P92.xx
Parâmetros definidos pelo usuário	/	/	Pxx.xx ...
Monitoramento de status	Parâmetros de monitoramento de status	P07: HMI	P07.xx
		P17: Funç. de visualização de status	P17.xx
		P18: CI-IpCtrlStateView	P18.xx

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
		P19: Visualização de Status do Cartão de Expansão	P19.xx
		P93: Funç. de visualização de status do controle de tensão	P93.xx
	Tipo de falha	/	P07.27: Tipo da última falha
			P07.28: Typeof1stLastFault
			P07.29: Typeof2ndLastFault
			P07.30: Typeof3rdLastFault
			P07.31: Typeof4thLastFault
			P07.32: Typeof5thLastFault
	Parâmetros de registro de falhas	/	P07.33: RunFreq atLatelyFault ... P07.xx: xx status de falha xx
	Limpar registros de falhas	/	Tem certeza que deseja limpar os registros de falhas?
	Parâmetros modificados	/	Pxx.xx: Parâmetro modificado 1
			Pxx.xx: Parâmetro modificado 2
			Pxx.xx: Parâmetro modificado xx

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
	Customizar parâmetros iniciais	Parâmetros em status de parada	/
		Parâmetros em status operacional	/
Autoajuste dos parâmetros do motor	/	Certifique-se de que os parâmetros da placa de identificação foram definidos corretamente.	Autoajuste completo dos parâmetros rotativos
			Autoajuste completo dos parâmetros estáticos
			Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos
			Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2 (para MA)
			Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 2 (para MA)
Copiar parâmetro/restaurar configuração padrão	/	MemArea1: BACKUP01	Upload de parâmetro de função local para o teclado
			Download de todos os parâmetros de função a partir do teclado
			Download de funções não relacionadas ao motor a partir do teclado
			Download de parâmetros de função do motor a partir do teclado
		MemArea2: BACKUP012	Upload de parâmetro de função local para o teclado
			Download de todos os

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
			parâmetros de função a partir do teclado
			Download de funções não relacionadas ao motor a partir do teclado
			Download de parâmetros de função do motor a partir do teclado
		MemArea3: BACKUP03	Upload de parâmetro de função local para o teclado
			Download de todos os parâmetros de função a partir do teclado
			Download de funções não relacionadas ao motor a partir do teclado
			Download de parâmetros de função do motor a partir do teclado
		Restaurar configurações padrão (exc. parâmetro do motor)	Tem certeza que deseja restaurar as configurações padrão (exc. parâmetro do motor)?
		Restaurar configurações padrão (modo de teste)	Tem certeza que deseja restaurar as configurações padrão (modo de teste)?
		Restaurar configurações padrão (incl. parâmetro do motor)	Tem certeza que deseja restaurar as configurações padrão (incl. parâmetro do motor)?

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Configurações do sistema	/	/	Idioma
			Data/hora
			Brilho da luz de fundo
			Tempo da luz de fundo
			Habilitar assistente de instalação
			Assistente de instalação
			Programação do teclado
			Configurações de hora da falha
			Programação da placa de controle
			Sensibilidade da tecla de navegação para cima/baixo

5.4.2 Edição da lista de parâmetros

Os parâmetros da lista de parâmetros de status de parada podem ser adicionados conforme necessário (por meio do menu de parâmetros definidos pelo usuário), e a lista também pode ser editada, com instruções como "mover para cima", "mover para baixo", "excluir da lista" e "restaurar as configurações padrão". A função de edição é mostrada a seguir.

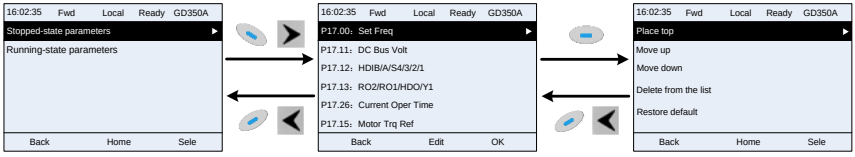


Figura 5–10 Diagrama de edição 1

Pressione a tecla para entrar na interface de edição, selecione a operação requerida, e pressione a tecla , ou para confirmar a operação de edição e voltar ao menu anterior (lista de parâmetros). A lista exibida ao retornar é a lista editada. Se a tecla ou for

pressionada na interface de edição, sem selecionar a operação de edição, o sistema o levará de volta ao menu anterior, e a lista de parâmetros permanecerá inalterada.

Nota: Para os objetos de parâmetro no cabeçalho da lista, a operação de navegação para cima será inválida e o mesmo princípio pode ser aplicado aos objetos no rodapé da lista; após a exclusão de um determinado parâmetro, os objetos de parâmetro sob ele serão movidos para cima automaticamente.

Os itens da lista de parâmetros de status de operação podem ser adicionados conforme necessário (por meio do menu de parâmetros definidos pelo usuário), e a lista também pode ser editada, com instruções como "mover para cima", "mover para baixo", "excluir da lista" e "restaurar as configurações padrão". A função de edição é mostrada na interface abaixo.

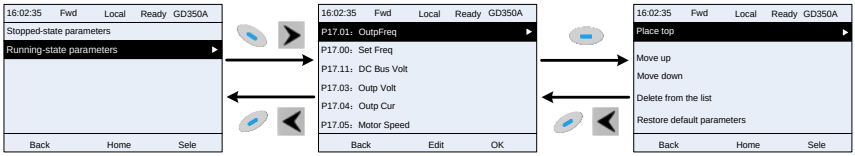


Figura 5–11 Diagrama de edição 2

Os parâmetros definidos pelo usuário podem ser adicionados, excluídos ou ajustados conforme necessário, com opções como "Mover para o topo", "Mover para cima", "Mover para baixo", "Excluir da lista" e "Restaurar configurações padrão"; a função de adição pode ser definida em um determinado código de função, em um grupo de funções. A função de edição é mostrada na figura abaixo.

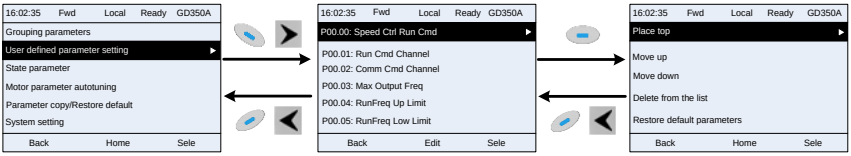


Figura 5–12 Diagrama de edição 3

5.4.3 Adição de parâmetros à lista exibida em status de parada/operação

Em **Menu** > **Monitoramento de status**, escolha um submenu, insira um grupo de função específico e, em seguida, um código de função específico para adicionar o parâmetro à lista de parâmetros exibidos no status de parada ou no status de operação.

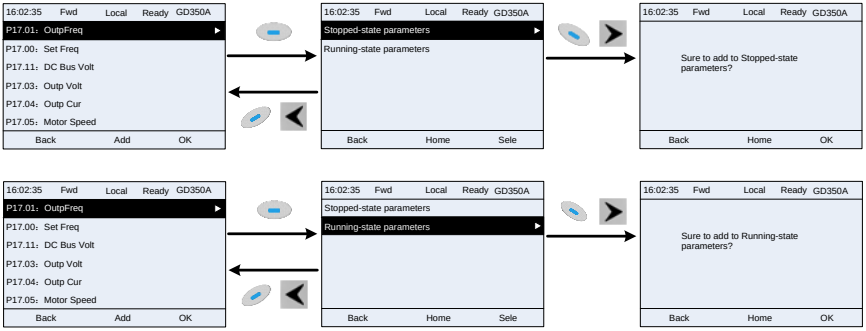


Figura 5–13 Diagrama dos parâmetros de adição 1

Após selecionar um código de função específico, pressione a tecla para entrar na interface de adição de parâmetros, e pressione , ou para confirmar a adição. Se este parâmetro não estiver incluído na lista de parâmetros exibidos em status de parada ou de operação, o parâmetro adicionado ficará no final da lista; se o parâmetro já estiver na lista, a operação de adição será inválida.

Se a tecla ou for pressionada sem selecionar a operação de na interface “Adição”, o sistema retornará para o menu de lista de parâmetros de monitoramento.

Parte dos parâmetros de monitoramento do grupo P07 HMI podem ser adicionados à lista “parâmetro exibidos em status de parada” ou à lista “parâmetros exibidos em status de operação”; todos os parâmetros do grupo P17, P18 e P19 podem ser adicionados a uma dessas duas listas.

Até 16 parâmetros de monitoramento podem ser adicionados à lista de parâmetros exibidos em status de parada; e até 32 parâmetros de monitoramento podem ser adicionados à lista de parâmetros exibidos no status de operação.

5.4.4 Adicionando parâmetros à lista de parâmetros definidos pelo usuário

Em **Menu** > **Grupos de parâmetros**, escolha um submenu, insira um grupo de função específico e, em seguida, um código de função específico para adicionar o parâmetro à lista de parâmetros definidos pelo usuário.

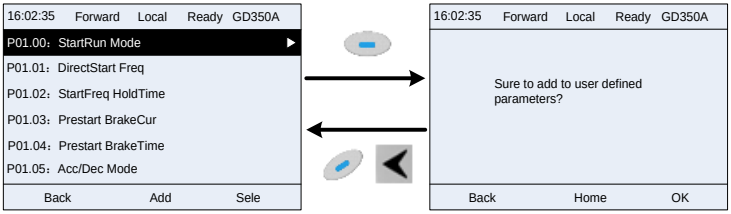


Figura 5–14 Diagrama dos parâmetros de adição 2

Pressione a tecla para entrar na interface de adição, e pressione , ou para confirmar a adição. Se este parâmetro não estiver incluído na lista original de parâmetros definidos pelo usuário, o parâmetro recém-adicionado será incluído no final da lista; se este parâmetro já estiver na lista de parâmetros definidos pelo usuário, a operação de adição será inválida. Se a tecla ou for pressionada sem selecionar a operação de adição, o sistema retornará para o menu de configuração de parâmetros.

Todos os grupos de códigos de função sob o submenu podem ser adicionados à lista de parâmetros definidos pelo usuário. Até 64 códigos de função podem ser adicionados à lista de parâmetros definidos pelo usuário.

5.4.5 Edição de parâmetros definidos pelo usuário

Após acessar um código de função específico no menu de parâmetros definidos pelo usuário, pressione a tecla , ou para entrar na interface de edição de parâmetros. Ao entrar na interface de edição, o valor atual é destacado. Pressione as teclas e para editar o valor do parâmetro e o item de parâmetro correspondente será automaticamente destacado. Após concluir a edição, pressione ou para salvar os parâmetros selecionados e voltar ao menu anterior; ou pressione a tecla para manter o valor original e voltar ao menu anterior.

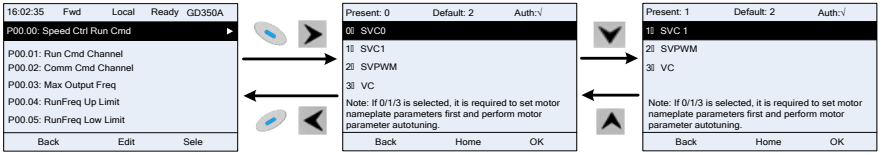


Figura 5–15 Edição de parâmetros definidos pelo usuário

Na interface, o campo "Auth" no canto superior direito indica se este parâmetro é editável.

"√" indica que o valor de configuração deste parâmetro pode ser modificado no estado atual.

"×" indica que o valor de configuração deste parâmetro não pode ser modificado no estado atual.

“Atual” indica o valor atual.

“Padrão” indica o valor padrão deste parâmetro.

5.4.6 Edição de parâmetros em grupos de parâmetros

Em **Menu** > **Grupos de parâmetros**, insira um grupo específico e um código de função; em seguida, pressione a tecla , ou para editar a interface de configuração de parâmetro. Após entrar na interface de edição, defina o parâmetro de bit baixo para bit alto, e o bit sendo configurado será realçado. Pressione a tecla ou para aumentar ou reduzir o valor do parâmetro (essa operação é válida até que o valor do parâmetro exceda o valor máximo ou mínimo); pressione ou para trocar o bit em edição. Após concluir a configuração, pressione a tecla ou

para salvar os parâmetros e retornar ao menu anterior; pressione para manter o valor original e voltar ao menu anterior.

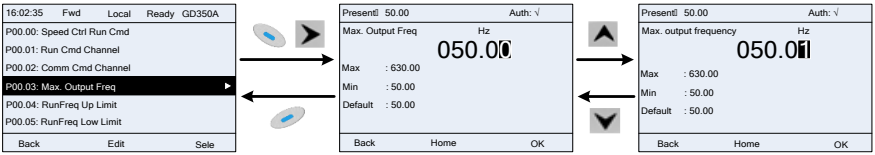


Figura 5–16 Edição de parâmetros em grupos de parâmetros

Na interface de edição de parâmetros, o campo "Auth" no canto superior direito indica se este parâmetro é editável.

"√" indica que o valor de configuração deste parâmetro pode ser modificado no estado atual.

"×" indica que o valor de configuração deste parâmetro não pode ser modificado no estado atual.

“Atual” indica o valor atual.

“Padrão” indica o valor padrão deste parâmetro.

5.4.7 Monitoramento de status

Em **Menu** > **Monitoramento de status** > **Parâmetros de monitoramento de status**, insira um grupo de função específico e um código, e pressione a tecla , ou para entrar na interface de monitoramento de status. Após entrar na interface de monitoramento de status, o valor de parâmetro real será exibido em tempo real. Este é o valor realmente detectado e não poderá ser modificado.

Na interface de monitoramento de status, pressione ou para voltar ao menu anterior.

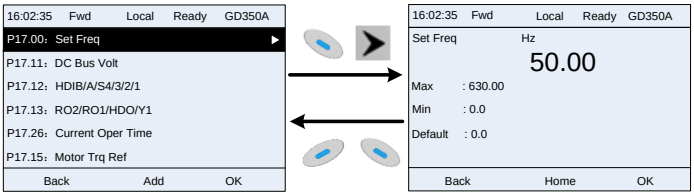


Figura 5–17 Interface de monitoramento de status

5.4.8 Autoajuste dos parâmetros do motor

Selecione **Menu** > **Autoajuste dos parâmetros do motor** e pressione a tecla , ou para entrar na interface de autoajuste dos parâmetros do motor. No entanto, antes de entrar na interface de autoajuste dos parâmetros do motor, deve-se configurar corretamente os parâmetros da placa de identificação. Após entrar na interface, selecione o tipo de autoajuste para realizar o autoajuste dos parâmetros do motor. Na interface de autoajuste dos parâmetros do motor, pressione

ou para voltar ao menu anterior.

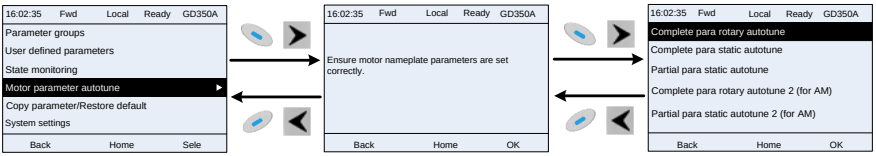


Figura 5–18 Seleção de um tipo de autoajuste de parâmetro

Após selecionar o tipo de autoajuste, entre na interface de autoajuste dos parâmetros do motor e pressione a tecla RUN para iniciar a configuração. Após a conclusão do autoajuste, uma mensagem de confirmação será exibida, e o sistema retornará à interface principal. Durante o autoajuste, pressione STOP/RST para encerrar; em caso de falha durante o autoajuste, o teclado exibirá uma interface de falha.

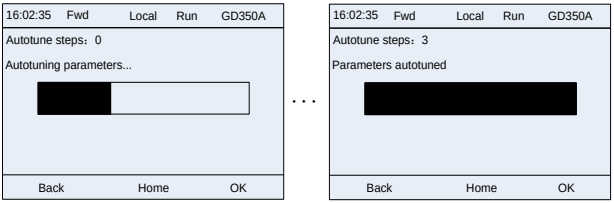


Figura 5–19 Autoajuste de parâmetros

5.4.9 Backup dos parâmetros

Selecione **Menu** > **Copiar parâmetro/restaurar configuração padrão** e pressione a tecla ou para entrar na interface de backup e restauração de parâmetros de função para fazer o download/upload dos parâmetros do VFD ou restaurá-los para os valores padrão. O teclado possui três áreas diferentes de armazenamento para backup dos parâmetros e cada uma delas pode salvar os parâmetros de um VFD, ou seja, o teclado é capaz de salvar os parâmetros de três VFDs no total.

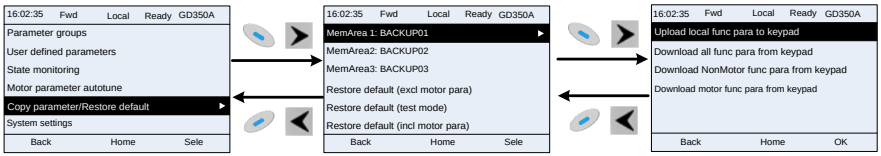


Figura 5–20 Backup de parâmetros

5.4.10 Configuração do sistema

Selecione **Menu** > **Configurações do sistema** e pressione a tecla , ou para entrar na interface de configuração do sistema para definir o idioma do teclado, data/hora, brilho da luz de fundo, tempo da luz de fundo e restaurar parâmetros.

Nota: A bateria do relógio não está incluída, e a data/hora do teclado deverá ser reconfigurada após o desligamento geral. Se for necessário controlar a hora após o desligamento, adquira baterias para o relógio separadamente.

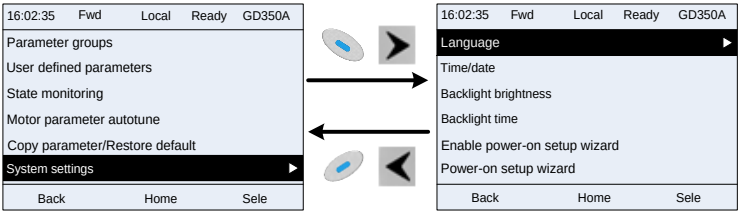


Figura 5–21 Diagrama de configuração do sistema

5.4.11 Assistente de instalação

O teclado é compatível com a função do assistente de configuração de inicialização, principalmente para a primeira inicialização, orientando o usuário a entrar no menu de configuração e gradualmente implementando funções básicas, como configuração de parâmetros básicos, julgamento de direção, configuração de modo e ajuste automático.

Na primeira inicialização, o teclado entra automaticamente na interface do assistente de configuração. Consulte o seguinte.

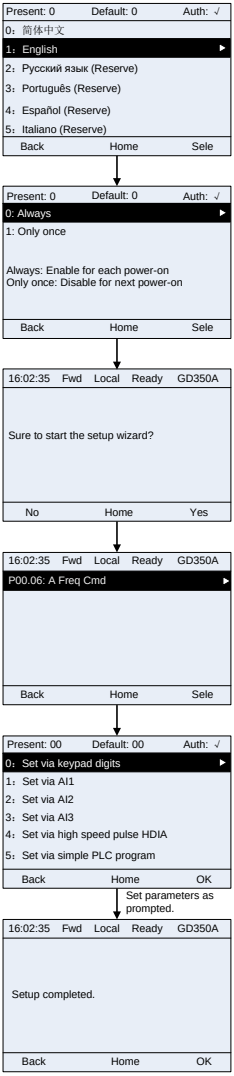


Figura 5–22 Assistente de configuração de inicialização

Para alterar as configurações de assistência, selecione **Menu** > **Configurações do sistema** e, em seguida, selecione **Ativar assistente de configuração ao ligar** ou **Assistente de configuração ao ligar** e faça as alterações necessárias.

5.5 Operações básicas

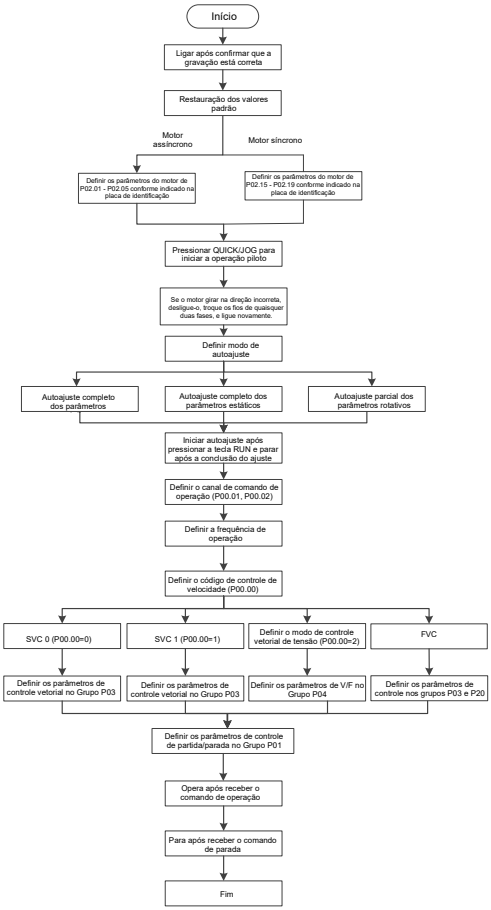
5.5.1 Conteúdo da seção

Esta seção apresenta os módulos de função dentro do VFD.

⚠	✧ Certifique-se de que todos os terminais estejam fixados e apertados firmemente. ✧ Certifique-se de que o motor corresponda à classificação de alimentação do VFD.

5.5.2 Procedimento de comissionamento comum

O procedimento de operação comum é mostrado a seguir (tomando o motor 1 como exemplo).



Nota: Em caso de falha, descarte a causa de acordo com o "rastreamento de falhas".

O canal de comando de operação pode ser definido por comandos de terminal além de P00.01 e P00.02.

Canal de comando de operação P00.01	Função do terminal multi-função (36) Chaves do comando para o teclado	Função do terminal multi-função (37) Chaves do comando para o terminal	Função do terminal multi-função (38) Chaves do comando para comunicação
Teclado	/	Terminal	Comunicação
Terminal	Teclado	/	Comunicação
Comunicação	Teclado	Terminal	/

Nota: "/" significa que este terminal multifuncional é inválido no canal de referência atual.

Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.00	Modo de controle de velocidade	0: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 0 1: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 1 2: Modo de controle do vetor espacial 3: FVC **Nota:** Para selecionar 0, 1, ou 3 como modo de controle, primeiramente habilite o ajuste automático dos parâmetros do motor do VFD.	2
P00.01	Canal dos comandos operacionais	0: Teclado 1: Terminal 2: Comunicação	0
P00.02	Modo de comunicação dos comandos de operação	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
		3: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 4: Cartão programável 5: Cartão de comunicação sem fio 6: Reservado	
P00.15	Autoajuste dos parâmetros do motor	0: Inoperante 1: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2: Autoajuste completo dos parâmetros estáticos 3: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 4: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2 (MA) 5: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 2 (MA)	0
P00.18	Restauração do parâmetro de função	0: Inoperante 1: Restauração dos valores padrão (exc. parâmetros do motor) 2: Limpar registros de falhas 3: Bloquear os parâmetros do teclado 4: Reservado 5: Restauração dos valores padrão (para o modo de teste de fábrica) 6: Restauração dos valores padrão (incl. parâmetros do motor) **Nota:** Após a conclusão da operação selecionada, esse parâmetro é	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
		automaticamente restaurado para 0. A restauração dos valores padrão pode excluir a senha do usuário. Tome cuidado ao usar essa função. A opção 5 pode ser usada apenas para testes de fábrica.	
P02.00	Tipo de motor 1	0: Motor assíncrono (MA) 1: Motor síncrono (MS)	0
P02.01	Capacidade nominal do MA 1	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo
P02.02	Frequência nominal do MA 1	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P02.03	Velocidade nominal do MA 1	1–60000rpm	Dependente do modelo
P02.04	Tensão nominal do MA 1	0–1200V	Dependente do modelo
P02.05	Corrente nominal do MA 1	0,8–6000,0A	Dependente do modelo
P02.15	Capacidade nominal do MS 1	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo
P02.16	Frequência nominal do MS 1	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P02.17	Número de pares de polos do MS 1	1–50	2
P02.18	Tensão nominal do MS 1	0–1200V	Dependente do modelo
P02.19	Corrente nominal do MS 1	0,8–6000,0A	Dependente do modelo

Código de função	Nome	Descrição	Default
P05.01– P05.06	Seleção de função dos terminais de entrada digitais multi-função (S1–S4, HDIA, HDIB)	36: Alterna o canal de comando de operação para o teclado 37: Alterna o canal de comando de operação para o terminal 38: Alterna o canal de comando de operação para a comunicação	
P07.01	Reservado		
P07.02	Tecla QUICK/JOG seleção de função	Faixa: 0x00–0x27 Unidades: Função QUICK/JOG 0: Sem função 1: Modo Jog 2: Reservado 3: Alternar entre as rotações para frente e invertidas 4: Limpar as configurações UP/DOWN. 5: Parada por inércia 6: Alternar os canais de comando em sequência 7: Reservado Dezenas: Reservado	0x01

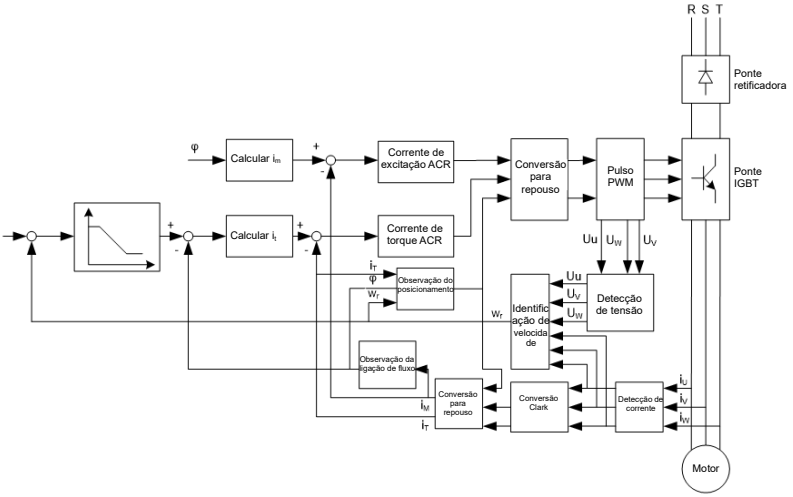
5.5.3 Controle vetorial

MAs apresentam alta ordem, não linearidade, forte acoplamento e multivariáveis, aumentando a dificuldade de controlá-los durante a aplicação real. A tecnologia de controle vetorial resolve esta situação da seguinte forma: mede e controla o vetor de corrente do estator do MA e, em seguida, decompõe o vetor de corrente do estator em corrente de excitação (componente de corrente que gera campo magnético interno) e corrente de torque (componente de corrente que gera torque) baseado no princípio de orientação de campo e, assim, controla os valores de amplitude e as posições de fase

dos dois componentes (ou seja, controla o vetor de corrente do estator do MA) de forma a realizar o controle desacoplado da corrente de excitação e da corrente de torque, alcançando assim uma regulação de velocidade de alto desempenho para o MA.

O VFD usa o algoritmo de controle vetorial sem sensor, que pode ser usado para acionar MAs e MSs de ímã permanente simultaneamente. O algoritmo central do controle vetorial é baseado em modelos precisos de parâmetros do motor e, portanto, a precisão dos parâmetros do motor afeta o desempenho do controle vetorial. Recomenda-se inserir parâmetros precisos do motor e ajustá-los automaticamente antes de executar o controle vetorial.

O algoritmo de controle vetorial é um tópico complexo, portanto, tenha cuidado antes de modificar os parâmetros da função.



Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.00	Modo de controle de velocidade	0: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 0 1: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 1 2: Modo de controle do vetor espacial 3: FVC **Nota:** Para selecionar 0, 1, ou 3 como modo de controle, primeiramente habilite o ajuste automático	2

Código de função	Nome	Descrição	Default
		dos parâmetros do motor do VFD.	
P00.15	Autoajuste dos parâmetros do motor	0: Inoperante 1: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2: Autoajuste completo dos parâmetros estáticos 3: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 4: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2 (MA) 5: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 2 (MA)	0
P02.00	Tipo de motor 1	0: Motor assíncrono (MA) 1: Motor síncrono (MS)	0
P03.00	Ganho proporcional da malha de velocidade 1	0–200,0	20.0
P03.01	Tempo integral da malha de velocidade 1	0,000–10,000s	0.200s
P03.02	Frequência de ponto baixo para comutação	0,00Hz–P03.05	5,00Hz
P03.03	Ganho proporcional da malha de velocidade 2	0–200,0	20.0
P03.04	Tempo integral da	0,000–10,000s	0.200s

Código de função	Nome	Descrição	Default
	malha de velocidade 2		
P03.05	Frequência de ponto alto para comutação	P03.02–P00.03 (frequência máxima de saída)	10,00Hz
P03.06	Filtro de saída da malha de velocidade	0–8 (0–2^8/10ms)	0
P03.07	Coeficiente de compensação de escorregamento eletromotriz do controle vetorial	50%–200%	100%
P03.08	Coeficiente de compensação de escorregamento de frenagem do controle vetorial	50%–200%	100%
P03.09	Coeficiente proporcional da malha de corrente P	0–65535	1000
P03.10	Coeficiente integral da malha de corrente I	0–65535	1000

Código de função	Nome	Descrição	Default
P03.11	Método de configuração de torque	0: Teclado (P03.12) 1: Teclado (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Frequência de pulso HDIA 6: Torque multi-etapas 7: Comunicação Modbus/Modbus TCP 8: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Comunicação Ethernet 10: Frequência de pulso HDIB 11: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Cartão programável **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.	1
P03.12	Configuração de torque pelo teclado	-300,0%–300,0% (da corrente nominal do motor)	50,0%
P03.13	Tempo do filtro de referência de torque	0,000–10,000s	0.010s
P03.14	Origem de configuração da frequência limite superior	0: Teclado (P03.16) 1: AI1 2: AI2	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
	de rotação para frente no controle de torque	3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Configuração multi-etapas 6: Comunicação Modbus/Modbus TCP 7: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Comunicação Ethernet 9: Frequência de pulso HDIB 10: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Cartão programável 12: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à frequência máxima.	
P03.15	Origem de configuração da frequência limite superior de rotação reversa no controle de torque	0: Teclado (definido por P03.17) 1–11: Igual a P03.14	0
P03.16	Frequência de limite superior de rotação para frente definida pelo teclado no controle de torque	Faixa de configuração: 0,00 Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P03.17	Frequência de limite superior de rotação		50,00Hz

Código de função	Nome	Descrição	Default
	reversa definida pelo teclado no controle de torque		
P03.18	Origem de configuração do limite superior de torque eletromotriz	0: Teclado (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Comunicação Modbus/Modbus TCP 6: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Comunicação Ethernet 8: Frequência de pulso HDIB 9: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 10: Cartão programável 11: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.	0
P03.19	Origem de configuração do limite superior de torque de frenagem	0: Teclado (definido por) 1–10: Igual a P03.18	0
P03.20	Limite superior de torque eletromotriz	0.0–300,0% (corrente nominal do motor)	180,0%

Código de função	Nome	Descrição	Default
	definido pelo teclado		
P03.21	Limite superior do torque de frenagem definido pelo do teclado		180,0%
P03.22	Coeficiente de enfraquecimento na zona de potência constante	0,1–2,0	0,3
P03.23	Ponto de enfraquecimento mais baixo na zona de potência constante	10%–100%	20%
P03.24	Limite de tensão máxima	0,0–120,0%	100,0%
P03.25	Tempo pré-excitação	0,000–10,000s	0,300s
P03.32	Habilitação do controle de torque	0: Desabilitar 1: Habilitar	0
P03.33	Ganho integral de enfraquecimento de fluxo	0–8000	1200

Código de função	Nome	Descrição	Default
P03.35	Configuração para otimização do controle	0x0000–0x1111 Unidades: Seleção de comando de torque 0: Referência de torque 1: Referência de corrente de torque Dezenas: Reservado 0: Reservado 1: Reservado Centenas: indica se a separação integral da malha de velocidade deve ser habilitada 0: Desabilitar 1: Habilitar Milhares: Reservado 0: Reservado 1: Reservado Faixa: 0x0000–0x1111	0x0000
P03.36	Ganho diferencial da malha de velocidade	0,00–10,00s	0,00s
P03.37	Malha de corrente de alta frequência Coeficiente proporcional	No modo de controle vetorial de malha fechada (P00.00=3), quando a frequência é inferior ao limite de alta frequência da malha de corrente (P03.39), os parâmetros de PI da malha de corrente são P03.09 e P03.10; e quando a frequência é superior ao limite de alta frequência (P03.39), os parâmetros de PI da	1000

Código de função	Nome	Descrição	Default
P03.38	Malha de corrente de alta frequência Coeficiente integral	malha de corrente são P03.37 e P03.38. Faixa de configuração de P03.37: 0–65535 Faixa de configuração de P03.38: 0–65535 Faixa de configuração de P03.39: 0,0–100,0% (da frequência máxima)	1000
P03.39	Limite de comutação de alta frequência da malha de corrente		100,0%
P17.32	Ligação de fluxo	0,0–200,0%	0,0%

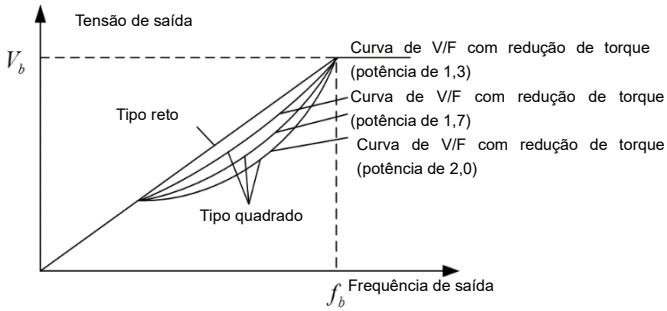
5.5.4 Modo de controle do vetor espacial

O VFD também fornece a função de controle de tensão espacial. O modo de controle de tensão espacial pode ser usado quando uma baixa precisão de controle é suficiente e nos casos em que o VFD precisa acionar múltiplos motores.

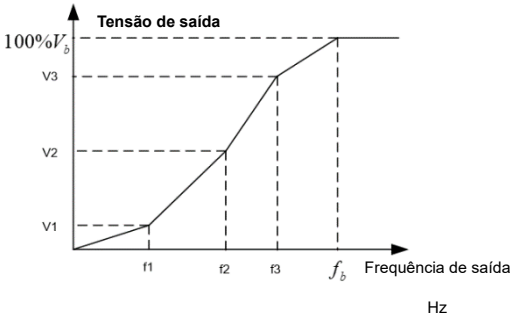
O VFD oferece diversos modos de curva de V/F para atender a diferentes requisitos. É possível selecionar curvas de V/F ou definir as curvas de V/F conforme necessário.

Sugestões:

- Para cargas com momento constante, como esteiras transportadoras que operam em linha reta, recomenda-se adotar a curva de V/F em linha reta, já que todo o processo de execução requer momento constante.
- Para cargas com momento decrescente, como ventiladores e bombas d'água, recomenda-se adotar a curva de V/F correspondente à potência de 1,3, 1,7 ou 2,0, já que existe uma relação de potência (quadrado ou cubo) entre o torque real e a velocidade.



O VFD também oferece curvas de V/F multiponto. É possível alterar a saída das curvas de V/F pelo VFD, definindo a tensão e a frequência dos três pontos intermediários. Uma curva inteira consiste em cinco pontos, começando em (0Hz, 0V) e terminando em (frequência fundamental do motor, tensão nominal do motor). Durante a configuração, siga a seguinte regra: 0 ≤ f1 ≤ f2 ≤ f3 ≤ Frequência fundamental do motor e, 0 ≤ V1 ≤ V2 ≤ V3 ≤ Tensão nominal do motor



O VFD oferece códigos de função dedicados para o modo de controle de tensão espacial. O desempenho do controle de tensão espacial pode ser melhorado por configuração.

O VFD oferece códigos de função dedicados para o modo de controle de tensão espacial. O desempenho do controle de tensão espacial pode ser melhorado por configuração.

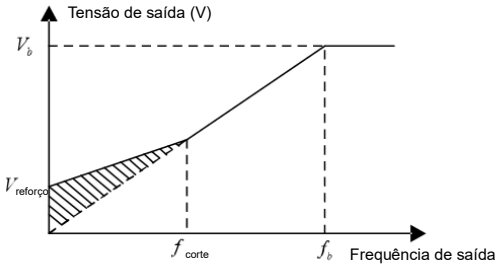
(1) Reforço de torque

A função de reforço de torque pode compensar efetivamente o desempenho de torque baixo no controle de tensão espacial. O reforço de torque automático é definido como padrão, permitindo que o VFD ajuste o valor com base nas condições reais de carga.

Nota:

- O reforço de torque tem efeito apenas sobre a frequência de corte do reforço de torque.
- Em caso de reforço de torque excessivo, o motor pode encontrar vibração de baixa frequência

ou sobrecorrente. Se isso ocorrer, reduza o valor do reforço de torque.



(2) Operação em modo de economia de energia

Durante a operação real, o VFD pode procurar o ponto de eficiência máxima para continuar funcionando no estado mais eficiente enquanto economiza energia.

Nota:

- Esta função é geralmente usada em casos de carga leve ou nenhuma carga.
- Esta função não é aplicável a casos em que ocorrem mudanças repentinas de carga.

(3) Ganho de compensação de escorregamento de V/F

O controle vetorial de tensão espacial pertence a um modo de malha aberta. Mudanças repentinas na carga do motor causam flutuação de velocidade. Nos casos em que determinados requisitos de velocidade devem ser atendidos, é possível definir o ganho de compensação de escorregamento para compensar a mudança de velocidade causada pela flutuação de carga por meio do ajuste de saída interna do VFD.

A faixa de ajuste do ganho de compensação de escorregamento é de 0 a 200%, em que 100% corresponde à frequência de escorregamento nominal.

Nota: Frequência de escorregamento nominal = (Velocidade de rotação síncrona nominal do motor – Velocidade de rotação nominal do motor) x (Número de pares de polos do motor)/60

(4) Controle de oscilação

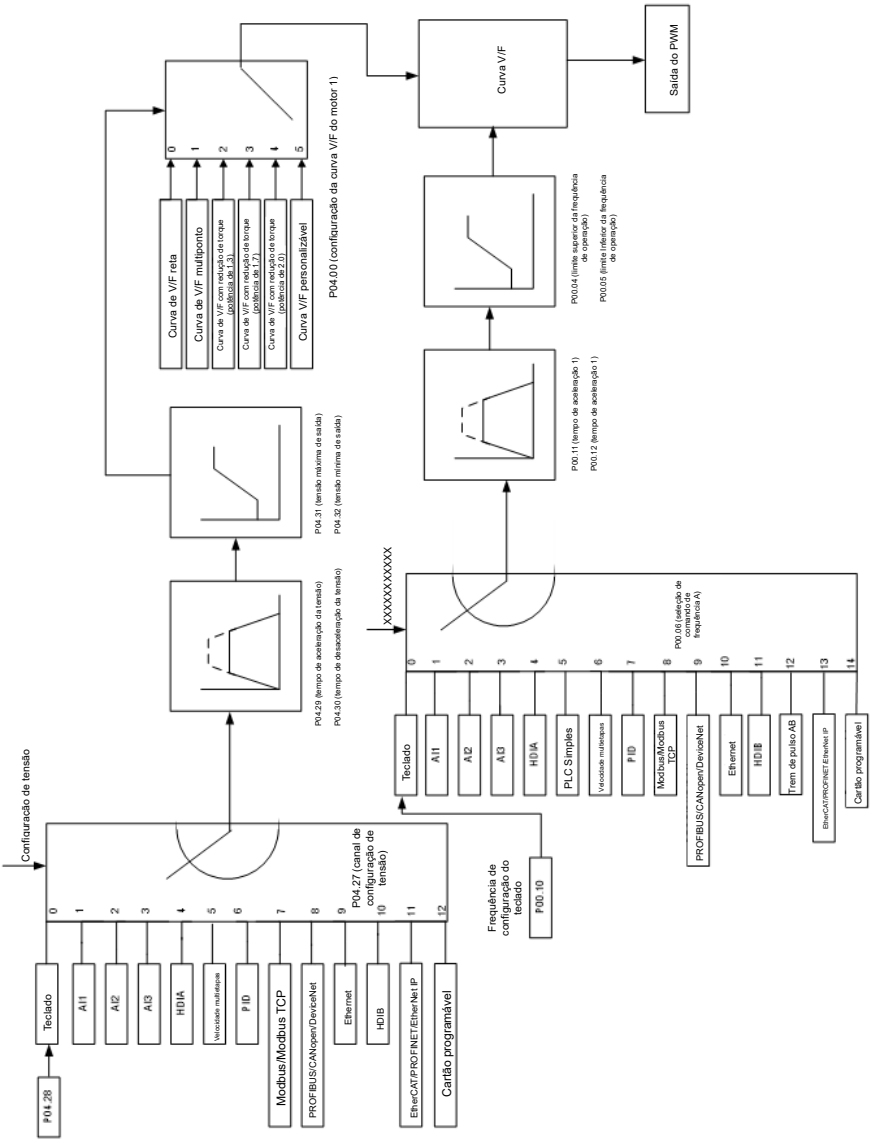
A oscilação do motor geralmente ocorre no controle vetorial de tensão espacial em aplicações de acionamento de grande potência. Para resolver este problema, o VFD oferece dois códigos de função de fator de oscilação. É possível definir os códigos de função com base na frequência de oscilação.

Nota: Um valor maior indica melhor efeito de controle. No entanto, se o valor for muito grande, a corrente de saída do VFD pode ser muito grande.

(5) Controle IF de MA

Geralmente, o modo de controle IF é válido para MAs, podendo ser usado para MSs somente quando a frequência for extremamente baixa. Sendo assim, o modo de controle IF descrito neste manual está envolvido apenas com MAs. O controle IF se dá por meio do controle de malha fechada na corrente de saída total do VFD. A tensão de saída se adapta à referência de corrente e o controle de malha aberta é realizado separadamente sobre a frequência da tensão e da corrente.

Função da curva de V/F personalizada (separação de V/F):



Ao selecionar a função de curva de V/F personalizada, é possível especificar os canais de configuração e o tempo de aceleração/desaceleração de tensão e frequência, respectivamente, que formam uma curva de V/F em tempo real de maneira combinada.

Nota: Este tipo de separação da curva de V/F pode ser aplicado em várias origens de energia de frequência variável. No entanto, tenha cuidado ao definir os parâmetros, pois configurações inadequadas podem causar danos ao equipamento.

Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.00	Modo de controle de velocidade	0: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 0 1: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 1 2: Modo de controle do vetor espacial 3: FVC Nota: Para selecionar 0, 1, ou 3 como modo de controle, primeiramente habilite o ajuste automático dos parâmetros do motor do VFD.	2
P00.03	Frequência máxima de saída	P00.04–400,00Hz	50,00Hz
P00.04	Limite superior da frequência de rotação	P00.05–P00.03	50,00Hz
P00.05	Limite inferior da frequência de rotação	0,00Hz–P00.04	0,00Hz
P00.11	Tempo de aceleração 1	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P00.12	Tempo de desaceleração 1	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P02.00	Tipo de motor 1	0: Motor assíncrono (MA) 1: Motor síncrono (MS)	0
P02.02	Frequência nominal do MA 1	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P02.04	Tensão nominal do	0–1200V	Dependente

Código de função	Nome	Descrição	Default
	MA 1		do modelo
P04.00	Configuração da curva de V/F do motor 1	0: Curva de V/F reta 1: Curva de V/F multiponto 2: Curva de V/F com redução de torque (potência de 1,3) 3: Curva de V/F com redução de torque (potência de 1,7) 4: Curva de V/F com redução de torque (potência de 2,0) 5: Curva de V/F personalizada (separação de V/F)	0
P04.01	Reforço de torque do motor 1	0,0%: (automático); 0,0%–10,0%	0,0%
P04.02	Corte do reforço de torque do motor 1	0,0%–50,0% (da frequência nominal do motor 1)	20,0%
P04.03	Ponto de frequência de V/F 1 do motor 1	0,00Hz–P04.05	0,00Hz
P04.04	Ponto de tensão de V/F 1 do motor 1	0,0%–110,0%	0,0%
P04.05	Ponto de frequência de V/F 2 do motor 1	P04.03–	0,00Hz
P04.06	Ponto de tensão de V/F 2 do motor 1	0,0%–110,0%	0,0%

Código de função	Nome	Descrição	Default
P04.07	Ponto de frequência de V/F 3 do motor 1	P04.05– P02.02 ou P04.05– P02.16	0,00Hz
P04.08	Ponto de tensão de V/F 3 do motor 1	0,0%–110,0%	0,0%
P04.09	Ganho de compensação de escorregamento de V/F do motor 1	0,0–200,0%	100,0%
P04.10	Fator de controle de oscilação de baixa frequência do motor 1	0–100	10
P04.11	Fator de controle de oscilação de alta frequência do motor 1	0–100	10
	Limiar de controle de oscilação do motor 1	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	30,00Hz
P04.13	Configuração da curva de V/F do motor 2	0: Curva de V/F reta 1: Curva de V/F multiponto 2: Curva de V/F com redução de torque (potência de 1,3) 3: Curva de V/F com redução de torque (potência de 1,7) 4: Curva de V/F com redução de torque (potência de 2,0)	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
		5: Curva de V/F personalizada (separação de V/F)	
P04.14	Reforço de torque do motor 2	0,0%: (automático); 0,1%–10,0%	0,0%
P04.15	Corte do reforço de torque do motor 2	0,0%–50,0% (da frequência nominal do motor 1)	20,0%
P04.16	Ponto de frequência de V/F 1 do motor 2	0.00Hz–P04.18	0,00Hz
P04.17	Ponto de tensão de V/F 1 do motor 2	0,0%–110,0%	0,0%
P04.18	Ponto de frequência de V/F 2 do motor 2	P04.16– P04.20	0,00Hz
P04.19	Ponto de tensão de V/F 2 do motor 2	0,0%–110,0%	0,0%
P04.20	Ponto de frequência de V/F 3 do motor 2	P04.18– P02.02 ou P04.18– P02.16	0,00Hz
P04.21	Ponto de tensão de V/F 3 do motor 2	0,0%–110,0%	0,0%
P04.22	Ganho de compensação de escorregamento de V/F do motor 2	0,0–200,0%	100,0%

Código de função	Nome	Descrição	Default
P04.23	Fator de controle de oscilação de baixa frequência do motor 2	0–100	10
P04.24	Fator de controle de oscilação de alta frequência do motor 2	0–100	10
P04.25	Limiar de controle de oscilação do motor 2	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	30,00Hz
P04.26	Operação em modo de economia de energia	0: Desabilitar 1: Operação automática em modo de economia de energia	0
P04.27	Canal de configuração de tensão	0: Teclado; a tensão de saída é determinada por P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Multi-etapas 6: PID 7: Comunicação Modbus/Modbus TCP 8: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Comunicação Ethernet	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
		10: HDIB 11: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Cartão programável 13: Reservado	
P04.28	Configuração de tensão pelo teclado	0,0%–100,0% (da tensão nominal do motor)	100,0%
P04.29	Tempo de aumento de tensão	0,0–3600,0s	5,0s
P04.30	Tempo de redução de tensão	0,0–3600,0s	5,0s
P04.31	Tensão de saída máxima	P04.32–100.0% (da tensão nominal do motor)	100,0%
P04.32	Tensão de saída mínima	0,0%–P04.31 (da tensão nominal do motor)	0,0%
P04.33	Coeficiente de enfraquecimento na zona de potência constante	1,00–1,30	1,00
P04.34	Corrente mínima de atuação 1 no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir a corrente reativa do motor quando a frequência de saída for menor que a frequência especificada por P04.36. Faixa de configuração: -100,0%–100,0% (da corrente nominal do motor)	20,0%
P04.35	Corrente mínima de atuação 2 no	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado	10,0%

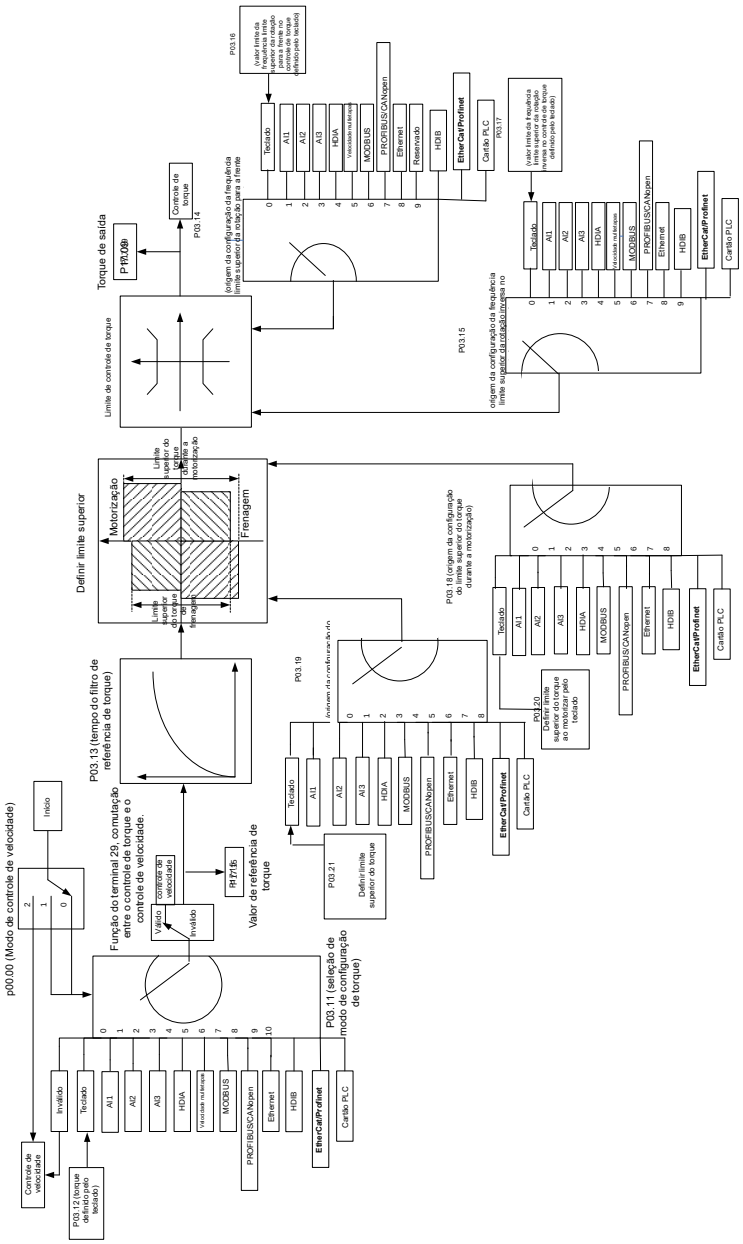
Código de função	Nome	Descrição	Default
	controle de V/F do MS	para definir a corrente reativa do motor quando a frequência de saída for maior que a frequência especificada por P04.36. Faixa de configuração: -100,0%–100,0% (da corrente nominal do motor)	
P04.36	Limiar de frequência para comutação da corrente mínima de atuação no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o limite de frequência para a comutação entre a corrente mínima de atuação 1 e a corrente mínima de atuação 2. Faixa de configuração: 0.00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P04.37	Coeficiente proporcional de malha fechada de corrente reativa no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o coeficiente proporcional de controle de malha fechada de corrente reativa. Faixa de configuração: 0–3000	50
P04.38	Tempo integral de malha fechada de corrente reativa no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o coeficiente integral de controle de malha fechada de corrente reativa. Faixa de configuração: 0–3000	30
P04.39	Limite de saída de malha fechada de corrente reativa no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o limite de saída de controle de malha fechada de corrente em reativa. Um valor maior indica uma tensão de compensação de malha fechada reativa mais alta e uma potência de saída mais alta do motor. Em geral, não é necessário modificar	8000

Código de função	Nome	Descrição	Default
		o código de função. Faixa de configuração: 0–16000	
P04.40	Habilitação do modo IF para o MA 1	0: Desabilitar 1: Habilitar	0
P04.41	Configuração atual no modo IF para o MA 1	Quando o controle de IF é adotado para o MA 1, o código de função é usado para definir a corrente de saída. O valor é uma porcentagem em relação à corrente nominal do motor. Faixa de configuração: 0,0–200,0%	120,0%
P04.42	Coeficiente proporcional no modo IF para o MA 1	Quando o controle IF é adotado para o MA 1, o código de função é usado para definir o coeficiente proporcional do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	350
P04.43	Coeficiente integral no modo IF para o MA 1	Quando o controle IF é adotado para o MA 1, o código de função é usado para definir o coeficiente integral do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	150
P04.44	Ponto de frequência inicial para desligamento do modo IF para o MA 1	0,00–P04.50	10,00Hz
P04.45	Habilitação do modo IF para o MA 2	0: Desabilitar 1: Habilitar	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
P04.46	Configuração atual no modo IF para o MA 2	Quando o controle de IF é adotado para o MA 2, o código de função é usado para definir a corrente de saída. O valor é uma porcentagem em relação à corrente nominal do motor. Faixa de configuração: 0,0–200,0%	120,0%
P04.47	Coeficiente proporcional no modo IF para o MA 2 Coeficiente proporcional	Quando o controle IF é adotado para o MA 2, o código de função é usado para definir o coeficiente proporcional do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	350
P04.48	Coeficiente integral no modo IF para o MA 2	Quando o controle IF é adotado para o MA 2, o código de função é usado para definir o coeficiente integral do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	150
P04.49	Ponto de frequência inicial para desligamento do modo IF para o MA 2	0,00–P04.51	10,00Hz
P04.50	Ponto de frequência final para desligamento do modo IF para o MA 1	P04.44–P00.03	25,00Hz
P04.51	Ponto de frequência final para desligamento do modo IF para o MA 2	P04.49 – P00.03	25,00Hz

5.5.5 Controle de torque

O VFD possui controle de torque e controle de velocidade. O controle de velocidade visa estabilizar a velocidade para manter a velocidade de configuração consistente com a velocidade real da operação, enquanto a capacidade máxima de carga é restringida pelo limite de torque. O controle de velocidade visa estabilizar o torque para manter o torque de configuração consistente com o torque real da operação, enquanto a frequência de saída é restringida pelos limites superior e inferior.


p00.00 (Modo de controle de velocidade)
Início
Função do terminal 29, comutação entre o controle de torque e o controle de velocidade.
Controle de velocidade
Válido
Inválido
P0.16
Valor de referência de torque
P03.13 (tempo do filtro de referência de torque)
P03.11 (seleção de modo de configuração de torque)
Controle de velocidade
P03.12 (torque definido pelo teclado)
Inválido
Teclado
AI1
AI2
AI3
HDIA
Velocidade multietapa
MODBUS
PROFIBUS/CANopen
Ethernet
HDIB
EtherCat/Profinet
Cartão PLC
Definir limite superior
Motorização
Frenagem
Limite superior da frenagem
Limite superior da motorização
P03.19
P03.21
Definir limite superior do torque
P03.18 (origem da configuração do limite superior do torque durante a motorização)
P03.20
Definir limite superior do torque ao motorizar pelo teclado
Limite de controle de torque
Torque de saída
P0.09
Controle de torque
P03.14
(origem da configuração da frequência limite superior da rotação para a frente
P03.16
(valor limite da frequência limite superior da rotação para a frente no controle de torque definido pelo teclado)
P03.15
origem da configuração da frequência limite superior da rotação inversa no
P03.17
(valor limite da frequência limite superior da rotação inversa no controle de torque definido pelo teclado)

Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.00	Modo de controle de velocidade	0: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 0 1: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 1 2: Modo de controle do vetor espacial 3: FVC **Nota:** Para selecionar 0, 1, ou 3 como modo de controle, primeiramente habilite o ajuste automático dos parâmetros do motor do VFD.	2
P03.32	Habilitação do controle de torque	0: Desabilitar 1: Habilitar	0
P03.11	Método de configuração de torque	0: Teclado (P03.12) 1: Teclado (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Frequência de pulso HDIA 6: Torque multi-etapas 7: Comunicação Modbus/Modbus TCP 8: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Comunicação Ethernet 10: Frequência de pulso HDIB 11: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
		12: Cartão programável **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.	
P03.12	Configuração de torque pelo teclado	-300,0%–300,0% (da corrente nominal do motor)	50,0%
P03.13	Tempo do filtro de referência de torque	0,000–10,000s	0,010s
P03.14	Origem de configuração da frequência limite superior de rotação para frente no controle de torque	0: Teclado (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Configuração multi-etapas 6: Comunicação Modbus/Modbus TCP 7: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Comunicação Ethernet 9: Frequência de pulso HDIB 10: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Cartão programável 12: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à frequência máxima.	0
P03.15	Origem de configuração da	0: Teclado (P03.17)	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
	frequência limite superior de rotação reversa no controle de torque	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Configuração multi-etapas 6: Comunicação Modbus/Modbus TCP 7: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Comunicação Ethernet 9: Frequência de pulso HDIB 10: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Cartão programável 12: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à frequência máxima.	
P03.16	Frequência de limite superior de rotação para frente definida pelo teclado no controle de torque	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P03.17	Frequência de limite superior de rotação reversa definida pelo teclado no controle de torque	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz

Código de função	Nome	Descrição	Default
P03.18	Origem de configuração do limite superior de torque eletromotriz	0: Teclado (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Comunicação Modbus/Modbus TCP 6: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Comunicação Ethernet 8: Frequência de pulso HDIB 9: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 10: Cartão programável 11: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.	0
P03.19	Origem de configuração do limite superior de torque de frenagem	0: Teclado (P03.21) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Comunicação Modbus/Modbus TCP 6: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Comunicação Ethernet 8: Frequência de pulso HDIB 9: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 10: Cartão programável	0

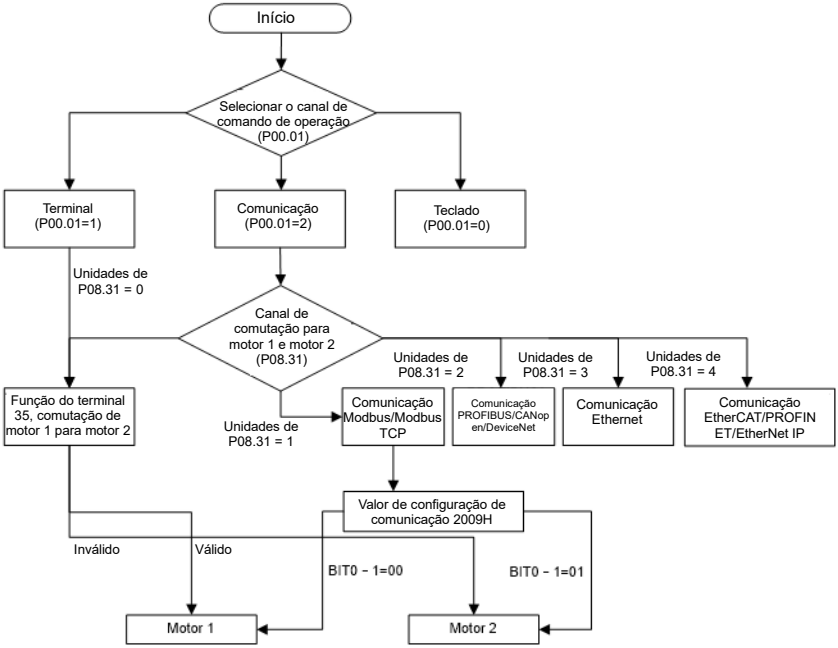
Código de função	Nome	Descrição	Default
		11: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.	
P03.20	Limite superior do torque eletromotriz definido pelo teclado	0.0–300,0% (corrente nominal do motor)	180,0%
P03.21	Limite superior do torque de frenagem definido pelo do teclado	0.0–300,0% (corrente nominal do motor)	180,0%
P17.09	Torque de saída	-250,0–250,0%	0,0%
P17.15	Valor de referência de torque	-300,0–300,0% (da corrente nominal do motor)	0,0%

5.5.6 Parâmetros do motor

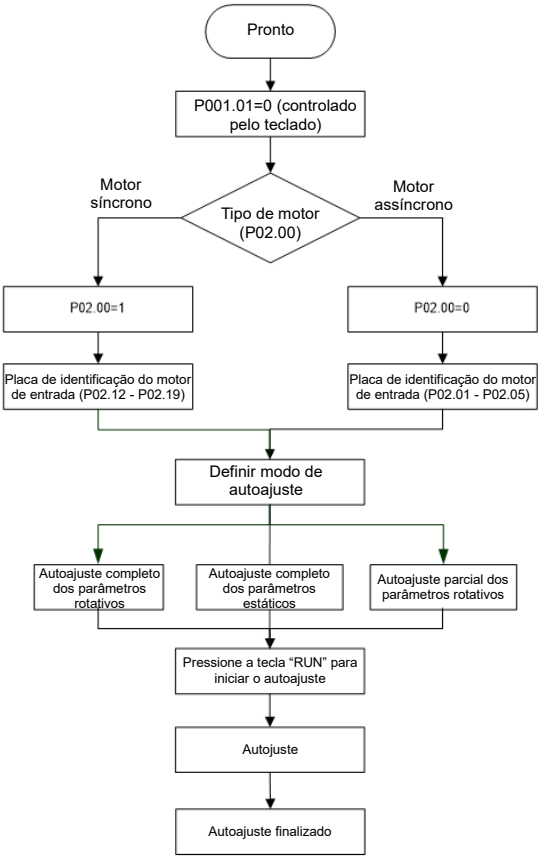
	✧ Verifique as condições de segurança ao redor do motor e das máquinas de carga antes do realizar o autoajuste, uma vez que há um risco de ferimentos devido à partida repentina do motor durante o ajuste automático. ✧ Embora o motor não funcione durante o autoajuste estático, o motor ainda está sendo alimentado. Não toque no motor durante o autoajuste; caso contrário, você pode sofrer choque elétrico. Não toque no motor antes que o autoajuste seja concluído.
	✧ Se o motor estiver conectado a uma carga, não execute o autoajuste rotativo. Caso contrário, o VFD pode apresentar mau funcionamento ou danos. Se o autoajuste rotativo for realizado em um motor conectado a uma carga, podem ocorrer configurações inadequadas dos parâmetros do motor e exceções de ação

	do motor. Desconecte a carga para realizar o ajuste automático, se necessário.

O VFD pode acionar motores assíncronos e motores síncronos e é compatível com dois conjuntos de parâmetros do motor, que podem ser alternados por terminais de entrada digital multifuncional ou modos de comunicação.



O desempenho de controle do VFD é baseado em modelos de motor precisos. Portanto, será necessário realizar o autoajuste dos parâmetros do motor antes de operá-lo pela primeira vez (tomando o motor 1 como exemplo).



Nota:

- Os parâmetros do motor devem ser ajustados corretamente, de acordo com a placa de identificação do motor.
- Se o autoajuste rotativo for selecionado durante o autoajuste do motor, desconecte-o da carga para colocá-lo em estado estático e sem carga. Caso contrário, os resultados do ajuste automático dos parâmetros do motor podem ser incorretos. Além disso, autoajuste de P02.06– para MAs e autoajuste de P02.20–P02.23 para MSs.
- Se o autoajuste estático for selecionado para o motor, não há necessidade de desconectar o motor da carga, mas o desempenho do controle pode ser afetado, pois apenas uma parte dos parâmetros do motor foi autoajustado. Além disso, autoajuste de P02.06– para MAs e autoajuste

de P02.20–P02.22 para MSs. P02.23 pode ser obtido por meio de cálculo.

- O autoajuste do motor pode ser realizado apenas no motor atual. Se precisar realizar o autoajuste em outro motor, alterne o motor selecionando o canal de comutação do motor 1 e motor 2, definindo a casa de unidades de P08.31.

Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.01	Canal dos comandos operacionais	0: Teclado 1: Terminal 2: Comunicação	0
P00.15	Autoajuste dos parâmetros do motor	0: Inoperante 1: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2: Autoajuste completo dos parâmetros estáticos 3: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 4: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2 (MA) 5: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 2 (MA)	0
P02.00	Tipo de motor 1	0: Motor assíncrono (MA) 1: Motor síncrono (MS)	0
P02.01	Capacidade nominal do MA 1	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo
P02.02	Frequência nominal do MA 1	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P02.03	Velocidade nominal do MA 1	1–60000rpm	Dependente do modelo

Código de função	Nome	Descrição	Default
P02.04	Tensão nominal do MA 1	0–1200V	Dependente do modelo
P02.05	Corrente nominal do MA 1	0,8–6000,0A	Dependente do modelo
P02.06	Resistência do estator do MA 1	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo
P02.07	Resistência do rotor do MA 1	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo
P02.08	Indutância de fuga do MA 1	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo
P02.09	Indutância mútua do MA 1	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo
P02.10	Corrente sem carga do MA 1	0,1–6553,5A	Dependente do modelo
P02.15	Capacidade nominal do MS 1	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo
P02.16	Frequência nominal do MS 1	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P02.17	Número de pares de polos do MS 1	1–50	2
P02.18	Tensão nominal do MS 1	0–1200V	Dependente do modelo
P02.19	Corrente nominal do MS 1	0,8–6000,0A	Dependente do modelo
P02.20	Resistência do estator do MS 1	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo
P02.21	Indutância do eixo direto do MS 1	0,01–655,35mH	Dependente do modelo
P02.22	Indutância do eixo em quadratura do	0,01–655,35mH	Dependente

Código de função	Nome	Descrição	Default
	MS 1		do modelo
P02.23	Constante anti-FEM do MS 1	0–10000	300
P05.01–P05.06	Seleção de função dos terminais de entrada digitais multi-função (S1–S4, HDIA, HDIB)	35: Comutação do motor 1 para o motor 2	
P08.31	Comutação entre o motor 1 e o motor 2	0x00–0x14 Unidades: Canal de comutação 0: Comutação pelo terminal 1: Comutação por comunicação Modbus/Modbus TCP 2: Comutação por PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Comutação por comunicação Ethernet 4: Comutação por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Dezenas: Comutação do motor durante a operação 0: Desabilitar comutação durante a operação 1: Habilitar comutação durante a operação	0x00
P12.00	Tipo de motor 2	0: Motor assíncrono (MA) 1: Motor síncrono (MS)	0
P12.01	Capacidade nominal do MA 2	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo

Código de função	Nome	Descrição	Default
P12.02	Frequência nominal do MA 2	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P12.03	Velocidade nominal do MA 2	1–60000rpm	Dependente do modelo
P12.04	Tensão nominal do MA 2	0–1200V	Dependente do modelo
P12.05	Corrente nominal do MA 2	0,8–6000,0A	Dependente do modelo
P12.06	Resistência do estator do MA 2	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo
P12.07	Resistência do rotor do MA 2	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo
P12.08	Indutância de fuga do MA 2	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo
P12.09	Indutância mútua do MA 2	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo
P12.10	Corrente sem carga do MA 2	0,1–6553,5A	Dependente do modelo
P12.15	Capacidade nominal do MS 2	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo
P12.16	Frequência nominal do MS 2	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz
P12.17	Número de pares de polos do MS 2	1–50	2
P12.18	Tensão nominal do MS 2	0–1200V	Dependente do modelo
P12.19	Corrente nominal do MS 2	0,8–6000,0A	Dependente do modelo
P12.20	Resistência do	0,001–65,535Ω	Dependente

Código de função	Nome	Descrição	Default
	estator do MS 2		do modelo
P12.21	Indutância do eixo direto do MS 2	0,01–655,35mH	Dependente do modelo
P12.22	Indutância do eixo em quadratura do MS 2	0,01–655,35mH	Dependente do modelo
P12.23	Constante anti-FEM do MS 2	0–10000	300V

5.5.7 Controle de partida/parada

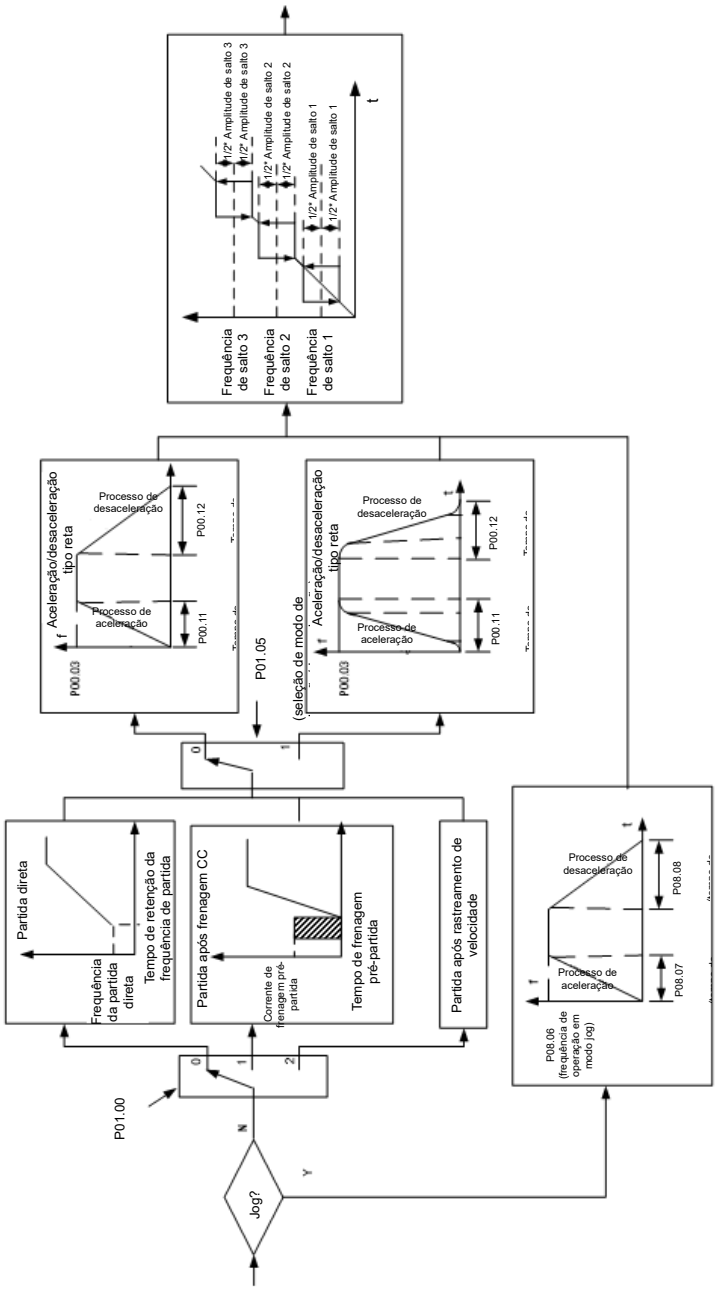
O controle de partida/parada do VFD envolve três estados: partida após um comando de operação ser enviado ao ligar; partida após a reinicialização se tornar efetiva; partida após a redefinição automática da falha. Os três estados de controle de partida/parada são descritos a seguir.

Existem três modos de partida para o VFD: partida na frequência de partida, partida após frenagem CC e partida após rastreamento de velocidade. Selecione o modo de partida adequado com base nas condições reais.

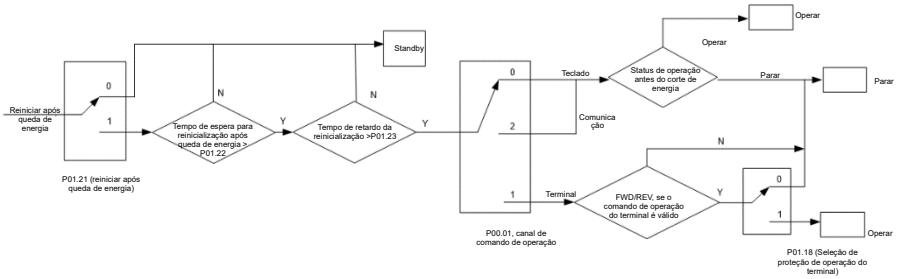
Para cargas de grande inércia, especialmente nos casos em que pode ocorrer reversão, opte por dar a partida após a frenagem CC ou após o rastreamento de velocidade.

Nota: Recomenda-se acionar MSs no modo de partida direta.

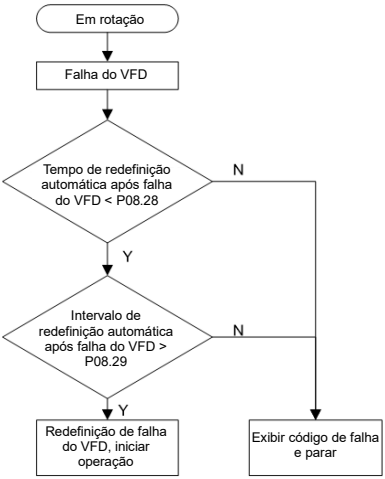
(1) Diagrama lógico para partida após um comando de operação pós inicialização


Frequência de salto 3
Frequência de salto 2
Frequência de salto 1
1/2* Amplitude de salto 3
1/2* Amplitude de salto 2
1/2* Amplitude de salto 1
t
Aceleração/desaceleração tipo reta
Processo de desaceleração
Processo de aceleração
P00.12
P00.11
P00.03
P01.05
(seleção de modo de
Partida direta
Frequência da partida direta
Tempo de retenção da frequência de partida
Partida após frenagem CC
Corrente de frenagem pré-partida
Tempo de frenagem pré-partida
Partida após rastreamento de velocidade
P08.08
P08.07
P08.06 (frequência de operação em modo Jog)
P01.00
Jog?
N
Y

(2) Diagrama lógico para partida após a reinicialização



(3) Diagrama lógico para partida após redefinição automática da falha



Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.01	Canal dos comandos operacionais	0: Teclado 1: Terminal 2: Comunicação	0
P00.11	Tempo de aceleração 1	0,0–3600,0s	Dependente do modelo

Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.12	Tempo de desaceleração 1	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P01.00	Modo de partida	0: Partida direta 1: Partida após frenagem CC 2: Partida após rastreamento de velocidade	0
P01.01	Frequência da partida direta	0,00–50,00Hz	0,50Hz
P01.02	Tempo de espera da frequência de partida	0,0–50,0s	0.0s
P01.03	Corrente de frenagem pré-partida	0,0–100,0%	0,0%
P01.04	Tempo de frenagem CC pré-partida	0,00–50,00s	0,00s
P01.05	Modo de aceleração e desaceleração	0: Linear 1: Curva S **Nota:** Se o modo 1 for selecionado, configure P01.06, P01.07, P01.27, e P01.28 em conformidade.	0
P01.08	Modo de parada	0: Desacelerar até a parada. 1: Parada por inércia	0
P01.09	Frequência de partida da frenagem CC até a parada	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	0,00Hz
P01.10	Tempo de espera antes da frenagem CC até a parada	0,00–50,00s	0.00s
P01.11	Corrente de frenagem CC	0,0–100,0%	0,0%

Código de função	Nome	Descrição	Default
	até a parada		
P01.12	Tempo de frenagem CC até a parada	0,00–50,00s	0,00s
P01.13	Tempo de zona morta da rotação para frente/reversa	0,0–3600,0s	0,0s
P01.14	Modo de comutação em rotação para frente/reversa	0: Comutação em frequência zero 1: Comutação na frequência de partida 2: Mudar após a velocidade atingir a velocidade de parada com atraso	1
P01.15	Velocidade de parada	0,00–100,00Hz	0,50Hz
P01.16	Modo de detecção da velocidade de parada	0: Detectar pela velocidade definida (exclusivo do modo de controle de V/F) 1: Detectar pela velocidade de feedback	1
P01.18	Proteção de comando de operação baseada em terminal pós inicialização	0: O comando de operação do terminal é inválido ao ligar 1: O comando de operação do terminal é válido ao ligar	0
P01.19	Ação selecionada a frequência da operação é inferior ao limite inferior (válido quando o limite inferior de frequência é superior a 0)	Faixa de configuração: 0x00–0x12 Unidades: Seleção de ação 0: Operação no limite inferior de frequência 1: Parar	0x00

Código de função	Nome	Descrição	Default
		2: Modo de descanso Dezenas: Modo de parada 0: Parada por inércia 1: Desacelerar até a parada.	
P01.20	Atraso para reativar após o descanso	0,0–3600,0s (válido quando P01.19=2)	0,0s
P01.21	Reiniciar após queda de energia	0: Desabilitar 1: Habilitar	0
P01.22	Tempo de espera para reinicialização ao ligar	0,0–3600,0s (válido quando P01.21=1)	1.0s
P01.23	Atraso da partida	0,0–60,0s	0,0s
P01.24	Atraso na velocidade de parada	0,0–100,0s	0,0s
P01.25	Seleção de saída de 0Hz em malha aberta	0: Saída sem tensão 1: Saída com tensão 2: Saída com a corrente de frenagem CC até a parada	0
P01.26	Tempo de desaceleração até a parada de emergência	0,0–60,0s	2,0s
P01.27	Tempo de início do segmento da curva S de desaceleração	0,0–50,0s	0,1s
P01.28	Final do segmento da curva S de desaceleração	0,0–50,0s	0,1s

Código de função	Nome	Descrição	Default
P01.29	Corrente de frenagem de curto-circuito	0,0–150,0% (da corrente nominal do VFD)	0,0%
P01.30	Tempo de espera da frenagem de curto-circuito para partida	0,00–50,00s	0,00s
P01.31	Tempo de espera da frenagem de curto-circuito até a parada	0,00–50,00s	0,00s
P01.32	Tempo pré-excitação do modo jog	0–10,000s	0,300s
P01.33	Frequência inicial de frenagem do modo jog até a parada	0–P00.03	0,00Hz
P01.34	Atraso para entrar no modo de descanso	0,0–3600,0s	0,0s
P05.01–P05.06	Seleção de função de entrada digital	1: Rotação para a frente 2: Rotação reversa 4: Modo jog para a frente 5: Modo jog reverso 6: Parada por inércia 7: Redefinir falhas 8: Pausa da rotação 21: Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 1 22: Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 2 30: Desabilitar	

Código de função	Nome	Descrição	Default
		aceleração/desaceleração	
P08.00	Tempo de aceleração 2	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.01	Tempo de desaceleração 2	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.02	Tempo de aceleração 3	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.03	Tempo de desaceleração 3	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.04	Tempo de aceleração 4	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.05	Tempo de desaceleração 4	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.06	Frequência de rotação em modo jog	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	5,00Hz
P08.07	Tempo de aceleração para o modo jog	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.08	Tempo de desaceleração para o modo jog	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P08.19	Frequência de comutação do tempo de aceleração/desaceleração	0.00–P00.03(frequência máxima de saída) 0,00Hz: Sem comutação Se a frequência de operação for maior que , alterne para o tempo de aceleração/desaceleração 2.	0
P08.21	Frequência de referência do tempo de	0: Frequência máxima de saída 1: Frequência de configuração	0

Código de função	Nome	Descrição	Default
	aceleração/desaceleração	2: 100Hz **Nota:** Válido apenas para aceleração/desaceleração em linha reta	
P08.28	Contagem de restauração de falha automática	0–10	0
P08.29	Intervalo de restauração de falha automático	0,1–3600,0s	1,0s

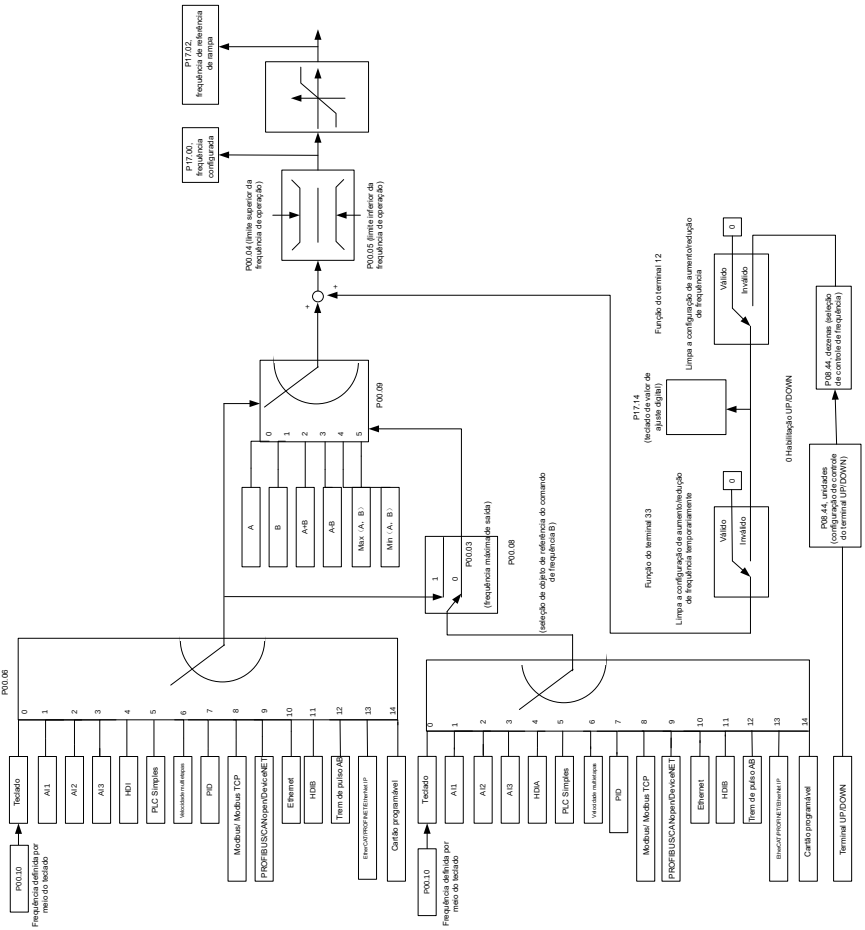
5.5.8 Configuração de frequência

O VFD é compatível com múltiplos métodos de configuração de frequência, que podem ser divididos em dois tipos: canal de referência principal e canal de referência auxiliar.

Existem dois canais de referência principais, ou seja, o canal de referência de frequência A e o canal de referência de frequência B. Esses dois canais realizam operações aritméticas simples entre si e podem ser comutados dinamicamente pela configuração dos terminais multifuncionais.

Existe um modo de entrada para o canal de referência auxiliar, ou seja, entrada de comutação do terminal UP/DOWN . Ao definir os códigos de função, é possível habilitar o modo de referência correspondente e o impacto causado na referência de frequência do VFD por este modo de referência.

A referência real do VFD é composta pelo canal de referência principal e pelo canal de referência auxiliar.

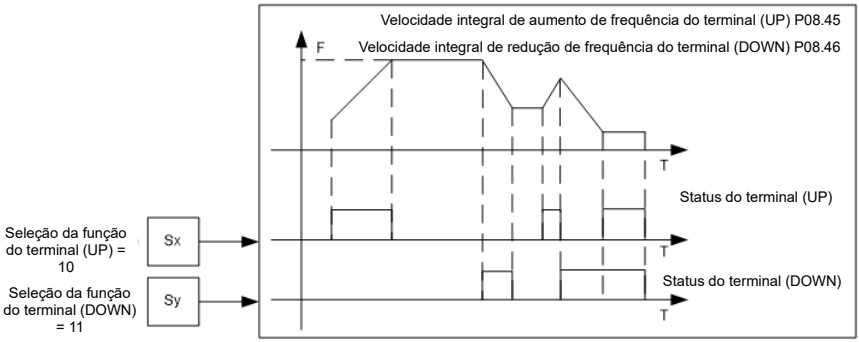


O VFD realiza a comutação entre diferentes canais de referência e as regras para a comutação de canais são mostradas a seguir.

Canal de referência atual P00.09	Função 13 do terminal multifuncional Canal A alternado para o canal B	Função 14 do terminal multifuncional Configuração de combinação alternada para o canal A	Função 15 do terminal multifuncional Configuração de combinação alternada para o canal B
A	B	/	/
B	A	/	/
A+B	/	A	B
A-B	/	A	B
Máx. (A,B)	/	A	B
Mín. (A,B)	/	A	B

Nota: "/" indica que este terminal multifuncional é inválido no canal de referência atual.

Ao configurar a frequência auxiliar do VFD por meio do terminal multifuncional UP (10) e DOWN (11), é possível aumentar/reduzir a frequência rapidamente configurando P08.45 (UP para aumentar a frequência do terminal) e P08.46 (DOWN para reduzir a frequência do terminal).



Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.03	Frequência máxima de saída	P00.04–400,00Hz	50,00Hz
P00.04	Limite superior da frequência de rotação	P00.05–P00.03	50,00Hz
P00.05	Limite inferior da frequência de rotação	0,00Hz–P00.04	0,00Hz
P00.06	Configuração do canal do comando de frequência A	0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA de pulso de alta velocidade 5: Programa PLC simples 6: Operação em velocidade multi-etapas. 7: Controle PID 8: Comunicação Modbus/Modbus TCP 9: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Comunicação Ethernet 11: HDIB de pulso de alta velocidade 12: Trem de pulso AB 13: Comunicação	0

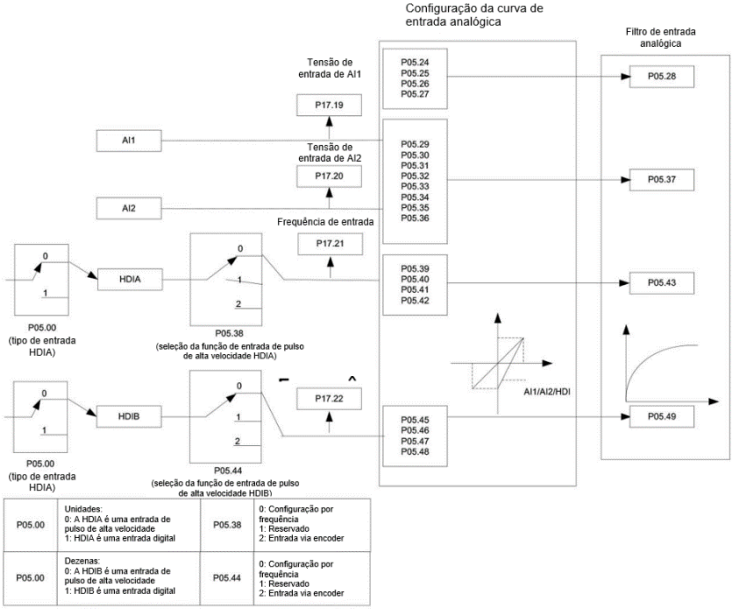
Código de função	Nome	Descrição	Default
P00.07	Configuração do canal do comando de frequência B	EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 14: Cartão programável 15: Reservado	15
P00.08	Objeto de referência do comando de frequência B	0: Frequência máxima de saída 1: Comando de frequência	0
P00.09	Modo de combinação da origem de configuração	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Máx. (A, B) 5: Mín. (A, B)	0
P05.01–P05.06	Seleção de função dos terminais de entrada digitais multi-função (S1–S4, HDIA, HDIB)	10: Aumentar a configuração de frequência (UP) 11: Reduzir a configuração de frequência (DOWN) 12: Limpe a configuração de aumento/diminuição de frequência 13: Alternar entre a configuração A e a configuração B 14: Alternar entre a configuração de combinação e a configuração A 15: Alternar entre a configuração de combinação e a configuração B	
P08.42	Reservado		

Código de função	Nome	Descrição	Default
P08.43	Reservado		
P08.44	Configuração de controle do terminal UP/DOWN	0x000–0x221 Unidades: Seleção de configuração de frequência 0: A configuração feita por meio de UP/DOWN é válida. 1: A configuração feita por meio de UP/DOWN é inválida. Unidades: Seleção de controle de frequência 0: Válido apenas quando P00.06=0 ou P00.07=0 1: Válido para todos os métodos de ajuste de frequência 2: Inválido para operação em velocidade multi-etapas quando essa velocidade tem prioridade Centenas: Seleção de ação até a parada 0: A configuração é válida. 1: Válido durante a operação, apagado após a parada 2: Válido durante a execução, apagado após a chegada de um comando de parada	0x000
P08.45	Taxa de alteração com aumento de frequência do terminal (UP)	0,01–50,00Hz **Nota:** O valor também é usado para aumentar ou reduzir a frequência ao pressionar a tecla UP/DOWN no teclado	0,50 Hz/s

Código de função	Nome	Descrição	Default
		LCD.	
P08.46	Taxa de alteração com diminuição de frequência do terminal (DOWN)	0,01–50,00Hz	0,50 Hz/s
P17.00	Frequência de configuração	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	0,00Hz
P17.02	Frequência de referência de rampa	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	0,00Hz
P17.14	Valor de ajuste digital	0,00Hz–P00.03	0,00Hz

5.5.9 Entrada analógica

O VFD oferece dois terminais de entrada analógica, o AI1 com capacidade de 0–10V/0–20mA, (a entrada de corrente ou tensão pode ser configurada por P05.50), e AI2 com capacidade de -10–10V, e dois terminais de entrada de pulso de alta velocidade. Cada entrada pode ser filtrada separadamente, e a curva de referência correspondente pode ser configurada ajustando a referência que corresponde aos valores máximo e mínimo.



Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.00	Tipo de entrada da HDI	0x00–0x11 Unidades: Tipo de entrada da HDIA 0: A HDIA é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: HDIA é uma entrada digital Dezenas: Tipo de entrada da HDIB 0: A HDIB é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: HDIB é uma entrada digital	0x00
P05.24	Limite inferior de AI1	0,00V–P05,26	0,00V

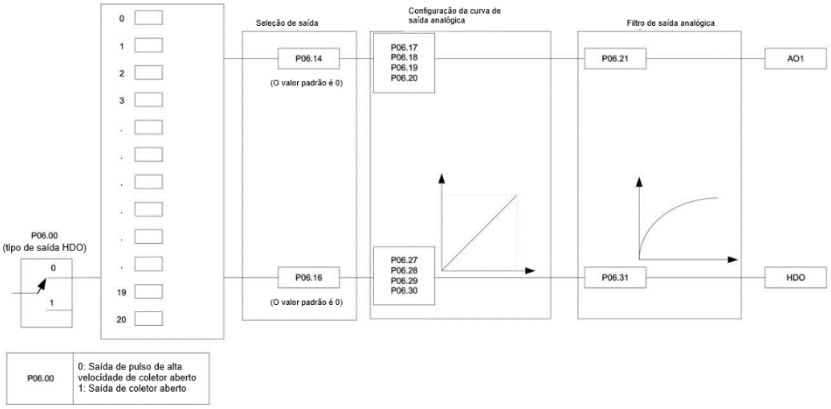
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.25	Configuração correspondente do limite inferior da AI1	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.26	Limite superior da AI1	P05.24–10.00V	10,00V
P05.27	Configuração correspondente do limite superior da AI1	-300,0%–300,0%	100,0%
P05.28	Tempo de filtragem de entrada de AI1	0,000s–10,000s	0.100s
P05.29	Limite inferior de AI2	-10,00V–P05.31	-10,00V
P05.30	Configuração correspondente do limite inferior da AI2	-300,0%–300,0%	-100,0%
P05.31	Valor intermediário de AI2 1	P05.29–P05.33	0,00V
P05.32	Configuração correspondente do valor intermediário de AI2 1	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.33	Valor intermediário de AI2 2	P05.31–P05.35	0,00V
P05.34	Configuração correspondente do valor intermediário de AI2 2	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.35	Limite superior da AI2	P05.33–10.00V	10,00V
P05.36	Configuração correspondente do limite superior da AI2	-300,0%–300,0%	100,0%
P05.37	Tempo de filtragem de entrada de AI2	0,000s–10,000s	0.100s

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.38	Seleção da função de entrada de pulso de alta velocidade HDIA	0: Configuração de entrada por meio da frequência 1: Reservado 2: Configuração de entrada por meio do encoder, usado em conjunto com o HDIB	0
P05.39	Frequência limite inferior da HDIA	0,000 kHz – P05.41	0,000kHz
P05.40	Configuração correspondente da frequência de limite inferior da HDIA	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.41	Frequência limite superior da HDIA	P05.39 –50,000kHz	50,000kHz
P05.42	Configuração correspondente da frequência de limite superior da HDIA	-300,0%–300,0%	100,0%
P05.43	Tempo de filtro de entrada de frequência da HDIA	0,000s–10,000s	0,030s
P05.44	Seleção da função de entrada de pulso de alta velocidade HDIB	0: Configuração de entrada por meio da frequência 1: Reservado 2: Configuração de entrada por meio do encoder, usado em conjunto com o HDIA	0
P05.45	Frequência limite inferior da HDIB	0.000 kHz – P05.47	0,000kHz

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.46	Configuração correspondente da frequência de limite inferior da HDIB	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.47	Frequência limite superior da HDIB	P05.45 –50,000kHz	50,000kHz
P05.48	Configuração correspondente da frequência de limite superior da HDIB	-300,0%–300,0%	100,0%
P05.49	Tempo de filtro de entrada de frequência da HDIB	0,000s–10,000s	0,030s
P05.50	Tipo de sinal de entrada do AI1	0–1 0: Tensão 1: Corrente	0

5.5.10 Saída Analógica

O VFD oferece um terminal de saída analógica (com capacidade de 0–10V/0–20mA) e um terminal de saída de pulso de alta velocidade. Sinais de saída analógica podem ser filtrados separadamente, e a relação proporcional pode ser ajustada pela configuração dos valores mínimo e máximo e a porcentagem da saída correspondente. Sinais de saída analógica podem gerar a velocidade do motor, a frequência de saída, a corrente de saída, o torque do motor e a capacidade do motor a uma determinada proporção.



A saída do terminal é descrita da seguinte forma:

Configuração	Função	Descrição
0	Frequência de rotação	0 - Frequência máxima de saída
1	Frequência de configuração	0 - Frequência máxima de saída
2	Frequência de referência de rampa	0 - Frequência máxima de saída
3	Velocidade de rotação	0 – Velocidade síncrona correspondente à frequência máxima de saída
4	Corrente de saída (relativa ao VFD)	0 – Duas vezes a corrente nominal do VFD
5	Corrente de saída (relativa ao motor)	0– Duas vezes a corrente nominal do motor
6	Tensão de saída	0 – 1,5 vez a tensão nominal do VFD
7	Potência de saída	0 – Duas vezes a potência nominal
8	Valor de torque definido (bipolar)	0 – Duas vezes a corrente nominal do VFD. Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.

Configuração	Função	Descrição
9	Torque de saída (valor absoluto)	0 – +/-(Duas vezes o torque nominal do motor)
10	Entrada AI1	0–10V ou 0–20mA
11	Entrada AI2	0V–10V. Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.
12	Entrada AI3	0–10V ou 0–20mA
13	Entrada HDIA de pulso de alta velocidade	0,00–50,00kHz
14	Valor 1 configurado por comunicação Modbus/Modbus TCP	0–1000
15	Valor 2 configurado por comunicação Modbus/Modbus TCP	0–1000
16	Valor 1 definido por comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet	0–1000
17	Valor 2 definido por comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet	0–1000
18	Valor 1 configurado por comunicação Ethernet	0–1000
19	Valor 2 configurado por comunicação Ethernet	0–1000
20	Entrada HDIA de pulso de alta velocidade	0,00–50,00kHz
21	Valor 1 definido por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	0–1000. Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.
22	Corrente de torque (bipolar)	0–Três vezes a corrente nominal do motor. Por configuração padrão, um

Configuração	Função	Descrição
		valor negativo corresponde a 0,0%.
23	Corrente de excitação	0–Três vezes a corrente nominal do motor. Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.
24	Frequência de configuração (bipolar)	0 - Frequência máxima de saída. Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.
25	Frequência de referência de rampa (bipolar)	0 - Frequência máxima de saída. Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.
26	Velocidade de rotação (bipolar)	0 – Velocidade síncrona correspondente à frequência máxima de saída Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.
27	Valor 2 definido por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	0–1000
28	AO1 do cartão programável	0–1000
29	AO2 do cartão programável	0–1000
30	Velocidade de rotação	0– Duas vezes a velocidade síncrona nominal do motor
31	Torque de saída (bipolar)	0 – Duas vezes o torque nominal do motor. Por configuração padrão, um valor negativo corresponde a 0,0%.
32	Saída de detecção de temperatura AI/AO	Valor de AO da detecção de temperatura de AI/AO
33–63	Reservado	

Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P06.00	Tipo de saída HDO	0: Saída de pulso de alta velocidade de coletor aberto. 1: Saída de coletor aberto	0
P06.14	Saída AO1	0: Frequência de rotação 1: Frequência de configuração 2: Frequência de referência de rampa 3: Velocidade de rotação (100% corresponde à velocidade correspondente à frequência máxima de saída) 4: Corrente de saída (100% corresponde a duas vezes a corrente nominal do VFD) 5: Corrente de saída (100% corresponde a duas vezes a corrente nominal do motor) 6: Tensão de saída (100% corresponde a 1,5 vez a tensão nominal do VFD) 7: Potência de saída (100% corresponde a duas vezes a potência nominal do motor) 8: Torque definido (100% corresponde a duas vezes o torque nominal do motor) 9: Torque de saída (valor absoluto, 100% corresponde a duas vezes o torque nominal do motor) 10: Entrada AI1	0
P06.15	Reservado		0
P06.16	Saída de pulso HDO de alta velocidade		0

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		11: Entrada AI2 12: Entrada AI3 13: Entrada do HDIA 14: Valor 1 configurado por comunicação Modbus/Modbus TCP 15: Valor 2 configurado por comunicação Modbus/Modbus TCP 16: Valor 1 definido por comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 17: Valor 2 definido por comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 18: Valor 1 configurado por comunicação Ethernet 19: Valor 2 configurado por comunicação Ethernet 20: Entrada do HDIB 21: Valor 1 definido por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 22: Corrente de torque (bipolar, 0 – O triplo da corrente nominal do motor) 23: Corrente de excitação (bipolar, 0 – O triplo da corrente nominal do motor) 24: Frequência de configuração (bipolar) 25: Frequência de referência de rampa (bipolar)	

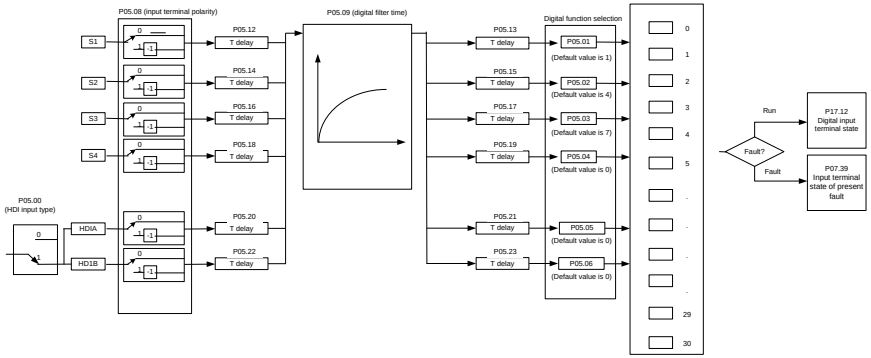
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		26: Velocidade de rotação (bipolar) 27: Valor 2 definido por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 28: AO1 do cartão programável 29: AO2 do cartão programável 30: Velocidade de rotação (100% corresponde a duas vezes a velocidade síncrona nominal do motor) 31: Torque de saída (valor real, 100% corresponde a duas vezes o torque nominal do motor) 32: Saída de detecção de temperatura AI/AO 33–63: Reservado **Nota:** Quando a saída vem do cartão programável (28–29), P27.00 deve ser definido em 1, se o cartão for um Codesys programável. Quando AO1 for do tipo de saída de corrente, 100% corresponderá a 20mA; quando AO1 for do tipo de saída de tensão, 100% corresponderá a 10V; 100% de HDO corresponde à saída de P06.30.	
P06.17	Limite inferior de saída AO1	-300,0%–P06.19	0,0%
P06.18	Saída AO1 correspondente ao limite inferior	0,00 V–10,00 V	0,00V

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P06.19	Limite superior da saída AO1	P06.17–300,0%	100,0%
P06.20	Saída AO1 correspondente ao limite superior	0,00 V–10,00 V	10,00V
P06.21	Tempo de filtragem da saída AO1	0,000s–10,000s	0,000s
P06.22	Reservado	0–65535	0
P06.23	Configuração de corrente de saída constante PTC	0.000–20.000mA	4,000mA
P06.24	Limiar do alarme de resistência PTC	0–60000Ω	750Ω
P06.25	Limiar de recuperação do alarme de resistência PTC	0–60000Ω	150Ω
P06.26	Resistência PTC real	0–60000Ω	0Ω
P06.27	Limite inferior da saída HDO	-300,0%–P06.29	0,0%
P06.28	Saída HDO correspondente ao limite inferior	0,00–50,00kHz	0,0kHz
P06.29	Limite superior da saída HDO	P06.27–300,0%	100,0%
P06.30	Saída HDO correspondente ao limite superior	0,00–50,00kHz	50,00kHz
P06.31	Tempo de filtragem da saída HDO	0,000s–10,000s	0,000s

5.5.11 Entrada Digital:

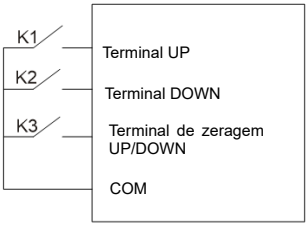
O VFD oferece quatro terminais de entrada digital programáveis e dois terminais de entrada HDI. Todas as funções do terminal de entrada digital podem ser programadas por códigos de função. O terminal de entrada HDI pode ser configurado para atuar como terminal de entrada de pulso de alta velocidade ou terminal de entrada digital comum; se estiver configurado para atuar como terminal de

entrada de pulso de alta velocidade, também é possível definir a entrada de pulso de alta velocidade HDIA ou HDIB para servir como referência de frequência e entrada de sinal do codificador.



Nota: Dois terminais de entrada multifuncionais diferentes não podem ser definidos com a mesma função.

Configuração	Função	Descrição
0	Sem função	O VFD não atua mesmo que houver entrada de sinal; é possível definir os terminais não utilizados para "nenhuma função" para evitar erros.
1	Rotação para a frente (FWD)	Controla a rotação para a frente/inversa do VFD por meio de terminais externos.
2	Rotação inversa (REV)	
3	Controle de 3 condutores/Sen	Define o modo de operação do VFD para o modo de controle de 3 fios por meio deste terminal. Consulte P05.13 para mais detalhes.
4	Modo jog de avanço	Frequência em modo jog. Consulte P08.06, P08.07 e P08.08 para os tempos de aceleração/desaceleração em modo jog.
5	Modo jog reverso	
6	Parada por inércia	O VFD bloqueia a saída e o controle do processo de parada do motor não é mais controlado pelo VFD. Este modo é aplicado em casos de carga de grande inércia e tempo de parada livre; a configuração é a mesma do P01.08, sendo usado principalmente no controle

Configuração	Função	Descrição
		remoto.
7	Redefinição de falha	A função de redefinição de falha é a mesma obtida pela tecla STOP/RST no teclado. Esta função pode ser usada na redefinição remota da falha.
8	Pausa da operação	O VFD desacelera até parar, no entanto, todos os parâmetros de execução estarão em status memória, como parâmetro PLC, frequência de oscilação e parâmetro PID. Após o desaparecimento do sinal, o VFD retornará ao estado anterior à parada.
9	Entrada de falha externa	Quando o sinal de falha externa é transmitido ao VFD, o VFD libera o alarme de falha e para.
10	Aumento da frequência (UP)	Usado para alterar o comando de aumento/redução da frequência quando a frequência é fornecida por terminais externos.
11	Redução da frequência (DOWN)	
12	Limpa a configuração de aumento/redução de frequência	 O terminal usado para apagar a configuração de aumento/redução da frequência pode apagar o valor de frequência do canal auxiliar definido em UP/DOWN, restaurando assim a frequência de referência para a frequência fornecida pelo canal de comando de frequência de referência principal.
13	Alternar entre a configuração A e a configuração B	Esta função é usada para alternar entre os canais de configuração de frequência.
14	Alternar entre a configuração de combinação e a	Um canal de referência de frequência e um canal de referência de frequência B podem ser comutados pela

<table>
<tr><th>Configuração</th><th>Função</th><th>Descrição</th></tr>
<tr><td></td><td>configuração A</td><td rowspan="2">função N.° 13; o canal de combinação definido por P00.09 e o canal de referência de frequência A podem ser comutados pela função N.° 14; o canal de combinação definido por P00.09 e o canal de referência de frequência B podem ser comutados pela função N.° 15.</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Alternar entre a configuração de combinação e a configuração B</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Terminal de velocidade multietapas 1</td><td rowspan="4">Velocidades de 16 etapas podem ser definidas combinando os estados digitais desses quatro terminais.
Nota: A velocidade multietapas 1 é de bit baixo, a velocidade multietapas 4 é de bit alto.
<table>
<tr><th>Velocidade multietapas 4</th><th>Velocidade multietapas 3</th><th>Velocidade multietapas 2</th><th>Velocidade multietapas 1</th></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>17</td><td>Terminal de velocidade multietapas 2</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Terminal de velocidade multietapas 3</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Terminal de velocidade multietapas 4</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Pausa da velocidade multietapas</td><td>Pause a função de seleção de velocidade multietapas para manter o valor definido no estado atual.</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 1</td><td rowspan="2">Use estes dois terminais para selecionar quatro grupos de tempo de aceleração/decoração.
<table>
<tr><th>Terminal 1</th><th>Terminal 2</th><th>Seleção do tempo de aceleração ou desaceleração</th><th>Parâmetro correspondente</th></tr>
<tr><td>DESLIGADO</td><td>DESLIGADO</td><td>Tempo de aceleração/desaceleração 1</td><td>P00.11/P00.12</td></tr>
<tr><td>LIGADO</td><td>DESLIGADO</td><td>Tempo de aceleração/desaceleração 2</td><td>P08.00/P08.01</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Configuração</th><th>Função</th><th>Descrição</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>DESLIGADO</td><td>LIGADO</td><td>Tempo de aceleração/desaceleração 3</td><td>P08.02/P08.03</td></tr>
<tr><td>LIGADO</td><td>LIGADO</td><td>Tempo de aceleração/desaceleração 4</td><td>P08.04/P08.05</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Redefinição de parada por PLC simples</td><td>Reinicia o processo de PLC simples e apaga as informações de estado anteriores do PLC.</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Pausa simples por PLC</td><td>O programa pausa durante a execução do PLC, e continua rodando na etapa de velocidade atual. Uma vez que a função é cancelada, o PLC simples continua funcionando.</td></tr>
<tr><td>25</td><td>Pausa no controle PID</td><td>O PID se torna temporariamente ineficaz e o VFD mantém a saída de frequência atual.</td></tr>
<tr><td>26</td><td>Pausa na frequência de oscilação (parada na frequência da corrente)</td><td>O VFD pausa na saída de corrente. Uma vez que a função é cancelada, ela continua a operação de frequência oscilante na frequência atual.</td></tr>
<tr><td>27</td><td>Redefinição da frequência de oscilação (reverter para a frequência central)</td><td>A frequência definida do VFD reverte para a frequência central.</td></tr>
<tr><td>28</td><td>Redefinição do contador</td><td>Zerar o contador.</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Alternância entre o controle de velocidade e o controle de torque</td><td>O VFD alterna do modo de controle de torque para o modo de controle de velocidade ou vice-versa.</td></tr>
<tr><td>30</td><td>Aceleração/desaceleração desabilitada</td><td>Certifica que o VFD não seja afetado por sinais externos (exceto pelo comando de parada) e mantenha a frequência de saída atual.</td></tr>
<tr><td>31</td><td>Acionador do contador</td><td>Habilita a contagem de pulsos do contador.</td></tr>
<tr><td>33</td><td>Limpa a configuração de</td><td>Quando o terminal está fechado, o valor de frequência</td></tr>
</table>

Configuração	Função	Descrição
	aumento/redução de frequência temporariamente	definido por UP/DOWN pode ser apagado para restaurar a frequência fornecida pelo canal de comando de frequência; quando o terminal é desconectado, o valor será revertido para o valor de frequência após a configuração de aumento/redução de frequência.
34	Frenagem CC	O VFD inicia a frenagem CC imediatamente após o comando se tornar válido.
35	Comutação entre o motor 1 e o motor 2	Quando este terminal se torna válido, é possível realizar o controle de comutação de dois motores.
36	Chaves do comando para o teclado	Quando o terminal se torna válido, o canal de comando em execução mudará para teclado obrigatoriamente. Caso esta função se torne inválida, o canal de comando de operação reverterá para o estado original.
37	Chaves do comando para o terminal	Quando o terminal se torna válido, o canal de comando em execução mudará para terminal obrigatoriamente. Caso esta função se torne inválida, o canal de comando de operação reverterá para o estado original.
38	Chaves do comando para comunicação	Quando o terminal se torna válido, o canal de comando em execução mudará para a comunicação obrigatoriamente. Caso esta função se torne inválida, o canal de comando de operação reverterá para o estado original.
39	Comando pré-excitação	Quando este terminal se tornar válido, a pré-excitação do motor será iniciada até que este terminal se torne inválido.
40	Zerar a quantidade de consumo de energia	Depois que o comando se torna válido, a quantidade de consumo de energia do VFD será zerada.
41	Manter a quantidade de consumo de energia	Quando o comando se tornar válido, a operação atual do VFD não afetará a quantidade de consumo de energia.

Configuração	Função	Descrição
42	Origem dos interruptores de limitação de torque superior até o teclado	Quando este comando se torna válido, o limite superior do torque será definido pelo teclado.
43	Entrada do ponto de referência de posição	Válido somente para S2, S3 e S4.
44	Desabilitar orientação de fuso	A orientação do fuso é inválida.
45	Zeragem do fuso/zeragem da posição local	O posicionamento do fuso é acionado.
46	Seleção de posição zero do fuso 1	Seleção de posição zero do fuso 1.
47	Seleção de posição zero do fuso 2	Seleção de posição zero do fuso 2.
48	Seleção da divisão de escala do fuso 1	Seleção da divisão de escala do fuso 1
49	Seleção da divisão de escala do fuso 2	Seleção da divisão de escala do fuso 2
50	Seleção da divisão de escala do fuso 3	Seleção da divisão de escala do fuso 3
51	Terminal de comutação de controle de velocidade/posição	Terminal para comutação entre o controle de posição e o controle de velocidade.
52	Desabilitar entrada de pulso	A entrada de pulso é inválida quando o terminal é validado.
53	Limpar desvio de posição	Usado para apagar o desvio de entrada da malha de posição.
54	Ganhos proporcionais de posição do comutador	Usado para comutar os ganhos proporcionais de posição.

Configuração	Função	Descrição
55	Habilitar posicionamento digital cíclico	O posicionamento cíclico pode ser ativado quando o posicionamento digital é validado.
56	Parada de emergência	Quando este comando é validado, o motor desacelera até a parada de emergência, conforme o tempo definido por P01.26.
57	Entrada da falha de superaquecimento do motor	O motor para após o envio da falha de superaquecimento do motor.
59	Alternar do controle FVC para SVPWM	Quando este terminal for válido no estado de parada, alternar para o controle SVPWM.
60	Comutação para o controle de FVC	Quando este terminal for válido no estado de parada, alternar para o controle FVC (vetor de malha fechada).
61	Comutação da polaridade de PID	Ao alternar a polaridade de saída do PID, este terminal deve ser usado em conjunto com P09.03
62	Reservado	
63	Habilitar servo	Quando a casa dos milhares de P21.00 é definida para habilitar o servo, o terminal de habilitação do servo é validado, e controla o VFD para inserir o controle de servo zero. Nesta situação, nenhum comando de inicialização é necessário.
64	Limite máximo para a frente (FWD)	Limite máximo de frequência na rotação para frente
65	Limite máximo invertido (REV)	Limite máximo de frequência na rotação inversa
66	Zerar o contador	Zeragem do valor de contagem de posição
67	Aumento de pulso	Quando a função do terminal é validada, a entrada de pulso é aumentada de acordo com a velocidade de pulso P21.27.
68	Habilitar superimposição de	Quando a sobreposição de pulso é habilitada, o

Configuração	Função	Descrição
	pulso	aumento e a redução do pulso se tornam efetivos.
69	Redução de pulso	Quando a função do terminal é validada, a entrada de pulso é reduzida de acordo com a velocidade de pulso P21.27.
70	Seleção de engrenagem eletrônica	Se o terminal for validado, o numerador proporcional é alternado o numerador P21.30 da 2ª relação de comando.
71	Alternar para o mestre	No status de parada, se o terminal for validado, o mestre é usado.
72	Alternar para o escravo	No status de parada, se o terminal for validado, o escravo é usado.
73	Redefinir o diâmetro de rolagem	Usado para redefinir o diâmetro de rolagem quando a função de controle de tensão está habilitada.
74	Alternar entre enrolamento/desenrolamento	Usado para comutar os modos de enrolamento/desenrolamento quando a função de controle de tensão está habilitada.
75	Pré-acionamento do controle de tensão	Se o terminal for validado quando a função de controle de tensão estiver habilitada, o pré-acionamento do controle de tensão será executado.
76	Desabilitar cálculo de diâmetro de rolagem	Se o terminal for validado quando a função de controle de tensão estiver habilitada, o cálculo do diâmetro de rolagem será desabilitado.
77	Limpar a exibição do alarme	Usado para apagar a exibição do alarme quando a função de controle de tensão é habilitada.
78	Frenagem manual do controle de tensão	Se o terminal for validado quando a função de controle de tensão estiver habilitada, a frenagem manual será ativada.
79	Acionar a interrupção de alimentação forçada	Se o terminal for validado quando a função de controle de tensão estiver habilitada, um sinal de interrupção de

Configuração	Função	Descrição
		alimentação é acionado à força.
80	Diâmetro de rolagem inicial 1	Usado para selecionar diâmetros de rolagem iniciais diferentes, combinando com o diâmetro de rolagem inicial 2 quando a função de controle de tensão está habilitada.
81	Diâmetro de rolagem inicial 2	Usado para selecionar diâmetros de rolagem iniciais diferentes, combinando com o diâmetro de rolagem inicial 1 quando a função de controle de tensão está habilitada.
82	Acionar o controle do modo de disparo	No modo de disparo, se o terminal for validado, o sinal de controle do modo de disparo é acionado.
83	Alternar entre parâmetros de PID de tensão	Usado para comutar dois grupos de parâmetros PID quando a função de controle de tensão está habilitada. O primeiro grupo é usado por configuração padrão. Se o terminal for validado, o segundo grupo é usado.
84–95	Reservado	/

Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.00	Tipo de entrada da HDI	0x00–0x11 Unidades: Tipo de entrada da HDIA 0: A HDIA é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: HDIA é uma entrada digital Dezenas: Tipo de entrada da HDIB 0: A HDIB é uma entrada de pulso de alta velocidade	0x00

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		1: HDIB é uma entrada digital	
P05.01	Função do terminal S1	0: Sem função 1: Rotação para a frente 2: Rotação inversa 3: Controle de 3 condutores/Sen 4: Modo jog de avanço 5: Modo jog reverso 6: Parada por inércia 7: Redefinição de falha 8: Pausa da operação 9: Entrada de falha externa 10: Aumento da frequência (UP) 11: Redução da frequência (DOWN) 12: Limpa a configuração de aumento/redução de frequência 13: Comutação entre a configuração A e a configuração B 14: Comutação entre a configuração de combinação e a configuração A 15: Comutação entre a configuração de combinação e a configuração B 16: Terminal de velocidade multietapas 1 17: Terminal de velocidade multietapas 2 18: Terminal de velocidade multietapas 3	1
P05.02	Função do terminal S2		4
P05.03	Função do terminal S3		7
P05.04	Função do terminal S4		0
P05.05	Função do terminal HDIA		0
P05.06	Função do terminal HDIB		0

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		19: Terminal de velocidade multietapas 4 20: Pausa da velocidade multietapas 21: Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 1 22: Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 2 23: Redefinição de parada por PLC simples 24: Pausa simples por PLC 25: Pausa no controle PID 26: Pausa na frequência de oscilação 27: Redefinição da frequência de oscilação 28: Redefinição do contador 29: Alternância entre o controle de velocidade e o controle de torque 30: Aceleração/desaceleração desabilitada 31: Acionador do contador 32: Reservado 33: Limpa a configuração de aumento/redução de frequência temporariamente 34: Frenagem CC 35: Comutação entre o motor 1 e o motor 2 36: Chaves do comando para o teclado 37: Chaves do comando para o terminal	

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		38: Chaves do comando para comunicação 39: Comando pré-excitação 40: Zerar a quantidade de consumo de energia 41: Manter a quantidade de consumo de energia 42: Origem dos interruptores de limitação de torque superior até o teclado 43: Entrada do ponto de referência de posição (válido somente para S2, S3 e S4) 44: Desabilitar orientação de fuso 45: Zeragem do fuso/zeragem da posição local 46: Seleção de posição zero do fuso 1 47: Seleção de posição zero do fuso 2 48: Seleção da divisão de escala do fuso 1 49: Seleção da divisão de escala do fuso 2 50: Seleção da divisão de escala do fuso 3 51: Terminal de comutação de controle de velocidade/posição 52: Desabilitar entrada de pulso 53: Limpar desvio de posição 54: Ganhos proporcionais de posição do comutador 55: Habilitar posicionamento digital cíclico	

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		56: Parada de emergência 57: Entrada da falha de superaquecimento do motor 59: Comutação para o controle V/F 60: Comutação para o controle de FVC 61: Comutação da polaridade de PID 62: Reservado 63: Habilitar servo 64: Limite máximo para a frente (FWD) 65: Limite máximo invertido (REV) 66: Zerar o contador 67: Aumento de pulso 68: Habilitar superimposição de pulso 69: Redução de pulso 70: Seleção de engrenagem eletrônica 71: Alternar para o mestre 72: Alternar para o escravo 73: Redefinir o diâmetro de rolagem 74: Alternar entre enrolamento/desenrolamento 75: Pré-acionamento 76: Desabilitar cálculo de diâmetro de rolagem	

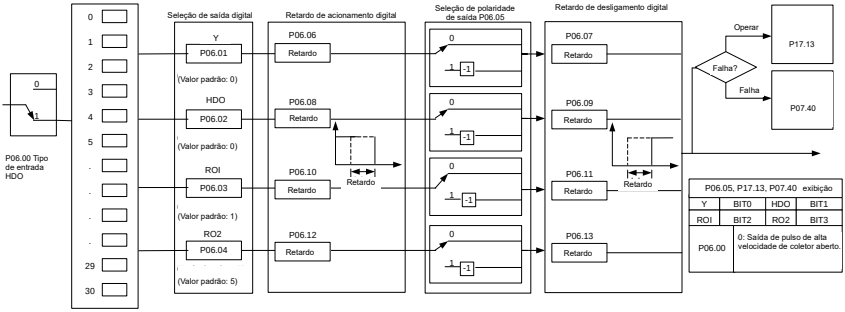
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		77: Limpar a exibição do alarme 78: Frenagem manual 79: Acionar a interrupção de alimentação forçada 80: Diâmetro de rolagem inicial 1 81: Diâmetro de rolagem inicial 2 82: Acionar o controle do modo de disparo 83: Alternar entre parâmetros de PID de tensão 84–95: Reservado	
P05.07	Reservado		
P05.08	Polaridade do terminal de entrada	0x00–0x3F	0x00
P05.09	Tempo do filtro digital	0,000–1,000s	0,010s
P05.10	Configuração do terminal virtual	0x00–0x3F (0: Desabilitar; 1: Habilitar) BIT0: Terminal virtual S1 BIT1: Terminal virtual S2 BIT2: Terminal virtual S3 BIT3: Terminal virtual S4 BIT4: Terminal virtual HDIA BIT8: Terminal virtual HDIB	0x00
P05.11	Modo de controle de 2/3 condutores	0: Controle de 2 condutores 1 1: Controle de 2 condutores 2	0

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		2: Controle de 3 condutores 1 3: Controle de 3 condutores 2	
P05.12	Retardo de acionamento do terminal S1	0,000–50,000s	0,000s
P05.13	Retardo de desligamento do terminal S1	0,000–50,000s	0,000s
P05.14	Retardo de acionamento do terminal S2	0,000–50,000s	0,000s
P05.15	Retardo de desligamento do terminal S2	0,000–50,000s	0,000s
P05.16	Retardo de acionamento do terminal S3	0,000–50,000s	0,000s
P05.17	Retardo de desligamento do terminal S3	0,000–50,000s	0,000s
P05.18	Retardo de acionamento do terminal S4	0,000–50,000s	0,000s
P05.19	Retardo de desligamento do terminal S4	0,000–50,000s	0,000s
P05.20	Retardo de acionamento do terminal HDIA	0,000–50,000s	0,000s
P05.21	Retardo de desligamento do terminal HDIA	0,000–50,000s	0,000s
P05.22	Retardo de acionamento	0,000–50,000s	0,000s

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
	do terminal HDIB		
P05.23	Retardo de desligamento do terminal HDIB	0,000–50,000s	0,000s
P07.39	Estado do terminal de entrada na falha atual	0x0000–0xFFFF	0x0000
P17.12	Status do terminal de entrada digital	0x00–0x3F	0x00

5.5.12 Saída digital

O VFD oferece dois grupos de terminais de saída de relé, um terminal de saída em Y de coletor aberto e um terminal de saída de pulso de alta velocidade (HDO). Todas as funções do terminal de saída digital podem ser programadas por códigos de função, dos quais o terminal de saída de pulso de alta velocidade HDO também pode ser configurado para saída de pulso de alta velocidade ou saída digital por código de função.



A tabela a seguir lista as opções de código de função. Uma mesma função de terminal de saída pode ser selecionada repetidamente.

Valor de configuração	Função	Descrição
0	Inválido	O terminal de saída não tem função
1	Em rotação	Sinal de saída ON quando há saída de

Valor de configuração	Função	Descrição
		frequência durante a operação
2	Em rotação para a frente	Sinal de saída ON quando há saída de frequência durante a operação para a frente
3	Em rotação inversa	Sinal de saída ON quando há saída de frequência durante a operação invertida
4	Em modo jog	Sinal de saída ON quando há saída de frequência durante a operação em modo jog
5	Falha do VFD	Sinal de saída ON quando há uma falha no VFD
6	Detecção de nível de frequência FDT1	Consultar P08.32 e P08.33
7	Detecção de nível de frequência FDT2	Consultar P08.34 e P08.35
8	Frequência alcançada	Consultar P08.36
9	Operação em velocidade zero	Sinal de saída ON quando a frequência de saída do VFD e a frequência de referência estão ambas zeradas.
10	Alcançar frequência limite superior	Sinal de saída ON quando a frequência de operação atinge a frequência limite superior
11	Alcançar frequência limite Inferior	Sinal de saída ON quando a frequência de operação atinge a frequência limite inferior
12	Pronto para a operação	As potências do circuito principal e do circuito de controle são estabelecidas, as funções de proteção não atuam; quando o VFD estiver pronto para operar, o sinal ON é emitido.
13	Em pré-excitação	Sinal de saída ON durante a pré-excitação

Valor de configuração	Função	Descrição
		do VFD
14	Pré-alarme de sobrecarga	Sinal de saída ON após o tempo transcorrido do pré-alarme com base no limiar; consulte P11.08–P11.10 para mais detalhes.
15	Pré-alarme de subcarga	Sinal de saída ON após o tempo transcorrido do pré-alarme com base no limiar; consulte P11.11–P11.12 para mais detalhes.
16	Estado de PLC simples concluído	Sinal de saída quando a etapa atual do PLC simples é concluído
17	Ciclo de PLC simples concluído	Sinal de saída quando um único ciclo de operação do PLC simples é concluído
23	Saída do terminal virtual da comunicação Modbus/Modbus TCP	Sinal de saída correspondente com base no valor definido de Modbus/Modbus TCP; sinal de saída ON quando definido como 1, sinal de saída OFF quando definido como 0
24	Saída do terminal virtual da comunicação POROFIBUS/CANopen/DeviceNet	Sinal de saída correspondente com base no valor definido de POROFIBUS/CANopen/DeviceNet; quando definido como 1, o sinal ON é emitido; quando definido como 0, o sinal OFF é emitido.
25	Saída do terminal virtual de comunicação Ethernet	Sinal de saída correspondente com base no valor definido de Ethernet; quando definido como 1, o sinal ON é emitido; quando definido como 0, o sinal OFF é emitido.
26	Tensão do barramento CC estabelecida	A saída é validada quando a tensão do barramento está acima do limiar de subtensão do inversor

Valor de configuração	Função	Descrição
27	Saída de pulso Z	A saída é validada quando o pulso Z do encoder é recebido e é invalidada após 10 ms.
28	Durante a superimposição de pulso	A saída é validada quando a função de entrada do terminal de superimposição de pulso é validada
29	Ação do STO	Saída quando há uma falha de STO
30	Posicionamento concluído	A saída é validada quando o posicionamento do controle de posicionamento é concluído
31	Zeragem do fuso concluída	A saída é validada quando a zeragem do fuso é concluída
32	Divisão de escala do fuso concluída	A saída é validada quando a divisão da escala do fuso é concluída
33	Em limite de velocidade	A saída é validada quando a frequência é limitada
34	Saída do terminal virtual de comunicação EtherCAT/PROFINET/ EtherNet IP	O sinal correspondente é emitido de acordo com o valor definido da comunicação PROFINET. Quando definido como 1, o sinal ON é emitido e quando definido como 0, o sinal OFF é emitido.
35	Reservado	
36	Comutação do controle de posicionamento/velocidade concluída	A saída é validada quando a comutação de modo é concluída
37	Qualquer frequência atingida	O sinal de frequência atingida é emitido quando a frequência de referência de rampa atual é maior que o valor de detecção da frequência alcançado.

Valor de configuração	Função	Descrição
38–40	Reservado	
41	Y1	Y1 do cartão programável
42	Y2	Y2 do cartão programável
43	HDO	HDO do cartão programável
44	RO1	RO1 do cartão programável
45	RO2	RO2 do cartão programável
46	RO3	RO3 do cartão programável
47	RO4	RO4 do cartão programável
48	Pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT100	Pré-alarme de superaquecimento (OH) detectado pelo cartão de expansão (EC) com PT100
49	Pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT1000	Pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT1000
50	Pré-alarme de OH detectado pelo AI/AO	Pré-alarme de OH detectado pelo AI/AO
51	Parado ou operando em velocidade zero	O VFD está em estado parado ou operando em velocidade zero.
52	Desconexão detectada no controle de tensão	Uma desconexão é detectada quando a detecção de desconexão é habilitada no controle de tensão.
53	Definição de diâmetro de rolagem alcançada	O diâmetro de rolagem definido é atingido durante a execução no controle de tensão.
54	Diâmetro máximo de rolagem alcançado	O diâmetro de rolagem máximo é atingido durante a execução no controle de tensão.
55	Diâmetro mínimo de rolagem alcançado	O diâmetro de rolagem mínimo é atingido durante a execução no controle de tensão.

Valor de configuração	Função	Descrição
56	Modo de controle de disparo habilitado	O modo de disparo está ativado.
57–63	Reservado	

Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P06.00	Tipo de saída HDO	0: Saída de pulso de alta velocidade de coletor aberto. 1: Saída de coletor aberto	0
P06.01	Seleção de saída Y1	0: Inválido 1: Em rotação 2: Em rotação para a frente 3: Em rotação inversa 4: Em modo jog 5: Falha do VFD 6: Detecção de nível de frequência FDT1 7: Detecção de nível de frequência FDT2 8: Frequência alcançada 9: Operação em velocidade zero 10: Alcançar frequência limite superior 11: Alcançar frequência limite Inferior 12: Pronto para a operação 13: Em pré-excitação	0
P06.02	Seleção de saída HDO		0
P06.03	Seleção de saída RO1		1
P06.04	Seleção de saída RO2		5

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		14: Pré-alarme de sobrecarga 15: Pré-alarme de subcarga 16: Etapa de PLC simples concluída 17: Ciclo de PLC simples concluído 18: Valor de contagem definido alcançado 19: Valor de contagem designado alcançado 20: Falha externa é válida 21: Reservado 22: Tempo de execução alcançado 23: Saída do terminal virtual da comunicação Modbus/Modbus TCP 24: Saída do terminal virtual da comunicação POROFIBUS/CANopen/DeviceNet 25: Saída do terminal virtual de comunicação Ethernet 26: Tensão do barramento CC estabelecida 27: Saída de pulso Z 28: Durante a superimposição de pulso 29: Ação do STO 30: Posicionamento concluído 31: Zeragem do fuso concluída 32: Divisão de escala do fuso concluída	

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		33: Limite de velocidade atingido no controle de torque 34: Saída do terminal virtual de comunicação EtherCAT/PROFINET/ EtherNet IP 35: Reservado 36: Comutação do controle de posicionamento/velocidade concluída 37: Qualquer frequência atingida 38–40: Reservado 41: Y1 do cartão programável 42: Y2 do cartão programável 43: HDO do cartão programável 44: RO1 do cartão programável 45: RO2 do cartão programável 46: RO3 do cartão programável 47: RO4 do cartão programável 48: Pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT100 49: Pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT1000 50: Pré-alarme de OH detectado pelo AI/AO 51: Parado ou operando em velocidade zero 52: Desconexão detectada no controle de	

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		tensão 53: Definição de diâmetro de rolagem alcançada 54: Diâmetro máximo de rolagem alcançado 55: Diâmetro mínimo de rolagem alcançado 56: Modo de controle de disparo habilitado 57–63: Reservado	
P06.05	Seleção de polaridade do terminal de saída	0x00–0x0F	0x00
P06.06	Retardo de acionamento de Y1	0,000–50,000s	0,000s
P06.07	Retardo de desligamento de Y1	0,000–50,000s	0,000s
P06.08	Retardo de acionamento do HDO	0,000–50,000s (válido apenas quando P06.00=1)	0,000s
P06.09	Retardo de desligamento do HDO	0,000–50,000s (válido apenas quando P06.00=1)	0,000s
P06.10	Retardo de acionamento de RO1	0,000–50,000s	0,000s
P06.11	Retardo de desligamento de RO1	0,000–50,000s	0,000s
P06.12	Retardo de acionamento de RO2	0,000–50,000s	0,000s
P06.13	Retardo de desligamento de RO2	0,000–50,000s	0,000s

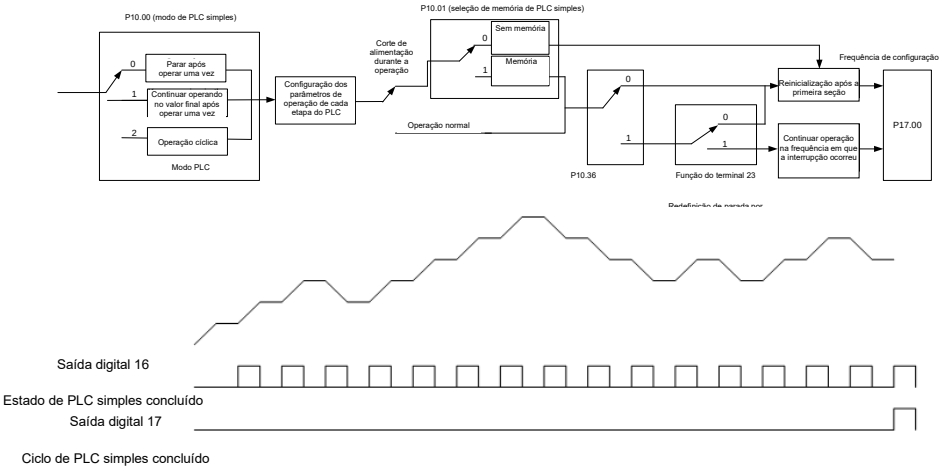
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P07.40	Status do terminal de saída na falha atual		0
P17.13	Status do terminal de saída digital		0

5.5.13 PLC Simples

O PLC Simples é um gerador de velocidade multietapas e o VFD é capaz de alterar a frequência e a direção de operação automaticamente com base no tempo de operação para atender aos requisitos do processo. Anteriormente, essa função era realizada com um PLC externo. Atualmente, o próprio VFD realiza essa função.

O VFD realiza o controle de velocidade de 16 etapas e fornece quatro grupos de tempo de aceleração/desaceleração para seleção.

Após o PLC completar um ciclo (ou um segmento), um sinal ON pode ser emitido pelo relé multifuncional.



Lista de parâmetros relacionados:

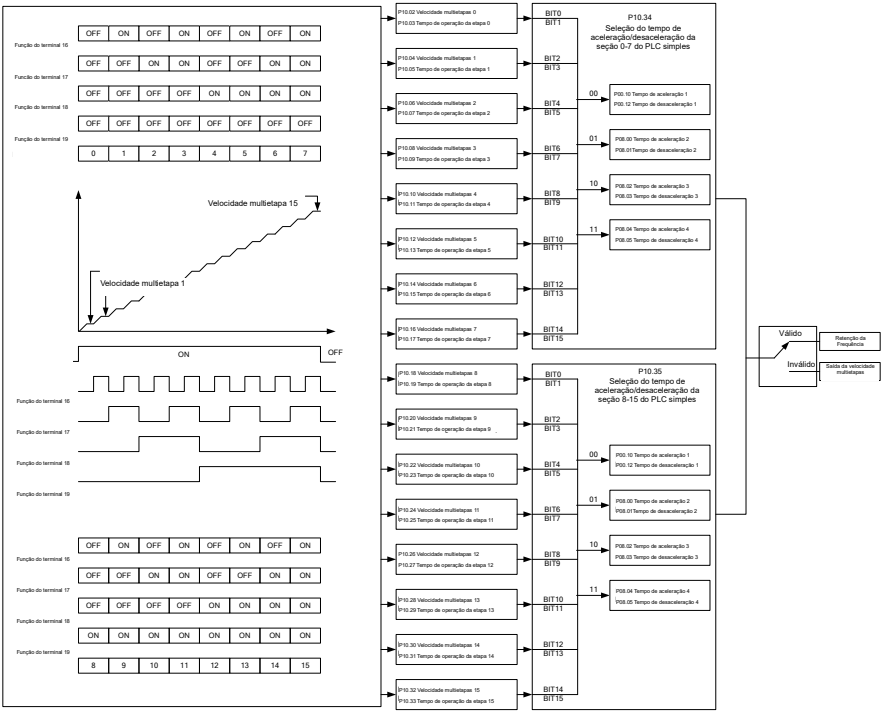
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.01–P05.06	Seleção de função de entrada digital	23: Redefinição de parada por PLC simples 24: Pausar PLC simples 25: Pausar controle PID	
P06.01–P06.04	Seleção de função de saída digital	16: Etapa de PLC simples atingida 17: Ciclo de PLC simples atingido	
P10.00	Modo de PLC simples	0: Parar após operar uma vez 1: Continuar operando no valor final após operar uma vez 2: Operação cíclica	0
P10.01	Seleção simples de memória PLC	0: Sem memória após o desligamento 1: Memória após o desligamento	0
P10.02	Velocidade multietapas 0	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.03	Tempo de operação da etapa 0	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.04	Velocidade multietapas 1	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.05	Tempo de operação da etapa 1	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.06	Velocidade multietapas 2	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.07	Tempo de operação da etapa 2	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.08	Velocidade multietapas 3	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.09	Tempo de operação da etapa 3	0,0–6553,5s (min)	0,0s

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P10.10	Velocidade multietapas 4	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.11	Tempo de operação da etapa 4	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.12	Velocidade multietapas 5	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.13	Tempo de operação da etapa 5	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.14	Velocidade multietapas 6	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.15	Tempo de operação da etapa 6	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.16	Velocidade multietapas 7	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.17	Tempo de operação da etapa 7	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.18	Velocidade multietapas 8	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.19	Tempo de operação da etapa 8	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.20	Velocidade multietapas 9	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.21	Tempo de operação da etapa 9	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.22	Velocidade multietapas 10	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.23	Tempo de operação da etapa 10	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.24	Velocidade multietapas 11	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.25	Tempo de operação da etapa 11	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.26	Velocidade multietapas 12	-300,0 – 300,0%	0,0%

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P10.27	Tempo de operação da etapa 12	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.28	Velocidade multietapas 13	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.29	Tempo de operação da etapa 13	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.30	Velocidade multietapas 14	-100,0 – 100,0%	0,0%
P10.31	Tempo de operação da etapa 14	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.32	Velocidade multietapas 15	-300,0 – 300,0%	0,0%
	Tempo de operação da etapa 15	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.34	Tempo de aceleração/desaceleração das etapas 0–7 do PLC simples	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.35	Tempo de aceleração/desaceleração das etapas 8–15 do PLC simples	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.36	Modo de reinicialização do PLC	0: Reiniciar a partir da velocidade multietapas 0 1: Continuar a partir da etapa pausada	0
P17.00	Frequência de configuração	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	0,00Hz
P17.27	PLC simples e número da etapa atual da velocidade multietapas	Exibe a etapa atual da função PLC simples.	0

5.5.14 Operação em velocidade multietapas.

O VFD define velocidades de 16 etapas, que são selecionáveis pelos terminais de velocidade multietapas 1–4, correspondendo à velocidade multietapa 0 a 15.



Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.01–P05.06	Seleção de função de entrada digital	16: Terminal de velocidade multietapas 1 17: Terminal de velocidade multietapas 2 18: Terminal de velocidade multietapas 3 19: Terminal de velocidade	

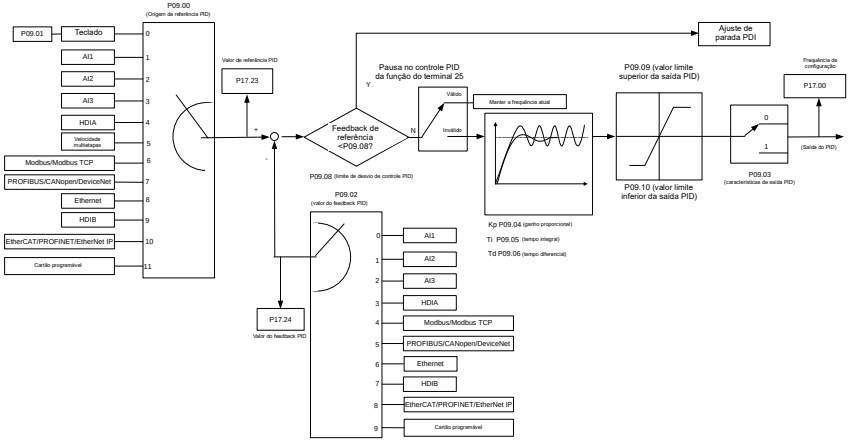
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		multietapas 4 20: Pausa da operação em velocidade multietapas.	
P10.02	Velocidade multietapas 0	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.03	Tempo de operação da etapa 0	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.04	Velocidade multietapas 1	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.05	Tempo de operação da etapa 1	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.06	Velocidade multietapas 2	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.07	Tempo de operação da etapa 2	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.08	Velocidade multietapas 3	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.09	Tempo de operação da etapa 3	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.10	Velocidade multietapas 4	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.11	Tempo de operação da etapa 4	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.12	Velocidade multietapas 5	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.13	Tempo de operação da etapa 5	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.14	Velocidade multietapas 6	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.15	Tempo de operação da etapa 6	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.16	Velocidade multietapas 7	-300,0 – 300,0%	0,0%

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P10.17	Tempo de operação da etapa 7	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.18	Velocidade multietapas 8	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.19	Tempo de operação da etapa 8	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.20	Velocidade multietapas 9	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.21	Tempo de operação da etapa 9	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.22	Velocidade multietapas 10	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.23	Tempo de operação da etapa 10	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.24	Velocidade multietapas 11	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.25	Tempo de operação da etapa 11	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.26	Velocidade multietapas 12	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.27	Tempo de operação da etapa 12	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.28	Velocidade multietapas 13	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.29	Tempo de operação da etapa 13	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.30	Velocidade multietapas 14	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.31	Tempo de operação da etapa 14	0,0–6553,5s (min)	0,0s
P10.32	Velocidade multietapas 15	-300,0 – 300,0%	0,0%
P10.33	Tempo de operação da	0,0–6553,5s (min)	0,0s

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
	etapa 15		
P10.34	Tempo de aceleração/desaceleração das etapas 0–7 do PLC simples	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.35	Tempo de aceleração/desaceleração das etapas 8–15 do PLC simples	0x0000–0xFFFF	0x0000
P17.27	PLC simples e número da etapa atual da velocidade multietapas	Exibe a etapa atual da função PLC simples.	0

5.5.15 Controle PID

O controle PID, modo comum para o controle de processo, é usado principalmente para ajustar a frequência de saída do VFD ou a tensão de saída por meio de operações de divisão de escala, operações integrais e operações diferenciais sobre a diferença entre o sinal de feedback das variáveis controladas e o sinal do alvo, formando assim um sistema de feedback negativo para manter as variáveis controladas acima do alvo. É indicado para controle de fluxo, controle de pressão, controle de temperatura etc. O diagrama dos princípios básicos para a regulação da frequência de saída é mostrado na figura abaixo.



Introdução aos princípios operacionais e métodos de controle para controle PID

Controle proporcional (Kp): Quando o feedback é diferente da referência, a saída será proporcional a essa diferença. Se tal diferença for constante, a variável reguladora também será constante. O controle proporcional pode responder rapidamente às mudanças de feedback, no entanto, não é capaz de eliminar a diferença por si só. Um ganho proporcional maior indica uma velocidade de regulação mais rápida, mas um ganho excessivo resultará em oscilação. Para solucionar este problema, defina o tempo integral para um valor alto e o tempo diferencial para 0, execute o sistema apenas com controle proporcional e, em seguida, altere a referência para observar a diferença (ou seja, diferença estática) entre o sinal de feedback e a referência. Se a diferença estática ocorrer na direção da mudança de referência (como aumento de referência, em que o feedback é sempre inferior à referência após a estabilização do sistema), continue aumentando o ganho proporcional; caso contrário, diminua o ganho proporcional. Repita esse processo até obter uma diferença estática pequena.

Tempo integral (Ti): Quando o feedback desvia da referência, a variável reguladora de saída acumula continuamente. Se o desvio persistir, a variável reguladora aumentará continuamente até que o desvio desapareça. O regulador integral pode ser usado para eliminar a diferença estática; no entanto, uma regulação excessiva pode levar a um *overshoot* repetitivo, o que causará instabilidade e oscilação do sistema. A oscilação causada por um efeito integral forte é a flutuação do sinal de feedback para cima e para baixo, com base na variável de referência, e aumento da faixa de flutuação gradualmente até ocorrer a oscilação. O parâmetro de tempo integral é geralmente regulado gradualmente de baixo para alto, até que a velocidade estabilizada do sistema cumpra o requisito.

Tempo derivativo (Td): Quando o desvio entre o feedback e a referência é alterado, deve-se emitir a variável reguladora proporcional à taxa de variação do desvio, e esta variável reguladora será relacionada apenas à direção e magnitude da variação do desvio em vez da direção e magnitude do próprio propriamente dito. O controle diferencial é usado para controlar a variação do sinal de feedback com base na tendência de variação. O regulador diferencial deve ser usado com cautela, uma vez que pode facilmente ampliar as interferências do sistema, principalmente aquelas com alta variação de frequência.

Quando a seleção do comando de frequência (P00.06, P00.07) é igual a 7 ou a seleção do canal de configuração de tensão (P04.27) é igual a 6, o VFD é controlado pelo PID de processo.

5.5.15.1 Procedimentos gerais para configurações de parâmetros PID

a. Determinação do ganho proporcional P

Ao determinar o ganho proporcional P, primeiramente remova o termo integral e o termo derivativo do PID configurando Ti=0 e Td=0 (para mais detalhes, consulte a configuração do parâmetro PID), transformando o PID em controle proporcional puro. Defina a entrada para 60%–70% do valor máximo permitido e aumente o ganho proporcional P gradualmente de 0 até a oscilação do sistema e, em seguida, reduza o ganho proporcional P gradualmente, do valor atual até que a oscilação do sistema desapareça. Registre o ganho proporcional P neste ponto e defina o ganho proporcional P de PID

para 60%–70% do valor atual. Este é todo o processo de comissionamento de ganho proporcional P.

b. Determinar o tempo integral Ti

Depois que o ganho proporcional P for determinado, defina o valor inicial de um tempo integral Ti maior e diminua Ti gradualmente até a oscilação do sistema. Em seguida, aumente o Ti até que a oscilação do sistema desapareça, registre o Ti neste ponto e defina a constante de tempo integram Ti do PID para 150%–180% do valor atual. Este é o processo de comissionamento da constante de tempo integral Ti.

c. Determinação do tempo derivativo Td

O tempo derivativo Td é geralmente definido como 0.

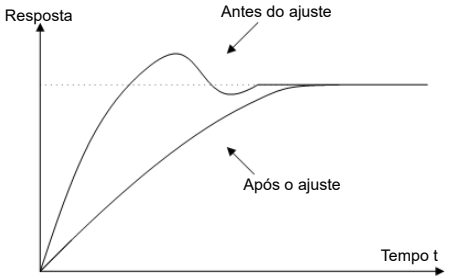
Se for necessário ajustar Td para outro valor, faça o mesmo ajuste em P e Ti, ou seja, ajuste Td para 30% do valor quando não houver oscilação.

d. Esvazie a carga do sistema, execute a depuração da junta de transporte de carga e, em seguida, ajuste o parâmetro PID até atender ao requisito.

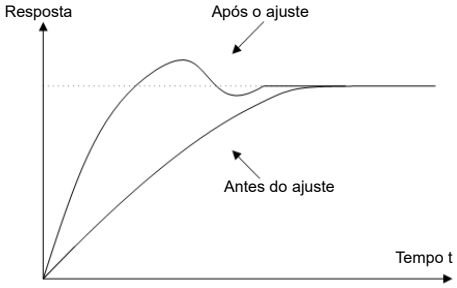
5.5.15.2 Métodos de ajuste do controle PID

Após definir os parâmetros controlados pelo PID, ajuste esses parâmetros pelos seguintes meios.

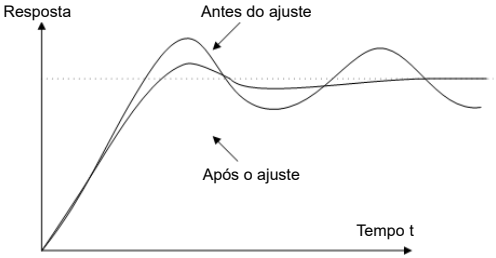
Overshoot de controle: Em caso de overshoot, reduza o tempo derivativo (Td) e aumente o tempo integral (Ti).



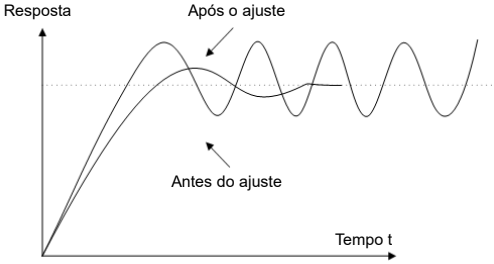
Estabilize o valor de feedback o mais rapidamente possível: em caso de overshoot, reduza o tempo integral (Ti) e aumente o tempo derivativo (Td) para estabilizar o controle o mais rapidamente possível.



Controle da vibração de longo prazo: Se o ciclo de vibração periódica for maior que o valor definido do tempo integral (Ti), isso indicará que a ação integral é muito forte. Aumente o tempo integral (Ti) para controlar a vibração.



Controle da vibração de curto prazo: Se o ciclo de vibração for curto, quase igual ao valor definido do tempo derivativo (Td), isso indicará que a ação derivativa é muito forte. Reduza o tempo derivativo (Td) para controlar a vibração. Quando o tempo derivativo (Td) é definido como 0,00 (ou seja, sem controle derivativo) e não há como controlar a vibração, reduza o ganho proporcional.



Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P09.00	Origem de referência PID	0: Definido por P09.01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA de pulso de alta velocidade 5: Operação multietapas. 6: Comunicação Modbus/Modbus TCP 7: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DevicneNET 8: Comunicação Ethernet 9: Comunicação HDIB de pulso de alta velocidade 10: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Cartão programável 12: Reservado	0
P09.01	Configuração digital de PID	-100,0%–100,0%	0,0%
P09.02	Origem do feedback de PID	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: HDIA de pulso de alta velocidade 4: Comunicação Modbus/Modbus TCP 5: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DevicneNET	0

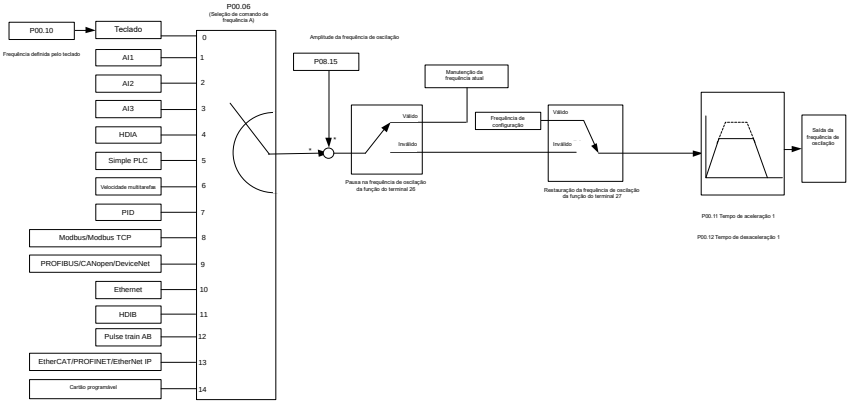
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		6: Comunicação Ethernet 7: HDIB de pulso de alta velocidade 8: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 9: Cartão programável 10: Reservado	
P09.03	Seleção das características de saída de PID	0: A saída de PID é uma característica positiva 1: A saída de PID é uma característica negativa	0
P09.04	Ganho proporcional (Kp)	0,00–100,00	1,80
P09.05	Tempo integral (Ti)	0,01–10,00s	0.90s
P09.06	Tempo diferencial (Td)	0,00–10,00s	0.00s
P09.07	Período de amostragem (T)	0,001–1,000s	0.100s
P09.08	Limite de desvio do controle PID	0,0–100,0%	0,0%
P09.09	Limite superior da saída PID	P09.10–100.0% (frequência ou tensão máx.)	100,0%
P09.10	Limite inferior da saída PID	-100.0%–P09.09 (frequência ou tensão máx.)	0,0%
P09.11	Valor de detecção de feedback off-line	0,0–100,0%	0,0%
P09.12	Tempo de detecção de feedback off-line	0,0–3600,0s	1.0s
P09.13	Seleção de controle	0x0000–0x1111	0x0001

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
	PID	Unidades: 0: Continuação do controle integral após a frequência atingir o limite superior/inferior 1: Interrupção do controle integral após a frequência atingir o limite superior/inferior Dezenas: 0: O mesmo com a direção de referência principal 1: Ao contrário da direção de referência principal Centenas: 0: Limite de acordo com a frequência máxima 1: Limite de acordo com a frequência A Milhares: 0: Frequência A+B, aceleração/desaceleração da referência principal Um buffer de origem de frequência é invalidado 1: Frequência A+B, aceleração/desaceleração da referência principal Um buffer de origem de frequência é validado, a aceleração/desaceleração é determinada por P08.04 (tempo de aceleração 4).	
P09.14	Ganho proporcional de baixa frequência (Kp)	0,00–100,00	1,00
P09.15	Tempo de aceleração/desaceleração do comando PID	0,0–1000,0s	0,0s

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P09.16	Tempo de filtragem da saída PID	0,000–10,000s	0,000s
P09.17	Reservado		
P09.18	Tempo integral de baixa frequência (Ti)	0,00–10,00s	0,90s
P09.19	Tempo diferencial de baixa frequência (Td)	0,00–10,00s	0,00s
P09.20	Ponto de baixa frequência para comutação de parâmetros PID	0,00Hz–P09.21	5,00Hz
P09.21	Ponto de alta frequência para comutação de parâmetros PID	P09.20–P00.03	10,00Hz
P17.00	Frequência de configuração	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	0,00Hz
P17.23	Valor de referência de PID	-100,0 – 100,0%	0,0%
P17.24	Valor de feedback de PID	-100,0 – 100,0%	0,0%

5.5.16 Operação em frequência oscilante

A frequência de oscilação é aplicada principalmente nos casos em que funções de movimento transversal e enrolamento são necessárias, como em indústrias têxteis e de fibras químicas. O processo de trabalho típico é mostrado abaixo.



Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P00.03	Frequência máxima de saída	–400.00Hz	50,00Hz
P00.06	Configuração do canal do comando de frequência A	0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA de pulso de alta velocidade 5: Programa PLC simples 6: Operação em velocidade multietapas. 7: Controle PID 8: Comunicação Modbus/Modbus TCP 9: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Comunicação Ethernet 11: HDIB de pulso de alta velocidade	0

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		12: Trem de pulso AB 13: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 14: Cartão programável	
P00.11	Tempo de aceleração 1	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P00.12	Tempo de desaceleração 1	0,0–3600,0s	Dependente do modelo
P05.01–P05.06	Seleção de função de entrada digital	26: Pausa na frequência de oscilação (parada na frequência da corrente) 27: Redefinição da frequência de oscilação (reverter para a frequência central)	
P08.15	Amplitude da frequência de oscilação	0,0–100,0% (relativo à frequência definida)	0,0%
P08.16	Amplitude da frequência de salto	0,0–50,0% (em relação à amplitude da frequência de oscilação)	0,0%
P08.17	Tempo de subida de frequência de oscilação	0,1–3600,0s	5,0s
P08.18	Tempo de queda de frequência de oscilação	0,1–3600,0s	5,0s

5.5.17 Entrada do encoder local

O VFD possui função de contagem de pulso, inserindo a contagem de pulso da porta de alta velocidade da HDI. Quando o valor de contagem real não é menor que o valor definido, o terminal de saída digital emite o sinal de pulso alcançado pelo valor de contagem e o valor correspondente é zerado.

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P05.00	Tipo de entrada da HDI	0x00–0x11 Unidades: Tipo de entrada da HDIA 0: A HDIA é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: HDIA é uma entrada digital Dezenas: Tipo de entrada da HDIB 0: A HDIB é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: HDIB é uma entrada digital	0x00
P05.38	Função de entrada de pulso de alta velocidade HDIA	0: Configuração por frequência 1: Reservado 2: Entrada pelo encoder, usado em combinação com HDIB	0
P05.44	Seleção da função de entrada de pulso de alta velocidade HDIB	0: Configuração por frequência 1: Reservado 2: Entrada pelo encoder, usado em combinação com HDIA	0
P18.00	Frequência real do encoder	-999,9–3276,7Hz	0,0Hz
P20.15	Modo de medição de velocidade	0: Cartão PG 1: Local; realizados por HDIA e HDIB; suporta apenas codificador incremental de 24 V	0

5.5.18 Procedimentos de comissionamento para controle de malha fechada, controle de posição e posicionamento do fuso

1. Procedimentos de comissionamento para controle vetorial de malha fechada de motor assíncrono

Etapa 1: Restaurar para o valor padrão por meio do teclado

Etapa 2: Defina os parâmetros da placa de identificação do motor para o grupo , P00.04 e P02

Etapa 3: Ajuste automático dos parâmetros do motor

Realize o ajuste automático do parâmetro rotativo ou do parâmetro estático por meio do teclado. Se o motor puder ser desconectado da carga, o usuário pode realizar o ajuste automático do parâmetro rotativo; caso contrário, execute o ajuste automático do parâmetro estático, pois o parâmetro obtido deste ajuste será salvo no grupo de parâmetros do motor P02 automaticamente.

Etapa 4: Verifique se o encoder está corretamente instalado e configurado

a) Confirme a direção do encoder e a configuração dos parâmetros

Configure P20.01 (pulso por rotação do encoder), P00.00=2 e P00.10=20.00Hz, e acione o VFD. Neste ponto, o motor girará a 20,00Hz. Observe se o valor de medição de velocidade de P18.00 está correto, uma vez que, caso o valor seja negativo, o sentido do encoder estará invertido, em cujo caso deve-se ajustar o P20.02 para 1; se o valor da medição de velocidade apresentar desvio excessivo, isso indicará que P20.01 está configurado incorretamente. Observe se há oscilação do P18.02 (valor de contagem de pulsos Z do encoder); oscilações indicam que o encoder está sofrendo interferência ou que o P20.01 está configurado incorretamente, exigindo que o usuário verifique a fiação e a camada de blindagem.

b) Determine a direção do pulso Z

Defina P00.10=20,00Hz e P00.13 (sentido de funcionamento) para a direção de avanço e retrocesso, respectivamente, observando se o valor da diferença de P18.02 é menor que 5. Se o valor da diferença permanecer maior que 5 após o ajuste da função de reversão do pulso Z de P20.02, desligue e troque a fase A e a fase B do encoder e, em seguida, então observe a diferença entre o valor de P18.02 durante a rotação de avanço e retrocesso. A direção do pulso Z afeta apenas a precisão de posicionamento de avanço/retrocesso do fuso, proporcionado pelo pulso Z.

Etapa 5: Operação piloto do vetor de malha fechada

Defina P00.00=3 e execute o controle vetorial em malha fechada. Ajuste P00.10 e o parâmetro PI da malha de velocidade e malha de corrente no grupo P03 para fazê-lo funcionar de forma estável por toda a faixa de ajuste.

Etapa 6: Controle de enfraquecimento de fluxo

Defina o ganho do regulador de enfraquecimento de fluxo P03.26=0–8000 e observe o efeito de controle do enfraquecimento de fluxo. P03.22–P03.24 podem ser ajustados conforme necessário.

2. Procedimentos de comissionamento para controle vetorial de malha fechada de motor síncrono

Etapa 1: Defina P00.18=1, restaurar para o valor padrão

Etapa 2: Defina P00.00 (FVC), defina , P00.04 e os parâmetros da placa de identificação do motor no grupo P02.

Etapa 3: Defina o parâmetro do encoder P20.01.

Quando o codificador for do tipo resolver, defina o valor da contagem de pulso do codificador para (número do par de polos do resolver × 1024), por exemplo, se o número do par de polos for 4, defina P20.01 para 4096.

Etapa 4: Assegurar que o encoder esteja instalado e configurado corretamente

Quando o motor parar, observe se há oscilação de P18.21 (ângulo do resolver). Se houver oscilação excessiva, verifique a fiação e o aterramento. Gire o motor lentamente e observe se P18.21 muda proporcionalmente. Se sim, o motor está corretamente conectado; se o valor de P18.02 se mantiver constante em um valor diferente de zero após a rotação de múltiplos círculos, isso indicará que o sinal Z do encoder está correto.

Etapa 5: Autoajuste da posição inicial do polo magnético

Defina P20.11=2 ou 3 (3: autoajuste rotativo; 2: autoajuste estático), pressione a tecla RUN para operar o VFD.

a) Autoajuste giratório (P20.11= 3)

Detecta a posição do polo magnético atual quando o autoajuste é iniciado e, em seguida, acelera para 10 Hz, autoajusta a posição do polo magnético correspondente do pulso Z do codificador e desacelera até parar.

Durante a operação, se ocorrer falha ENC1o ou ENC1d, defina P20.02 e execute o autoajuste novamente.

Após o autoajuste ser feito, o ângulo obtido do autoajuste será salvo em P20.09 e P20.10 automaticamente.

b) Autoajuste estático

Nos casos em que a carga pode ser desconectada, recomenda-se adotar o autoajuste rotativo (P20.11=3), já que este possui alta precisão angular. Se a carga não puder ser desconectada, o usuário pode adotar o autoajuste estático (P20.11=2). A posição do polo magnético obtida do autoajuste será salva em P20.09 e P20.10.

Etapa 6: Operação piloto do vetor de malha fechada

Ajuste P00.10 e o parâmetro PI da malha de velocidade e malha de corrente no grupo P03 para fazê-lo funcionar de forma estável por toda a faixa de ajuste. Em caso de oscilação, reduza o valor de P03.00, P03.03, P03.09 e P03.10. Se o ruído de oscilação atual ocorreu durante a velocidade baixa, ajuste o P20.05.

Nota: É necessário determinar P20.02 (direção do encoder) e executar o autoajuste da posição do polo magnético novamente se a fiação do motor ou do encoder for alterada.

3. Procedimentos de comissionamento para controle de trem de pulso

A entrada de pulso é operada com base no controle vetorial de malha fechada; a detecção de velocidade é necessária no posicionamento subsequente do fuso, na operação de zeragem e na operação de divisão.

Etapa 1: Restaurar para o valor padrão por meio do teclado

Etapa 2: Defina , P00.04 e os parâmetros da placa de identificação do motor no grupo P02

Etapa 3: Autoajuste dos parâmetros do motor: ajuste automático do parâmetro rotativo ou ajuste automático do parâmetro estático

Etapa 4: Verifique a instalação e as configurações do encoder. Defina P00.00=3 e P00.10=20.00Hz para operar o sistema e verifique o efeito de controle e o desempenho do sistema.

Etapa 5: Configure P21.00=0001 para definir o modo de posicionamento para o controle de posicionamento, ou seja, controle de string de pulso. Existem quatro modos de comando de pulso, que podem ser definidos por P21.01 (modo de comando de pulso).

No modo de controle de posicionamento, é possível verificar o bit de ordem superior e o bit de ordem inferior da referência de posição e feedback, P18.02 (valor de contagem do pulso Z), P18.00 (frequência real do encoder), P18.17 (comando de pulso frequência) e P18.19 (saída do regulador de posição) via P18, por meio do qual o usuário pode encontrar a relação entre P18.08 (posição do ponto de referência) e P18.02, frequência de comando de pulso P18.17, feedforward (alimentação direta) P18.18 e saída do regulador de posição P18.19.

Etapa 6: O regulador de posição tem dois ganhos, a saber, P21.02 e P21.03, e eles podem ser comutados por comando de velocidade, comando de torque e terminais.

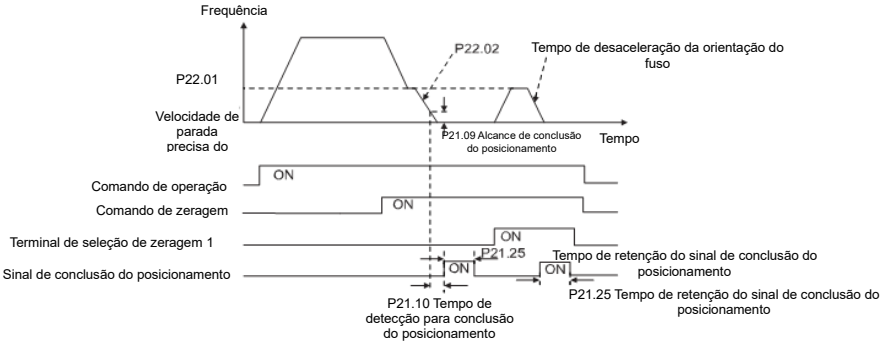
Etapa 7: Quando P21.08 (limite de saída do controlador de posicionamento) é definido como 0, o controle de posição será invalidado e, neste ponto, o trem de pulso atuará como origem da frequência, P21.13 (ganho de feedforward de posição) devendo ser definido como 100%, e o tempo de aceleração/desaceleração da velocidade é determinado pelo tempo de aceleração/desaceleração do trem de pulso, e o tempo de aceleração/desaceleração do trem de pulso do sistema pode ser ajustado. Se o trem de pulso atuar como a origem da frequência no controle de velocidade, o usuário poderá configurar P21.00 como 0000 e definir a referência da origem de frequência P00.06 ou P00.07 como 12 (conforme definido pelo trem de pulso AB). Neste ponto, o tempo de aceleração/desaceleração é determinado pelo tempo de aceleração/desaceleração do VFD, enquanto os parâmetros do trem de pulso AB ainda são definidos pelo grupo P21. No modo de velocidade, o tempo de filtro do trem de pulso AB é determinado por P21.29.

Etapa 8: A frequência de entrada do trem de pulso é igual à frequência de feedback do pulso do encoder, a relação entre eles pode ser alterada por P21.11 (numerador da relação de comando de posicionamento) e P21.12 (denominador da relação de comando de posicionamento)

Etapa 9: Quando o comando de execução ou habilitação do servo for válido (por meio da configuração de P21.00 ou função do terminal 63), ele entrará no modo de operação servo do trem de pulso.

4. Procedimentos de comissionamento para posicionamento do fuso

A orientação do fuso é definida de modo a realizar funções de orientação como zeragem e divisão com base no controle vetorial de malha fechada



Etapa 1–4: Essas quatro etapas são iguais às primeiras quatro etapas dos procedimentos de comissionamento para o controle vetorial de malha fechada, visando cumprir os requisitos de modo controle, e realizando assim a função de posicionamento do eixo no modo de controle de posição ou de controle de velocidade.

Etapa 5: Defina P22.00.bit0=1 para ativar o posicionamento do fuso, defina P22.00.bit1 para selecionar a entrada zero do fuso. Se o sistema adotar um encoder para medição de velocidade, defina P22.00.bit1 como 0 para selecionar a entrada de pulso Z; se o sistema adotar uma chave fotoelétrica para medição de velocidade, ajuste P22.00.bit1 como 1 para selecionar a chave fotoelétrica com entrada zero; configure P22.00.bit2 para selecionar o modo de busca zero, configure P22.00.bit3 para ativar ou desativar a calibração zero e selecione o modo de calibração zero configurando P22.00.bit7.

Etapa 6: Operação de zeragem do fuso

a) Selecione a direção de posicionamento definindo P22.00.bit4.

b) Existem quatro posições zero no grupo P22. O usuário pode escolher uma das quatro posições de

zeragem configurando a seleção do terminal de entrada de zeragem (46, 47) no grupo P05. Ao executar a função de zeragem, o motor para precisamente na posição de zeragem correspondente, de acordo com a direção de posicionamento definida, que pode ser visualizada via P18.10.

c) O comprimento de posicionamento da zeragem do fuso é determinado pelo tempo de desaceleração e a velocidade da parada de precisão.

Etapa 7: Operação de divisão do fuso

Existem sete posições de divisão de escala no grupo P22. O usuário pode selecionar uma das sete posições de divisão escalar, configurando a seleção do terminal de entrada de divisão escalar (48, 49, 50) no grupo P05. Ao habilitar o terminal de divisão escalar correspondente após a parada do motor com precisão, o motor verificará o status da posição escalar e alternará para a posição correspondente de forma incremental. Neste ponto, o usuário pode verificar P18.09.

Etapa 8: Nível de prioridade de controle de velocidade, controle de posição e zeragem

O nível de prioridade da operação de velocidade é maior que o da divisão escalar. Quando o sistema opera no modo de divisão escalar, se a orientação do fuso for proibida, o motor alternará para o modo de velocidade ou modo de posicionamento.

O nível de prioridade de zeragem é maior que o da divisão escalar.

O comando de divisão escalar é válido quando o terminal de divisão escalar muda do estado 000 para o estado diferente de 000. Por exemplo, em 000–011, o fuso executa a divisão escalar 3. O tempo de transição durante a comutação do terminal precisa ser inferior a 10ms; caso contrário, um comando de divisão escalar incorreto pode ser executado.

Etapa 9: Retenção do posicionamento

O ganho da malha de posicionamento durante o posicionamento é P21.03; enquanto o ganho da malha de posicionamento em status de retenção é P21.02. Para manter uma força suficiente de retenção de posição e garantir que não ocorra oscilação no sistema, ajuste P03.00, P03.01, P20.05 e P21.02.

Etapa 10: Seleção de comando de posicionamento (bit6 de P22.00)

Sinal de nível elétrico: O comando de posicionamento (zeragem e divisão escalar) pode ser executado somente quando houver comando de operação ou o servo estiver habilitado.

Etapa 11: Seleção do ponto de referência do fuso (bit0 de P22.00)

O posicionamento de pulso do encoder Z é compatível com os seguintes modos de posicionamento do fuso:

a) O encoder é instalado no eixo do motor, o eixo e o fuso são compostos de conexão rígida 1:1;

b) O encoder é instalado no eixo do motor, o eixo e o fuso são compostos de conexão por correia 1:1;

Neste ponto, a correia pode escorregar durante o funcionamento em alta velocidade e causar imprecisão no posicionamento. Assim, recomenda-se instalar um sensor de proximidade no fuso.

c) O encoder é instalado no fuso e o eixo do motor é conectado ao fuso por correia, a relação de acionamento não é necessariamente 1:1.

Neste ponto, configure P20.06 (relação de velocidade do eixo de montagem entre o motor e o encoder) e P22.14 (relação de acionamento do fuso) como 1. Como o encoder não está instalado no motor, o desempenho do controle vetorial de malha fechada será afetado.

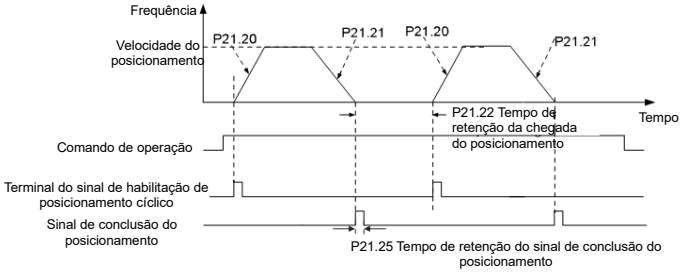
O posicionamento do interruptor de proximidade é compatível com os seguintes modos de posicionamento do fuso:

a) O encoder é instalado no eixo do motor, a relação de acionamento entre o eixo do motor e o fuso não é necessariamente 1:1;

Neste ponto, é necessário configurar P22.14 (taxa de acionamento do fuso).

5. Procedimentos de comissionamento para posicionamento digital

O diagrama para posicionamento digital é mostrado abaixo.



Etapa 1–4: Essas quatro etapas são iguais às primeiras quatro etapas dos procedimentos de comissionamento para o controle vetorial de malha fechada, visando cumprir os requisitos de controle.

Etapa 5: Defina P21.00=0011 para habilitar o posicionamento digital. Defina P21.17, P21.11 e P21.12 (deslocamento de posicionamento definido) de acordo com as necessidades reais; defina P21.18 e P21.19 (velocidade de posicionamento); defina P21.20 e P21.21 (tempo de aceleração/desaceleração do posicionamento).

Etapa 6: Operação de posicionamento único

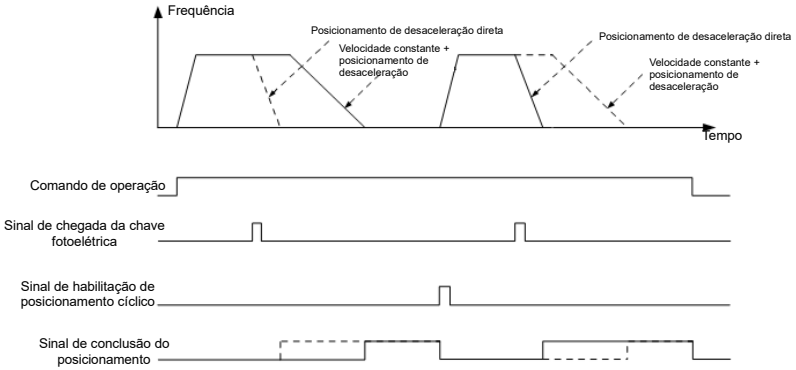
Ao configurar P21.16.bit1=0, o motor executará uma ação de posicionamento único e permanecerá na posição de acordo com a configuração na etapa 5.

Etapa 7: Operação de posicionamento cíclico

Defina P21.16.bit1=1 para habilitar o posicionamento cíclico. O posicionamento cíclico é dividido nos modos contínuo e repetitivo; o usuário pode realizar o posicionamento cíclico por meio da função do terminal (N.º 55, habilitar o ciclo de posicionamento digital)

6. Procedimentos de comissionamento para posicionamento da chave fotoelétrica

A função de posicionamento da chave fotoelétrica é realizada com base no controle vetorial de malha fechada.



Etapa 1–4: Essas quatro etapas são iguais às primeiras quatro etapas dos procedimentos de comissionamento para o controle vetorial de malha fechada, visando cumprir os requisitos de controle.

Etapa 5: Configure P21.00=0021 para ativar o posicionamento da chave fotoelétrica (o sinal do interruptor fotoelétrico pode ser conectado apenas ao terminal S8) e P05.08=43. Enquanto isso, configure P21.17, P21.11 e P21.12 (deslocamento de posicionamento configurado) com base nas necessidades reais; configure P21.21 (tempo de desaceleração de posicionamento). No entanto, quando a velocidade de operação atual for muito alta, ou o deslocamento de posicionamento configurado for muito baixo, o tempo de desaceleração de posicionamento será invalidado e entrará no modo de posicionamento de desaceleração direta.

Etapa 6: Posicionamento cíclico

Após a conclusão do posicionamento, o motor permanecerá na posição atual. O usuário pode definir o posicionamento cíclico por meio da seleção da função do terminal de entrada (55: habilita o posicionamento digital cíclico) no grupo P05; quando o terminal recebe o sinal de ativação de posicionamento cíclico (sinal de pulso), o motor continuará funcionando na velocidade configurada, de acordo com o modo de velocidade, e entrará novamente no estado de posicionamento após

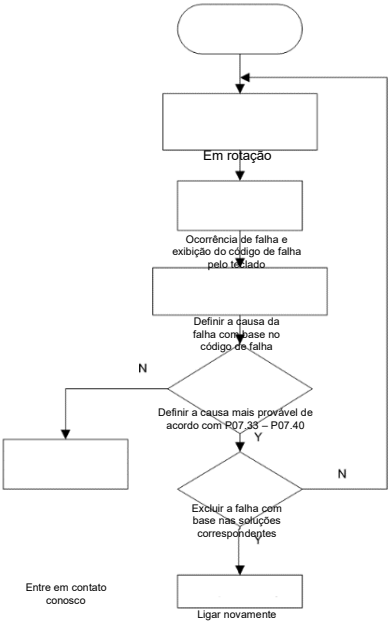
encontrar a chave fotoelétrica.

(7) Retenção do posicionamento

O ganho da malha de posicionamento durante o posicionamento é P21.03; enquanto o ganho da malha de posicionamento em status de retenção é P21.02. Para manter uma força suficiente de retenção de posição e garantir que não ocorra oscilação no sistema, ajuste P03.00, P03.01, P20.05 e P21.02.

5.5.19 Tratamento de falhas

A seguir, apresentamos informações sobre o tratamento de falhas.



Lista de parâmetros relacionados:

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P07.27	Tipo de falha atual	0: Nenhuma falha	0
P07.28	Último tipo de falha	1: Proteção de fase U da unidade inversora	0

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P07.29	Penúltimo tipo de falha	(OUt1)	0
P07.30	Antepenúltimo tipo de falha	2: Proteção de fase V da unidade inversora (OUt2)	0
P07.31	Pré-antepenúltimo tipo de falha	3: Proteção da fase W da unidade inversora (OUt3)	0
P07.32	Quinto para o último tipo de falha	4: Sobrecorrente durante aceleração (OC1) 5: Sobrecorrente durante desaceleração (OC2) 6: Sobrecorrente durante a velocidade constante (OC3) 7: Sobretensão durante aceleração (OV1) 8: Sobretensão durante desaceleração (OV2) 9: Sobretensão durante velocidade constante (OV3) 10: Falha de subtensão de barramento (UV) 11: Sobrecarga do motor (OL1) 12: Sobrecarga do VFD (OL2) 13: Perda de fase no lado de entrada (SPI) 14: Perda de fase no lado da saída (SPO) 15: Superaquecimento do módulo retificador (OH1) 16: Superaquecimento do módulo inversor (OH2) 17: Falha externa (EF) 18: Modbus/Falha de Comunicação	0

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		Modbus TCP(CE (Pontuação Média de Notas) 19: Falha de detecção de corrente (ItE) 20: Falha de autoajuste do motor (tE) 21: Falha operacional do EEPROM (EEP) 22: Falha de feedback off-line de PID (PIDE) 23: Falha na unidade de frenagem (bCE) 24: Tempo de operação atingido (END) 25: Sobrecarga eletrônica (OL3) 26: Erro de comunicação do teclado (PCE) 27: Erro de upload do parâmetro (UPE) 28: Erro 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-circuito de aterramento 1 (ETH1) 33: Falha de curto-circuito de aterramento 2 (ETH2) 34: Falha de desvio de velocidade (dEu) 35: Falha por ajuste inadequado (STo)	

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		36: Falha de subcarga (LL) 37: Falha off-line do encoder (ENC1o) 38: Falha reversa do encoder (ENC1d) 39: Falha off-line do pulso do encoder Z (ENC1Z) 40: Torque de parada seguro (STO) 41: Canal H1, exceção do circuito de segurança (STL1) 42: Canal H2, exceção do circuito de segurança (STL2) 43: Canal H1 e H2 exceção (STL3) 44: Falha do código de segurança CRC FLASH (CrCE) 45: Falha customizável do cartão programável 1 (P-E1) 46: Falha customizável do cartão programável 2 (P-E2) 47: Falha customizável do cartão programável 3 (P-E3) 48: Falha customizável do cartão programável 4 (P-E4) 49: Falha customizável do cartão programável 5 (P-E5) 50: Falha customizável do cartão programável 6 (P-E6) 51: Falha customizável do cartão	

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		programável 7 (P-E7) 52: Falha customizável do cartão programável 8 (P-E8) 53: Falha customizável do cartão programável 9 (P-E9) 54: Falha customizável do cartão programável 10 (P-E10) 55: Duplicar tipo de cartão (E-Err) 56: Falha de perda do encoder UVW (ENCUV) 57: Falha na comunicação PROFIBUS (E-PN) 58: Falha de comunicação CANopen (SECAN) 59: Falha de superaquecimento do motor (OT) 60: Falha ao identificar o cartão no slot 1 (F1-Er) 61: Falha ao identificar o cartão no slot 2 (F2-Er) 62: Falha ao identificar o cartão no slot 3 (F3-Er) 63: Timeout de comunicação do cartão no slot 1 (C1-Er) 64: Timeout de comunicação do cartão no slot 2 (C2-Er) 65: Timeout de comunicação do cartão no	

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
		slot 3 (C3-Er) 66: Falha de comunicação EtherCAT (E-CAT) 67: Falha de comunicação Bacnet (E-BAC) 68: Falha de comunicação DeviceNet (E-DEV) 69: Falha do escravo CAN na sincronização mestre/escravo (S-Err) 70: Superaquecimento detectado em EC PT100 (OtE1) 71: Superaquecimento detectado em EC PT1000 (OtE2) 72: Falha de comunicação EtherNet/IP (E-EIP) 73: Sem reinicialização para atualizar (E-PAO) 74: AI1 desconectado (E-AI1) 75: AI2 desconectado (E-AI2) 76: AI3 desconectado (E-AI3)	
P07.33	Frequência de operação na falha atual	0,00Hz–P00.03	0,00Hz
P07.34	Frequência de referência de rampa na falha atual	0,00Hz–P00.03	0,00Hz
P07.35	Corrente de saída na falha atual	0–1200V	0V

Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P07.36	Corrente de saída na falha atual	0,0–6300,0A	0,0A
P07.37	Tensão do barramento na falha atual	0,0–2000,0V	0,0V
P07.38	Temperatura da falha atual	-20,0-120,0°C	0,0 °C
P07.39	Estado do terminal de entrada na falha atual	0x0000–0xFFFF	0
P07.40	Estado do terminal de saída na falha atual	0x0000–0xFFFF	0
P07.41	Frequência da operação na última falha	0,00Hz–P00.03	0,00Hz
P07.42	Frequência de referência de rampa na última falha	0,00Hz–P00.03	0,00Hz
P07.43	Tensão de saída na última falha	0–1200V	0V
P07.44	Corrente de saída na última falha	0,0–6300,0A	0,0A
P07.45	Tensão do barramento na última falha	0,0–2000,0V	0,0V
P07.46	Temperatura máxima na última falha	-20,0-120,0°C	0,0 °C
P07.47	Estado do terminal de entrada na última falha	0x0000–0xFFFF	0x0000
P07.48	Estado do terminal de saída na última falha	0x0000–0xFFFF	0x0000

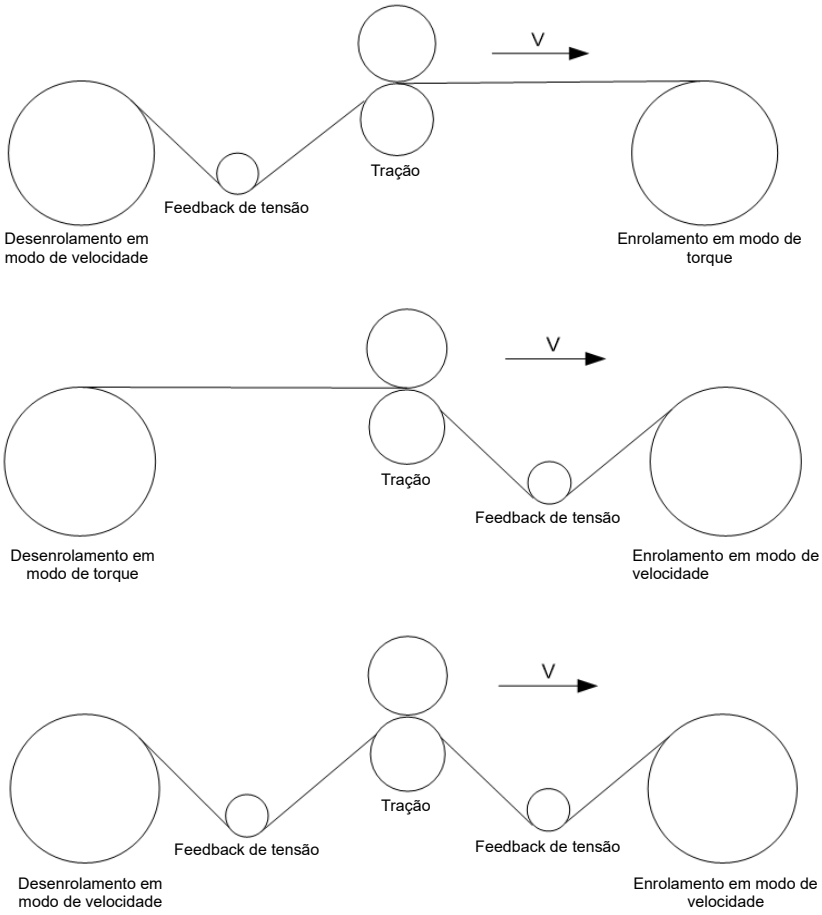
Código de função	Nome	Descrição	Padrão
P07.49	Frequência da operação na penúltima falha	0,00Hz–P00.03	0,00Hz
P07.50	Frequência de referência de rampa na penúltima falha	0,00Hz–P00.03	0,00Hz
P07.51	Tensão de saída na penúltima falha	0–1200V	0V
P07.52	Corrente de saída na penúltima falha	0,0–6300,0A	0,0A
P07.53	Tensão do barramento na penúltima falha	0,0–2000,0V	0,0V
P07.54	Temperatura máxima na penúltima falha	-20,0-120,0°C	0,0 °C
P07.55	Estado do terminal de entrada na penúltima falha	0x0000–0xFFFF	0x0000
P07.56	Estado do terminal de saída na penúltima falha	0x0000–0xFFFF	0x0000

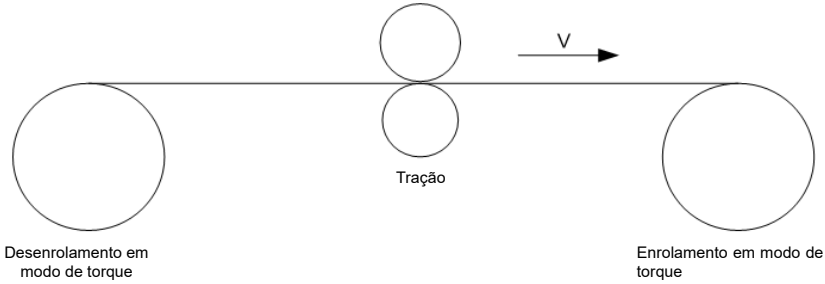
5.5.20 Soluções para controle de tensão

Em muitas áreas da produção industrial, um controle de tensão preciso se faz necessário para manter uma tensão de saída constante do equipamento de acionamento, a fim de melhorar a qualidade dos produtos. No enrolamento e desenrolamento de indústrias como a de processamento de papel, impressão e tingimento, embalagem, fabricação de fios e cabos, têxtil, fibra, cabo óptico, couro, processamento de material de chapa metálica, entre outros, a tensão precisa se manter constante.

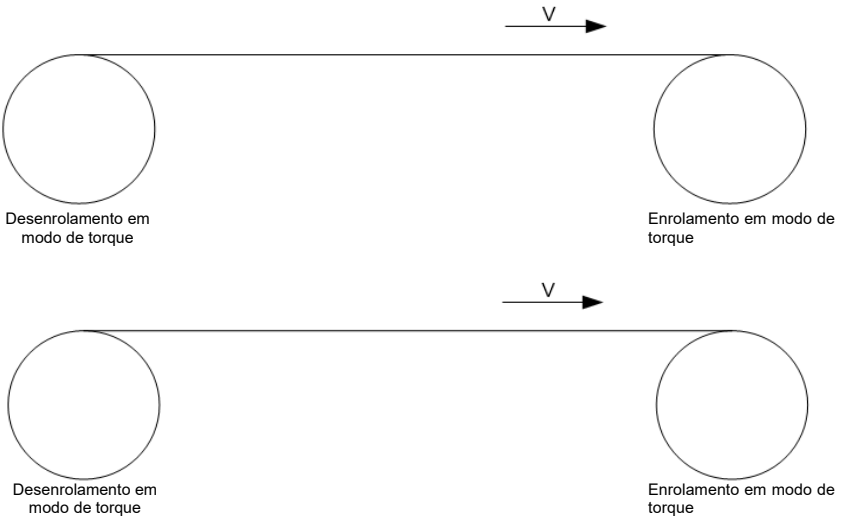
O VFD controla a tensão, regulando o torque ou a velocidade de saída do motor. Existem três modos de controlar da tensão: modo de velocidade, modo de torque de malha aberta e modo de torque de malha fechada.

5.5.20.1 Aplicações típicas de controle de tensão para enrolamento/desenrolamento





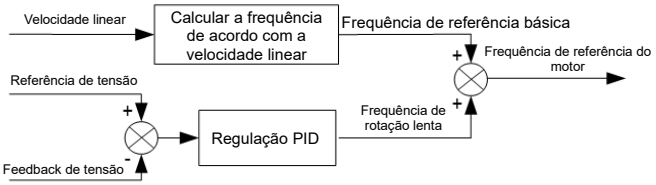
Em determinadas situações especiais, se o diâmetro de rolagem puder ser contado por meio da espessura, as seguintes aplicações podem ser implementadas:



5.5.20.2 Controle de velocidade

O sinal de feedback de detecção é necessário no ajuste da malha fechada. O cálculo do PID é realizado de acordo com o sinal de feedback para a regulação da velocidade do motor, velocidade linear e controle de tensão estável. Se o balancim de tensão ou o rolo flutuante for usado para feedback, a alteração do valor configurado (referência de PID) pode alterar a tensão real e, ao mesmo tempo, alterar a configuração mecânica, assim como o peso do balancim ou do rolo flutuante pode alterar a tensão.

O princípio do controle é o seguinte.



Módulos relacionados:

(1) Módulo de entrada de velocidade linear: Isso é importante para o cálculo da frequência de ajuste básico, de acordo com a velocidade linear e o cálculo do diâmetro de rolagem, também de acordo com a velocidade linear.

(2) Módulo de cálculo de diâmetro de rolagem em tempo real: A precisão de cálculo do diâmetro de rolagem determina o desempenho de controle. O diâmetro de rolagem pode ser calculado de acordo com a frequência de saída do VFD e a velocidade linear. Além disso, pode ser calculado por meio da espessura ou do sensor. A velocidade linear é amplamente utilizada para o cálculo. Se a velocidade linear configurada for usada para o cálculo, escolha se a função de limitação de alteração do diâmetro de rolagem será habilitada.

(3) Módulo de regulação PID: Há dois grupos de parâmetros PID em P09. A sincronização de velocidade linear e a tensão estável podem ser mantidas por meio da regulação PID. Os parâmetros PID podem ser modificados com base no comissionamento presencial. Os dois grupos de parâmetros PID podem ser comutados para melhorar a regulação PID.

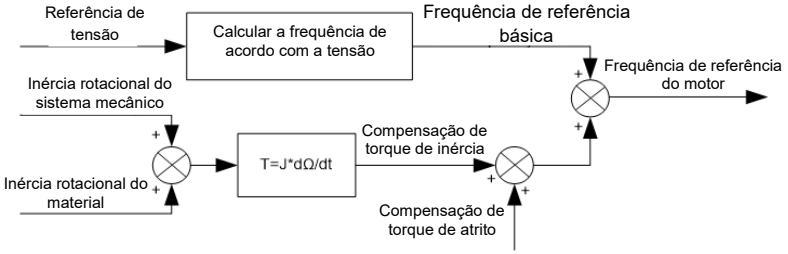
(4) Módulo de detecção e processamento de interrupção de alimentação de material: A função é válida quando a detecção de interrupção de alimentação de material é habilitada.

(5) Pré-acionamento: Esta função é aplicada para troca automática de bobina. Uma vez que o VFD é iniciado, se o terminal de função pré-acionamento for válido, o rolo funcionará na velocidade linear definida. Se o terminal for inválido, o VFD alternará automaticamente para o modo de controle correspondente após um determinado período.

5.5.20.3 Modo de torque em malha aberta

Malha aberta significa que não há sinal de feedback de tensão. Neste modo, a tensão estável pode ser alcançada por meio do controle de torque do motor. A velocidade de rotação muda automaticamente com a velocidade linear do material. A base do controle é a seguinte: Para um sistema de controle de bobina, a relação entre a tensão F do rolo com os materiais, o diâmetro atual de rolagem D e o torque de saída do eixo é: T = F × D /2. Se o torque de saída puder ser ajustado de acordo com a variação do diâmetro de rolagem, a tensão poderá ser controlada. Para garantir uma tensão constante no processo de aceleração e desaceleração, o módulo de compensação de atrito interno e o módulo de compensação de inércia do VFD foram construídos para calcular a inércia de rotação em tempo real e compensar o torque de acordo com a taxa de mudança de velocidade real.

O princípio do controle é apresentado na figura a seguir.



Modos relevantes:

(1) Módulo de entrada de velocidade linear: Há duas funções: calcular a frequência síncrona no controle de torque de acordo com a velocidade linear e calcular o diâmetro de rolagem de acordo com a velocidade linear.

(2) Módulo de ajuste de tensão: Usado para definir a tensão adaptando-se ao sistema de controle. Deve ser ajustado de acordo com a situação real. Após a confirmação, o valor permanece igual. Em alguns cenários, em que o efeito de conformação após o enrolamento precisa ser melhorado, a função de tensão cônica pode ser usada para que a tensão diminua conforme o diâmetro de rolagem aumenta.

(3) Módulo de cálculo de diâmetro de rolagem em tempo real: A precisão de cálculo do diâmetro de rolagem determina o desempenho de controle. O diâmetro de rolagem pode ser calculado de acordo com a frequência de saída do VFD e a velocidade linear. Além disso, pode ser calculado por meio da espessura ou do sensor. A velocidade linear é amplamente utilizada para o cálculo. Se a velocidade linear configurada for usada para o cálculo, escolha se a função de limitação de alteração do diâmetro de rolagem será habilitada.

(4) Módulo de compensação de torque: A compensação de torque inclui torque de atrito e de inércia. A compensação do torque de atrito é usada para eliminar o impacto do atrito sobre a tensão e deve ser ajustada de acordo com os requisitos reais. A inércia de rotação inclui a inércia dos sistemas mecânicos e a dos materiais. Para manter a tensão estável durante a aceleração e a desaceleração, é necessário aplicar um torque de compensação. Em casos em que não há requisitos de controle de tensão mais rígidos, desabilitar a compensação de torque de inércia de rotação também pode garantir o controle.

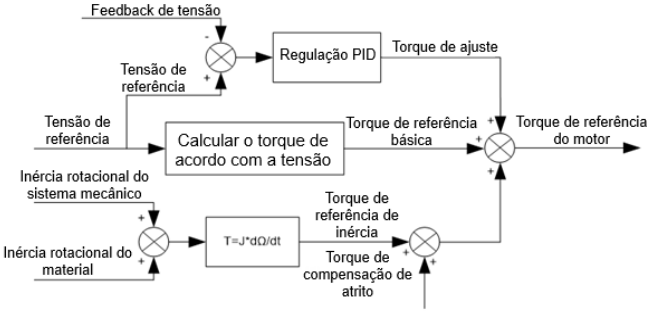
(5) Módulo de detecção e processamento de interrupção de alimentação de material: A função é válida quando a detecção de interrupção de alimentação de material é habilitada.

(6) Esta função é aplicada para troca automática de bobina. Uma vez que o VFD é iniciado, se o terminal de função pré-acionamento for válido, o rolo funcionará na velocidade linear definida. Se o terminal for inválido, o VFD alternará automaticamente para o modo de controle correspondente após

um determinado período.

5.5.20.4 Modo de torque em malha fechada

Semelhante ao modo de torque de malha aberta, o modo de malha fechada tem apenas a diferença de que os sensores de detecção de tensão são instalados no lado do enrolamento/desenrolamento. Além de todos os módulos de função compatíveis com o modo de torque de malha aberta, este modo possui um módulo adicional de regulação de malha fechada PID para feedback de tensão. O princípio do controle é apresentado na figura a seguir.



6 Lista do parâmetro de função

6.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo lista todos os códigos de função e descrição correspondentes para cada código de função.

6.2 Lista do parâmetro de função

Os parâmetros de função do VFD são divididos em grupos por função. Entre os grupos de parâmetros de função, o grupo P98 é o grupo de calibração das entradas e saídas analógicas, enquanto o grupo P99 contém os parâmetros de função de fábrica, inacessíveis ao usuário. Cada grupo inclui múltiplos códigos de função (cada código de função identifica um parâmetro de função). Um estilo de menu de três níveis é aplicado aos códigos de função. Por exemplo, “P08.08” indica o oitavo código do grupo P08.

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 “Padrão”: Valor inicial de fábrica

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

“○" 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, e as faixas de configuração de alguns bits podem ser hexadecimais (0–F).

3. O “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 recomentada. A configuração incorreta dos parâmetros pode causar erros de operação ou danos ao VFD.) Se a proteção por senha não estiver bloqueada, é possível alterar a senha a qualquer momento. Defina P07.00 como 0 para cancelar a senha do usuário. Quando P07.00 é definido em um valor diferente de zero durante a inicialização, 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 - Funções Básicas

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P00.00	Modo de controle de velocidade	0: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 0 1: Modo SVC (controle vetorial sem sensor) 1 2: Modo de controle do vetor espacial 3: FVC **Nota:** Para selecionar 0, 1, ou 3 como modo de controle, primeiramente habilite o ajuste automático dos parâmetros do motor do VFD.	2	◎
P00.01	Canal dos comandos operacionais	0: Teclado 1: Terminal 2: Comunicação	0	○
P00.02	Modo de comunicação dos comandos de operação	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		3: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 4: Cartão programável 5: Cartão de comunicação sem fio 6: Reservado **Nota:** As opções 1, 2, 3, 4 e 5 são funções complementares e estarão disponíveis somente quando as placas de expansão correspondentes estiverem configuradas.		
P00.03	Frequência máxima de saída	Usado para configurar a frequência de saída atual do VFD. Deve-se prestar especial atenção ao código de função, já que ele é a base da configuração da frequência e da velocidade de aceleração (ACC) e desaceleração (DEC) Faixa de configuração: Máx. (P00.04, 10,00)-590,00Hz	50,00Hz	◎
P00.04	Limite superior da frequência de rotação	O limite superior da frequência de operação é o limite superior da frequência de saída do VFD, que é menor ou igual à frequência máxima de saída. Quando a frequência definida é maior que o limite superior da frequência de operação, esse limite superior será usado para a operação. Faixa de configuração: P00.05–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz	◎
P00.05	Limite inferior da frequência de rotação	O limite inferior da frequência de operação é o limite inferior da frequência de saída do VFD,	0,00Hz	◎

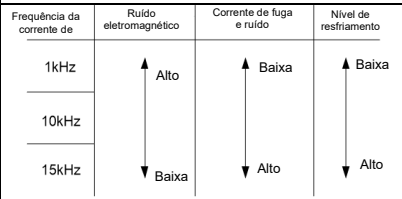
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Quando a frequência definida é maior que o limite inferior da frequência de operação, esse limite inferior será usado para a operação. **Nota:** Frequência máxima de saída ≥ Limite superior de frequência ≥ Limite inferior de frequência Faixa de configuração: 0.00Hz– (Limite superior da frequência de rotação)		
P00.06	Configuração do canal do comando de frequência A	0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA de pulso de alta velocidade 5: Programa PLC simples 6: Operação em velocidade multietapas. 7: Controle PID 8: Comunicação Modbus/Modbus TCP 9: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Comunicação Ethernet 11: HDIB de pulso de alta velocidade 12: Trem de pulso AB 13: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	0	○
P00.07	Configuração do canal do comando de frequência B		15	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		14: Cartão programável 15: Reservado		
P00.08	Objeto de referência do comando de frequência B	0: Frequência máxima de saída 1: Comando de frequência	0	○
P00.09	Modo de combinação da origem de configuração	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Máx. (A, B) 5: Mín. (A, B)	0	○
P00.10	Frequência definida por meio do teclado	Quando os comandos de frequência A e B selecionam o teclado para configuração, o valor do código de função é a configuração original de um dos dados de frequência do VFD. Faixa de configuração: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz	○
P00.11	Tempo de aceleração 1	O tempo de aceleração (ACC) é o tempo necessário para o VFD acelerar de 0 Hz até a frequência de saída máxima (P00.03).	Dependente do modelo	○
P00.12	Tempo de desaceleração 1	O tempo de desaceleração (DEC) é o tempo necessário para o VFD desacelerar da frequência máxima de saída (P00.03) até 0Hz. O VFD possui quatro grupos de tempo de	Dependente do modelo	○

<table>
<tr><th>Código de função</th><th>Nome</th><th>Descrição</th><th>Padrão</th><th>Modificar</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ACC/DEC, que podem ser selecionados pelo P05. O tempo de ACC/DEC padrão de fábrica do VFD é o primeiro grupo.

Faixa de configuração de P00.11 e P00.12: 0,0–3600,0s</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P00.13</td><td>Direção da rotação</td><td>0: Rotação na direção padrão.

1: Rotação na direção oposta.

2: Desabilitar a rotação inversa</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.14</td><td>Frequência da corrente de transporte</td><td> 

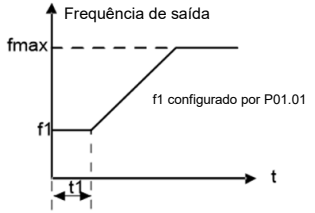
A relação entre os modelos e as frequências de transporte é a seguinte:
<table>
<tr><th colspan="2">Modelo</th><th>Frequência padrão da corrente de transporte</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Tipo G</td><td>1,5–11kW</td><td>8kHz</td></tr>
<tr><td>15–55kW</td><td>4kHz</td></tr>
<tr><td>Mais de 75kW</td><td>2kHz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tipo P</td><td>2,2–15kW</td><td>4kHz</td></tr>
<tr><td>Mais de</td><td>2kHz</td></tr>
</table></td><td>Dependente do modelo</td><td>○</td></tr>
</table>

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		18,5kW Vantagem de uma alta frequência de corrente de transporte: forma de onda de corrente ideal, onda harmônica de corrente baixa e baixo ruído do motor. Desvantagem da uma alta frequência de corrente de transporte: aumento da perda de comutação, aumento da temperatura do VFD e impacto sobre a capacidade de saída. Em caso de alta frequência da corrente de transporte, a capacidade do VFD precisará ser reduzida. Ao mesmo tempo, a fuga e a interferência magnética elétrica aumentarão. Pelo contrário, uma frequência de corrente de transporte extremamente baixa pode causar operação instável em baixa frequência, diminuir o torque ou até mesmo levar à oscilação. A frequência da corrente de transporte foi ajustada corretamente em fábrica antes da entrega do VFD. Em geral, não é necessário modificá-lo. Quando a frequência usada excede a frequência padrão da corrente de transporte, a capacidade do VFD precisa ser reduzida em 10% para cada incremento de 1 kHz. Faixa de configuração: 1,0–15,0kHz		
P00.15	Parâmetros do motor Autoajuste.	0: Inoperante 1: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2: Autoajuste completo dos parâmetros	0	◎

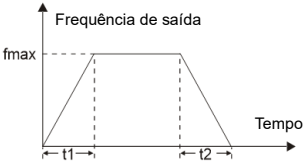
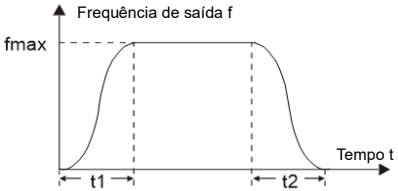
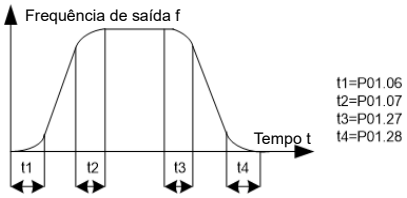
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		estáticos 3: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 4: Autoajuste completo dos parâmetros rotativos 2 (MA) 5: Autoajuste parcial dos parâmetros estáticos 2 (MA)		
P00.16	Seleção da função AVR	0: Inválido 1: Válido durante todo o procedimento A função de ajuste automático do VFD é capaz de eliminar o impacto sobre a tensão de saída do VFD devido à flutuação da tensão do barramento.	1	○
P00.17	Tipo VFD	0: Tipo G 1: Tipo P	0	◎
P00.18	Restauração do parâmetro de função	0: Inoperante 1: Restauração dos valores padrão (exc. parâmetros do motor) 2: Limpar registros de falhas 3: Bloquear os parâmetros do teclado 4: Reservado 5: Restauração dos valores padrão (para o modo de teste de fábrica) 6: Restauração dos valores padrão (incl. parâmetros do motor)	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Nota: Após a conclusão da operação selecionada, esse parâmetro é automaticamente restaurado para 0. A restauração dos valores padrão pode excluir a senha do usuário. Tome cuidado ao usar essa função. A opção 5 pode ser usada apenas para testes de fábrica.		

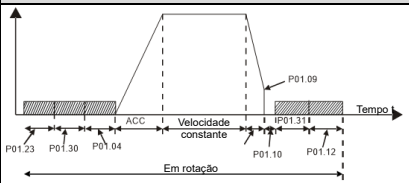
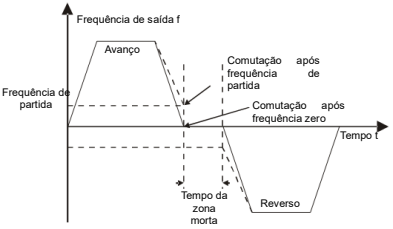
P01—Controle de partida e parada

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P01.00	Modo de partida	0: Partida direta 1: Partida após frenagem CC 2: Partida após rastreamento de velocidade	0	◎
P01.01	Frequência da partida direta	Esse parâmetro indica a frequência inicial durante a partida do VFD. Para mais informações, consulte P01.02 (tempo de retenção da frequência de partida). 13445Faixa de configuração: 0,00–50,00Hz	0,50Hz	◎
P01.02	Tempo de espera da frequência de partida	 Defina uma frequência adequada para aumentar o torque do VFD durante a partida. Durante o tempo de retenção da frequência	0,0s	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		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		
P01.03	Corrente de frenagem pré-partida	O VFD executará a frenagem CC com a corrente de frenagem antes da partida e acelerará após o tempo de frenagem CC. Se o tempo de frenagem CC configurado for definido como 0, a frenagem CC é invalidada. Correntes de frenagem mais fortes indicam maior potência de frenagem. A corrente de frenagem CC pré-partida é uma porcentagem da corrente nominal do VFD. Faixa de configuração de P01.03: 0,0–100,0% Faixa de configuração de P01.04: 0,00–50,00s	0,0%	◎
P01.04	Tempo de frenagem pré-partida		0,00s	◎
P01.05	Modo de aceleração e desaceleração	Esse parâmetro indica o modo de mudança da frequência durante a partida e a operação. 0: Tipo linear. A frequência de saída aumenta ou diminui de forma linear.	0	◎

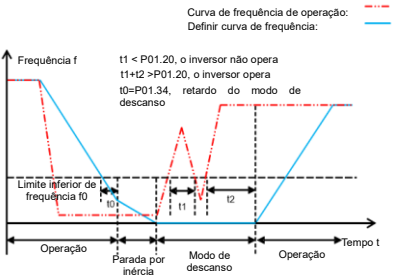
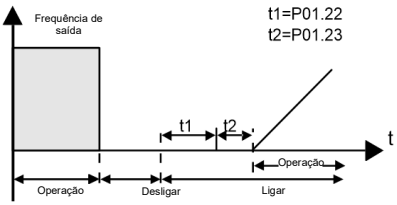
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		 1: Curva S. A frequência de saída aumenta ou diminui de acordo com a curva S. A curva S geralmente é aplicada a elevadores, transportadores e outros cenários de aplicação nos quais uma partida ou parada mais suave é necessária.  **Nota:** Se o modo 1 for selecionado, configure P01.06, P01.07, P01.27 e P01.28 em conformidade.		
P01.06	Tempo de início do segmento da curva S de aceleração	A curvatura da curva S é determinada pela faixa de aceleração e pelo tempo de ACC/DEC.  Faixa de configuração: 0,0–50,0s	0,1s	◎
P01.07	Final do segmento da curva S de aceleração		0,1s	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P01.08	Modo de parada	0: Desacelerar até a parada. Após o comando de parada entrar em vigor, o VFD reduz a frequência de saída com base no modo de DEC e no tempo de DEC definido; após a frequência cair para a velocidade de parada (P01.15), o VFD para. 1: Parada por inércia. Depois do comando de parada entrar em vigor, o VFD interrompe a saída imediatamente; e a carga para pôr inércia, de acordo com a inércia mecânica.	0	○
P01.09	Frequência de partida da frenagem CC até a parada	Frequência de partida da frenagem CC até a parada. Durante a desaceleração até a parada, o VFD inicia a frenagem CC para parar quando a frequência de operação atinge a frequência inicial determinada por P01.09. Tempo de espera antes da frenagem CC O VFD bloqueia a saída antes de iniciar a frenagem CC. Após o tempo de espera, a frenagem CC é iniciada para evitar a sobrecorrente causada pela frenagem CC em alta velocidade. Corrente de frenagem CC até a parada O valor de P01.11 é uma porcentagem da corrente nominal do VFD. Correntes mais fortes indicam maior efeito de frenagem CC. Tempo de frenagem CC até a parada: Indica o tempo de retenção da frenagem CC. Se o tempo for 0, a frenagem CC é invalidada e o VFD desacelera para parar dentro do tempo especificado.	0,00Hz	○
P01.10	Tempo de desmagnetização		0,00s	○
P01.11	Corrente de frenagem CC até a parada		0,0%	○
P01.12	Tempo de frenagem CC até a parada		0,00s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		 Faixa de configuração de P01.09: 0.00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída) Faixa de configuração de P01.10: 0,00–30,00s Faixa de configuração de P01.11: 0,0–100,0% Faixa de configuração de P01.12: 0,00–50,00s		
P01.13	Tempo de zona morta da rotação para frente/reversa	Este código de função indica o tempo de transição especificado em P01.14 durante a comutação de rotação para frente/inversa. Veja a figura.  Faixa de configuração: 0,0–3600,0s	0,0s	○
P01.14	Modo de comutação em rotação para frente/reversa	0: Comutação em frequência zero 1: Comutação na frequência de partida 2: Comutar após a velocidade atingir a	1	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		velocidade de parada com retardo		
P01.15	Velocidade de parada	0,00–100,00Hz	0,50Hz	◎
P01.16	Modo de detecção da velocidade de parada	0: Detectar pela velocidade definida (exclusivo do modo de controle de V/F) 1: Detectar pela velocidade de feedback	0	◎
P01.17	Tempo de detecção da velocidade de parada	0,00–100,00s	0,50s	◎
P01.18	Proteção de comando de operação baseada em terminal pós inicialização	Quando o canal de comandos de operação é o controle do terminal, o sistema detecta o status do terminal em execução durante a inicialização. 0: O comando de operação do terminal é inválido ao ligar Mesmo com o comando de execução sendo considerado válido durante a energização, o VFD não opera e se mantém em status de proteção até que o comando de operação seja cancelado e habilitado novamente. 1: O comando de operação do terminal é válido ao ligar Se o comando de operação for considerado válido durante a inicialização, o VFD será iniciado automaticamente após a inicialização. **Nota:** Tome cuidado ao usar essa função. Consequências graves podem resultar da sua utilização inadequada.	0	○
P01.19	Ação selecionada a frequência da	Este parâmetro especifica o status de execução do VFD quando a frequência	0x00	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	operação é inferior ao limite inferior (válido quando o limite inferior de frequência é superior a 0)	definida está abaixo do limite inferior. Faixa de configuração: 0x00–0x12 Unidades: Seleção de ação 0: Operação no limite inferior da frequência 1: Parar 2: Modo de descanso Dezenas: Modo de parada 0: Parada por inércia 1: Desacelerar até a parada. O VFD para conforme definido na casa das dezenas, se a seleção de ação for parar ou entrar em modo de descanso quando a frequência configurada estiver abaixo do limite inferior. O VFD retoma o status operacional automaticamente quando a frequência configurada estiver acima do limite inferior novamente, e esta situação dura pelo tempo definido por P01.20.		
P01.20	Retardo para reativação após o descanso	Esse parâmetro determina o tempo de retardo para reativação após o descanso. Quando a frequência de operação do VFD for menor que o limite inferior, o VFD entra em modo de espera. Quando a frequência configurada exceder o limite inferior novamente e durar o tempo definido por P01.20, o VFD é operado automaticamente.	0.0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		 Faixa de configuração: 0.0–3600.0s (válido quando P01.19=2)		
P01.21	Reiniciar após queda de energia	Esse parâmetro indica se o VFD funcionará automaticamente ao ligar. 0: Desabilitar 1: Habilitar. Se a condição de reinicialização for cumprida, o VFD será operado automaticamente após aguardar o tempo definido por P01.22.	0	○
P01.22	Tempo de espera para reinicialização após desligar	Esse parâmetro indica se o tempo de espera após a operação automática do VFD.  Faixa de configuração: 0.0–3600.0s (válido quando P01.21=1)	1,0s	○
P01.23	Retardo de partida	Após o envio de um comando de execução, o VFD permanece em estado de espera e	0,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		reinicia com o retardo definido por P01.23 para implementar a liberação do freio. Faixa de configuração: 0,0–600,0s		
P01.24	Retardo na velocidade de parada	0,0–600,0s	0,0s	○
P01.25	Seleção de saída de 0Hz em malha aberta	0: Saída sem tensão 1: Saída com tensão 2: Saída com a corrente de frenagem CC até a parada	0	○
P01.26	Tempo de desaceleração até a parada de emergência	0,0–60,0s	2,0s	○
P01.27	Final do segmento da curva S de desaceleração Tempo de início do segmento da curva S de desaceleração	0,0–50,0s	0,1s	◎
P01.28	Final do segmento da curva S de desaceleração	0,0–50,0s	0,1s	◎
P01.29	Corrente de frenagem de curto-circuito	Quando o VFD inicia no modo de partida direta (P01.00=0), defina P01.30 em um valor diferente de zero para inserir a frenagem por curto-circuito. Durante a parada, se a frequência de	0,0%	○
P01.30	Tempo de espera da frenagem de		0,00s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	curto-circuito para partida	operação do VFD for menor que a frequência inicial P01.09 do freio para parada, defina P01.31 para um valor diferente de zero para inserir a frenagem por curto-circuito até a parada e, em seguida, execute a frenagem CC no tempo configurado por P01.12. (Consulte as descrições em P01.09–P01.12.) Faixa de configuração de P01.29: 0,0–150,0% (VFD) Faixa de configuração de P01.30: 0,0–50,00s Faixa de configuração de P01.31: 0,0–50,00s		
P01.31	Tempo de espera da frenagem de curto-circuito até a parada		0,00s	○
P01.32	Tempo pré-excitação do modo jog	0–10,000s	0,300s	○
P01.33	Frequência inicial de frenagem do modo jog até a parada	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	○
P01.34	Retardo para entrada no modo de descanso	0,0–3600,0s	0,0s	○

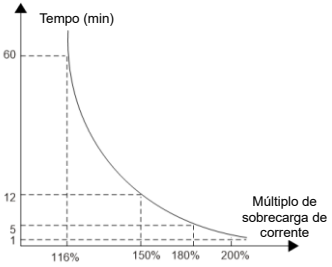
P02—Parâmetros do motor 1

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P02.00	Tipo de motor 1	0: Motor assíncrono (MA) 1: Motor síncrono (MS)	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P02.01	Capacidade nominal do MA 1	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo	◎
P02.02	Frequência nominal do MA 1	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz	◎
P02.03	Velocidade nominal do MA 1	1–60000rpm	Dependente do modelo	◎
P02.04	Tensão nominal do MA 1	0–1200V	Dependente do modelo	◎
P02.05	Corrente nominal do MA 1	0,8–6000,0A	Dependente do modelo	◎
P02.06	Resistência do estator do MA 1	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo	○
P02.07	Resistência do rotor do MA 1	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo	○
P02.08	Indutância de fuga do MA 1	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo	○
P02.09	Indutância mútua do MA 1	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo	○
P02.10	Corrente sem carga do MA 1	0,1–6553,5A	Dependente do modelo	○
P02.11	Coeficiente de saturação magnética 1 de núcleo de ferro do MA 1	0,0–100,0%	80,0%	○
P02.12	Coeficiente de saturação magnética 2 de	0,0–100,0%	68,0%	○

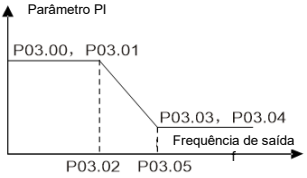
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	núcleo de ferro do MA 1			
P02.13	Coeficiente de saturação magnética 3 de núcleo de ferro do MA 1	0,0–100,0%	57,0%	○
P02.14	Coeficiente de saturação magnética 4 de núcleo de ferro do MA 1	0,0–100,0%	40,0%	○
P02.15	Capacidade nominal do MS 1	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo	◎
P02.16	Frequência nominal do MS 1	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz	◎
P02.17	Número de pares de polos do MS 1	1–128	2	◎
P02.18	Tensão nominal do MS 1	0–1200V	Dependente do modelo	◎
P02.19	Corrente nominal do MS 1	0,8–6000,0A	Dependente do modelo	◎
P02.20	Resistência do estator do MS 1	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo	○
P02.21	Indutância do eixo direto do MS 1	0,01–655,35mH	Dependente do modelo	○
P02.22	Indutância do eixo em quadratura do	0,01–655,35mH	Dependente do modelo	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	MS 1			
P02.23	Anti-FEM do MS 1	0–10000	300	○
P02.24	Posição do polo inicial do motor síncrono 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P02.25	Corrente de identificação do motor síncrono 1	0%– 50% (corrente nominal do motor)	10%	●
P02.26	Seleção de proteção contra sobrecarga do motor 1	0: Nenhuma proteção 1: Proteção comum do motor (com compensação de baixa velocidade). O efeito de resfriamento de um motor comum é degradado em operação de baixa velocidade, por isso, o valor de proteção térmica eletrônica correspondente precisa ser ajustado adequadamente. Uma compensação baixa indica a redução do limite de proteção de sobrecarga do motor cuja frequência de operação é inferior a 30Hz. 2: Proteção do motor de frequência variável (sem compensação de baixa velocidade). A função de dissipação de calor de um motor de frequência variável não é afetada pela velocidade de rotação, por isso não é necessário ajustar o valor de proteção em operação de baixa velocidade.	2	◎
P02.27	Coeficiente de proteção contra sobrecarga do	Múltiplos de sobrecarga do motor M=Iout/(In*K) “In” é a corrente nominal do motor, “Iout” é	100,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	motor 1	a corrente de saída do VFD e “K” é o coeficiente de proteção contra sobrecarga do motor. Um valor de K menor indica um valor de M maior. Quando M=116%, a proteção é ativada após 1 hora de sobrecarga do motor; quando M=180%, a proteção é ativada após 5 minutos de sobrecarga do motor; quando M=200%, a proteção é ativada após 60 segundos de sobrecarga do motor; e quando M≥400%, a proteção é ativada imediatamente.  Faixa de configuração: 20,0%–150,0%		
P02.28	Coeficiente de calibração do visor de potência do motor 1	O código de função pode ser usado para ajustar o valor de exibição de potência do motor 1. No entanto, isso não afeta o desempenho do controle do VFD. Faixa de configuração: 0,00–3,00	1,00	○
P02.29	Seleção de exibição de parâmetro do motor 1	0: Exibição por tipo de motor. Neste modo, apenas os parâmetros relacionados ao tipo de motor atual são exibidos.	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		1: Mostrar tudo. Neste modo, todos os parâmetros do motor são exibidos.		
P02.30	Inércia do sistema do motor 1	0.000–30,000kgm^2	0,000kgm^2	○
P02.31–P02.32	Reservado			

P03—Controle vetorial do motor 1

Código de função	Nome	Descrição	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. Veja a figura abaixo:  As características de resposta dinâmica da malha de velocidade do controle vetorial podem ser ajustadas por meio da definição do coeficiente proporcional e do tempo integral do regulador de velocidade.	20,0	○
P03.01	Tempo integral da malha de velocidade 1		0,200s	○
P03.02	Frequência de ponto baixo para comutação		5,00Hz	○
P03.03	Ganho proporcional da malha de velocidade 2		20,0	○
P03.04	Tempo integral da malha de velocidade 2		0,200s	○
P03.05	Frequência de ponto alto para comutação		10,00Hz	○

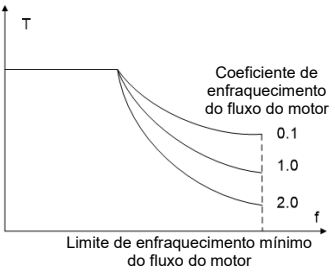
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Aumentar o ganho proporcional, ou reduzir o tempo integral, pode acelerar a resposta dinâmica da malha de velocidade; no entanto, se o ganho proporcional for muito grande, ou o tempo integral for muito pequeno, pode ocorrer oscilação e overshoot do sistema; se o ganho proporcional for muito pequeno, pode ocorrer oscilação estável ou deslocamento de velocidade. Os parâmetros PI têm estreita relação com a inércia do sistema. Ajuste os parâmetros PI dependendo de diferentes cargas para atender a múltiplas demandas. Faixa de configuração de P03.00: 0,0–200,0 Faixa de configuração de P03.01: 0,000–10,000s 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–P00.03 (frequência máxima de saída)		
P03.06	Filtro de saída da malha de velocidade	0–8 (correspondente a 0–2^8/10ms)	0	○
P03.07	Coeficiente de compensação de escorregamento eletromotriz do	O coeficiente de compensação de escorregamento é usado para ajustar a frequência de deslizamento do controle vetorial e melhorar a precisão do controle de	100%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	controle vetorial	velocidade do sistema. O ajuste adequado do parâmetro pode controlar o erro da velocidade em estado estacionário. Faixa de configuração: 50–200%		
P03.08	Coeficiente de compensação de escorregamento de geração de energia do controle vetorial		100%	○
P03.09	Coeficiente proporcional da malha de corrente P	**Nota:** ● Os dois parâmetros são usados para ajustar os parâmetros PI da malha de corrente; isso afeta a velocidade de resposta dinâmica e controla a diretamente precisão do sistema. Em condições normais, o valor padrão não precisa de ajustes. ● Aplicável ao modo SVC 0 (P00.00=0), modo SVC 1 (P00.00=1), e modo FVC (P00.00=3). Faixa de configuração: 0–65535	1000	○
P03.10	Coeficiente integral da malha de corrente I		1000	○
P03.11	Método de configuração de torque	0: Teclado (P03.12) 1: Teclado (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Frequência de pulso HDIA 6: Torque multietapas 7: Comunicação Modbus/Modbus TCP 8: Comunicação	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Comunicação Ethernet 10: Frequência de pulso HDIB 11: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Cartão programável **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.		
P03.12	Configuração de torque pelo teclado	-300,0%–300,0% (da corrente nominal do motor)	20,0%	○
P03.13	Tempo do filtro de referência de torque	0,000–10,000s	0.010s	○
P03.14	Origem de configuração da frequência limite superior de rotação para frente no controle de torque	0: Teclado (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Configuração multietapas 6: Comunicação Modbus/Modbus TCP 7: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Comunicação Ethernet 9: Frequência de pulso HDIB 10: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		11: Cartão programável 12: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à frequência máxima.		
P03.15	Origem de configuração da frequência limite superior de rotação reversa no controle de torque	0: Teclado (P03.17) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Configuração multietapas 6: Comunicação Modbus/Modbus TCP 7: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Comunicação Ethernet 9: Frequência de pulso HDIB 10: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Cartão programável 12: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à frequência máxima.	0	○
P03.16	Frequência de limite superior de rotação para frente definida pelo teclado no controle de torque	Usado para definir os limites superiores de frequência. 100% corresponde à frequência máxima. P03.16 define o valor quando P03.14=1; P03.17 define o valor quando P03.15=1. Faixa de configuração: 0,00Hz–P00.03	50,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P03.17	Frequência de limite superior de rotação reversa definida pelo teclado no controle de torque	(frequência máxima de saída)	50,00Hz	○
P03.18	Origem de configuração do limite superior de torque eletromotriz	0: Teclado (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA 5: Comunicação Modbus/Modbus TCP 6: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Comunicação Ethernet 8: Frequência de pulso HDIB 9: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 10: Cartão programável 11: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.	0	○
P03.19	Origem de configuração do limite superior de torque de frenagem	0: Teclado (P03.21) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Frequência de pulso HDIA	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		5: Comunicação Modbus/Modbus TCP 6: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Comunicação Ethernet 8: Frequência de pulso HDIB 9: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 10: Cartão programável 11: Reservado **Nota:** Para essas configurações, 100% corresponde à corrente nominal do motor.		
P03.20	Limite superior do torque eletromotriz definido pelo teclado	Usado para definir limites de torque. Faixa de configuração: 0.0–300,0% (corrente nominal do motor)	180,0%	○
P03.21	Limite superior do torque de frenagem definido pelo do teclado		180,0%	○
P03.22	Coeficiente de enfraquecimento na zona de potência constante	Usado quando o MA está sob controle de enfraquecimento de fluxo.  Os códigos de função P03.22 e P03.23 são	0,3	○
P03.23	Ponto de enfraquecimento mais baixo na zona de potência constante		20%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		válidos em potência constante. O motor entra no estado de enfraquecimento de fluxo quando opera acima da velocidade nominal. Altere a curvatura de enfraquecimento de fluxo, modificando o coeficiente de controle de enfraquecimento de fluxo. Quanto maior o coeficiente, mais íngreme será a curva; quanto menor o coeficiente, mais suave será a curva. Faixa de configuração de P03.22: 0,1–2,0 Faixa de configuração de P03.23: 10%–100%		
P03.24	Limite de tensão máxima	P03.24 define a tensão de saída máxima do VFD, que é uma porcentagem da tensão nominal do motor. Defina o valor de acordo com as condições do local. Faixa de configuração: 0,0–120,0%	100,0%	○
P03.25	Tempo pré-excitação	A pré-excitação é realizada para o motor quando o VFD é inicializado. Um campo magnético é criado dentro do motor para melhorar o desempenho de torque durante o processo de partida. Faixa de configuração: 0,000–10,000s	0,300s	○
P03.26	Ganho proporcional de enfraquecimento de fluxo	0–8000	1000	○
P03.27	Seleção de exibição de velocidade no controle vetorial	0: Exibe o valor real 1: Exibe o valor configurado	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P03.28	Coeficiente de compensação de atrito estático	0,0–100,0%	0,0%	○
P03.29	Ponto de frequência correspondente de atrito estático	0,50Hz–P03.31	1,00Hz	○
P03.30	Coeficiente de compensação de atrito de alta velocidade	0,0–100,0%	0,0%	○
P03.31	Frequência correspondente de torque de atrito de alta velocidade	P03.29–400,00Hz	50,00Hz	○
P03.32	Habilitação do controle de torque	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	◎
P03.33	Ganho integral de enfraquecimento de fluxo	0–8000	1200	○
P03.34	Modo de controle de enfraquecimento de fluxo	0x000–0x112 Unidades: Modo de controle 0: Modo 0 1: Modo 1 2: Modo 2 Dezenas: Compensação do coeficiente de saturação de indutância	0x000	●

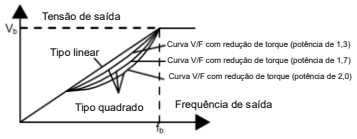
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		0: Habilitar 1: Desabilitar Centenas: Reservado 0: Reservado 1: Reservado		
P03.35	Configuração para otimização do controle	0x0000–0x1111 Unidades: Seleção de comando de torque 0: Referência de torque 1: Referência de corrente de torque Dezenas: Reservado 0: Reservado 1: Reservado Centenas: indica se a separação integral da malha de velocidade deve ser habilitada 0: Desabilitar 1: Habilitar Milhares: Reservado 0: Reservado 1: Reservado Faixa: 0x0000–0x1111	0x0000	○
P03.36	Ganho diferencial da malha de velocidade	0,00–10,00s	0.00s	○

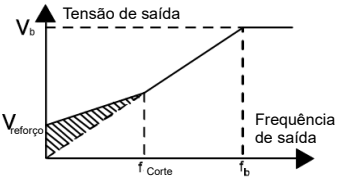
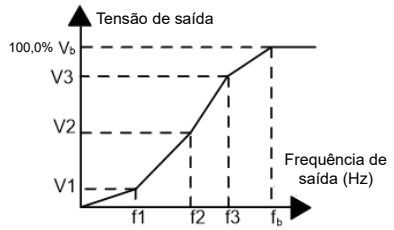
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P03.37	Malha de corrente de alta frequência Coeficiente proporcional	No modo FVC (P00.00=3), quando a frequência é inferior ao limite de alta frequência da malha de corrente (P03.39), os parâmetros de PI da malha de corrente são P03.09 e P03.10; e quando a frequência é superior ao limite de alta frequência (P03.39), os parâmetros de PI da malha de corrente são P03.37 e P03.38. Faixa de configuração de P03.37: 0–65535 Faixa de configuração de P03.38: 0–65535 Faixa de configuração de P03.39: 0,0–100,0% (da frequência máxima)	1000	○
P03.38	Malha de corrente de alta frequência Coeficiente integral		1000	○
P03.39	Limite de comutação de alta frequência da malha de corrente		100,0%	○
P03.40	Habilitação da compensação de inércia	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	○
P03.41	Limite superior do torque de compensação de inércia	O torque de compensação de inércia máximo é limitado para evitar que um torque de compensação excessivo. Faixa de configuração: 0.0–150,0% (do torque nominal do motor)	10,0%	○
P03.42	Tempos de filtragem de compensação de inércia	Tempos de filtragem de torque de compensação de inércia, usados para suavizar o torque de compensação de inércia. Faixa de configuração: 0–10	7	○
P03.43	Valor de torque de identificação de inércia	Devido à força de atrito, é necessário definir um torque de identificação para que a identificação da inércia seja realizada corretamente.	10,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Faixa de configuração: 0.0–100,0% (do torque nominal do motor)		
P03.44	Habilitação da identificação de inércia	0: Inoperante 1: Habilitar	0	◎
P03.45	Coeficiente proporcional da malha de corrente após o autoajuste	A atualização automática será realizada após o autoajuste dos parâmetros do motor. No modo de controle vetorial de malha fechada, é possível configurar o valor dessa função como P03.09. Faixa: 0–65535 **Nota:** Configure o valor como 0 se o autoajuste dos parâmetros do motor não for realizado	0	●
P03.46	Coeficiente proporcional integral de corrente após o autoajuste	A atualização automática será realizada após o autoajuste dos parâmetros do motor. No modo de controle vetorial de malha fechada, é possível configurar o valor dessa função como P03.10. Faixa: 0–65535 **Nota:** Configure o valor como 0 se o autoajuste dos parâmetros do motor não for realizado	0	●

P04—Controle V/F

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P04.00	Configuração da curva V/F do motor 1	Esse grupo de código de função define a curva V/F do motor 1 para atender às necessidades de diferentes cargas. 0: Curva V/F em linha reta, aplicável à cargas de torque constante 1: Curva V/F multiponto 2: Curva V/F com redução de torque (potência de 1,3) 3: Curva V/F com redução de torque (potência de 1,7) 4: Curva V/F com redução de torque (potência de 2,0) As curvas 2 – 4 são aplicáveis à cargas de torque, como ventiladores e bombas hidráulicas. É possível ajustar de acordo com as características das cargas para obter o melhor desempenho possível. 5: V/F personalizado (separação V/F); neste modo, V pode ser separado de F, e F pode ser ajustado por meio do canal de configuração de frequência definido por P00.06 ou canal de configuração de tensão definido por P04.27 para alterar as características da curva. **Nota:** Na figura a seguir, V_b é a tensão nominal do motor e f_b é a frequência nominal do motor.	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
				
P04.01	Reforço de torque do motor 1	Para compensar as características de torque de baixa frequência, é possível fazer alguma compensação de reforço para a tensão de saída. P04.01 é relativo à tensão de saída máxima V_b. P04.02 define a porcentagem da frequência de corte do reforço de torque manual para a frequência nominal f_b do motor. O reforço de torque pode melhorar as características de torque de baixa frequência de V/F. O reforço de torque deve ser selecionado com base na carga. Por exemplo, cargas maiores requerem um reforço de torque maior, porém, se o reforço for excessivo, o motor operará em sobre-excitação, o que pode causar aumento da corrente de saída e superaquecimento do motor, diminuindo assim a sua eficiência. Quando o reforço de torque é definido como 0,0%, o VFD entra em modo de reforço automático. Limite de corte do reforço de torque: Abaixo desse limite de frequência, o reforço de torque é válido; exceder esse limite invalidará o reforço de torque.	0,0%	○
P04.02	Corte do reforço de torque do motor 1		20,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		 Faixa de configuração de P04.01: 0,0% (automático); 0,0%–10,0% Faixa de configuração de P04.02: 0,0%–50,0%		
P04.03	Ponto de frequência V/F 1 do motor 1	Quando P04.00=1 (curva V/F multiponto), é possível definir a curva V/F em P04.03–P04.08. A curva V/F geralmente é configurada de acordo com as características de carga do motor. **Nota:** V1 < V2 < V3, f1 < f2 < f3. Uma tensão muito alta para uma frequência baixa causará superaquecimento ou danos ao motor, além de parada por sobrecorrente do VFD ou proteção contra sobrecorrente.	0,00Hz	○
P04.04	Ponto de tensão V/F 1 do motor 1		0,0%	○
P04.05	Ponto de frequência V/F 2 do motor 1		0,00Hz	○
P04.06	Ponto de tensão V/F 2 do motor 1		0,0%	○
P04.07	Ponto de frequência V/F 3 do motor 1		0,00Hz	○
P04.08	Ponto de tensão V/F 3 do motor 1	 Faixa de configuração de P04.03: 0,00Hz–P04.05	0,0%	○

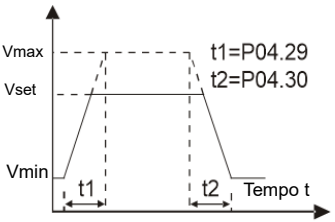
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Faixa de configuração de P04.04: 0,0%–110,0% (da tensão nominal do motor 1) Faixa de configuração de P04.05: P04.03–P04.07 Faixa de configuração de P04.06: 0,0%–110,0% (da tensão nominal do motor 1) Faixa de configuração de P04.07: P04.05–P02.02 (frequência nominal do MA 1) ou P04.05–P02.16 (frequência nominal do MS 1) Faixa de configuração de P04.08: 0,0%–110,0% (da frequência nominal do motor 1)		
P04.09	Ganho de compensação de escorregamento V/F do motor 1	Usado para compensar a alteração de velocidade de rotação do motor causada pela alteração de carga em modo vetorial de tensão espacial e, assim, melhorar a rigidez das características mecânicas do motor. Calcule a frequência de escorregamento nominal do motor da seguinte forma: △f=fb-n*p/60 Onde f_b é a frequência nominal do motor 1, correspondente ao código de função P02.02, n é a velocidade de rotação nominal do motor 1, correspondente ao código de função P02.03, e p é o número de pares de polos do motor. 100,0% correspondem à frequência nominal de escorregamento △f do motor 1. Faixa de configuração: 0,0–200,0%	100,0%	○
P04.10	Fator de controle de oscilação de baixa	No modo de controle vetorial de tensão espacial, o motor, especialmente o de alta	10	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	frequência do motor 1	potência, pode sofrer oscilações de corrente em determinadas frequências, o que pode causar operação instável do motor ou sobrecorrente do VFD. Ajuste os dois códigos de função corretamente para eliminar esse fenômeno. Faixa de configuração de P04.10: 0–100 Faixa de configuração de P04.11: 0–100 Faixa de configuração de P04.12: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)		
P04.11	Fator de controle de oscilação de alta frequência do motor 1		10	○
P04.12	Limiar de controle de oscilação do motor 1		30,00Hz	○
P04.13	Configuração da curva V/F do motor 2	Esse grupo de código de função define a curva V/F do motor 2 para atender às necessidades de diferentes cargas. 0: Curva V/F reta 1: Curva V/F multiponto 2: Curva V/F com redução de torque (potência de 1,3) 3: Curva V/F com redução de torque (potência de 1,7) 4: Curva V/F com redução de torque (potência de 2,0) 5: Curva V/F personalizada (separação V/F) Nota: Consulte a descrição em P04.00.	0	◎
P04.14	Reforço de torque do motor 2	Nota: Consulte as descrições para P04.01 e P04.02. Faixa de configuração de P04.14: 0,0%: (automático); 0,0%–10,0%	0,0%	○
P04.15	Corte do reforço de torque do motor 2		20,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Faixa de configuração de P04.15: 0,0%–50,0% (da frequência nominal do motor 2)		
P04.16	Ponto de frequência V/F 1 do motor 2	Nota: Consulte as descrições para P04.03–P04.08. Faixa de configuração de P04.16: 0,00Hz–P04.18 Faixa de configuração de P04.17: 0,0%–110,0% (da tensão nominal do motor 2) Faixa de configuração de P04.18: P04.16–P04.20 Faixa de configuração de P04.19: 0,0%–110,0% (da tensão nominal do motor 2) Faixa de configuração de P04.20: P04.18–P12.02 (frequência nominal do MA 2) ou P04.18–P12.16 (frequência nominal do MS 2) Faixa de configuração de P04.21: 0,0%–110,0% (da tensão nominal do motor 2)	0,00Hz	○
P04.17	Ponto de tensão V/F 1 do motor 2		0,0%	○
P04.18	Ponto de frequência V/F 2 do motor 2		0,00Hz	○
P04.19	Ponto de tensão V/F 2 do motor 2		0,0%	○
P04.20	Ponto de frequência V/F 3 do motor 2		0,00Hz	○
P04.21	Ponto de tensão V/F 3 do motor 2		0,0%	○
P04.22	Ganho de compensação de escorregamento V/F do motor 2	Usado para compensar a alteração de velocidade de rotação do motor causada pela alteração de carga em modo vetorial de tensão espacial e, assim, melhorar a rigidez das características mecânicas do motor. Calcule a frequência de escorregamento nominal do motor da seguinte forma: $\triangle f=f_b-n*p/60$ Onde f_b é a frequência nominal do motor, correspondente ao código de função P12.02, n é a velocidade de rotação nominal	0,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		do motor, correspondente ao código de função P12.03 e p é o número de pares de polos do motor. 100,0% correspondem à frequência nominal de escorregamento △f do motor 2. Faixa de configuração: 0,0–200,0%		
P04.23	Fator de controle de oscilação de baixa frequência do motor 2	No modo de controle vetorial de tensão espacial, o motor, especialmente de alta potência, pode sofrer oscilações de corrente em determinadas frequências, o que pode causar operação instável do motor ou sobrecorrente do VFD. Ajuste os dois códigos de função corretamente para eliminar esse fenômeno. Faixa de configuração de P04.23: 0–100 Faixa de configuração de P04.24: 0–100 Faixa de configuração de P04.25: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	10	○
P04.24	Fator de controle de oscilação de alta frequência do motor 2		10	○
P04.25	Limiar de controle de oscilação do motor 2		30,00Hz	○
P04.26	Operação em modo de economia de energia	0: Desabilitar 1: Operação automática em modo de economia de energia Em estado de carga leve, o motor é capaz de ajustar a tensão de saída automaticamente para economizar energia.	0	◎
P04.27	Canal de configuração de tensão	0: Teclado (a tensão de saída é determinada por P04.28) 1: AI1 2: AI2	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		3: AI3 4: HDIA 5: Operação em velocidade multietapas (a configuração é determinada pelo grupo de P10.) 6: PID 7: Comunicação Modbus/Modbus TCP 8: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Comunicação Ethernet 10: HDIB 11: Comunicação EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 12: Cartão programável 13: Reservado		
P04.28	Configuração de tensão pelo teclado	O código de função é a configuração digital de tensão quando o teclado é selecionado como o canal para configuração de tensão. Faixa de configuração: 0,0%–100,0%	100,0%	○
P04.29	Tempo de aumento de tensão	O tempo de aumento de tensão é o tempo necessário para o VFD acelerar da tensão de saída mínima para a frequência de saída máxima. O tempo de redução de tensão é o tempo necessário para o VFD desacelerar do da frequência de saída máxima para a tensão	5,0s	○
P04.30	Tempo de redução de tensão		5,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		de saída mínima. Faixa de configuração: 0,0–3600,0s		
P04.31	Tensão de saída máxima	Usado para definir os limites superior e inferior da tensão de saída.	100,0%	◎
P04.32	Tensão de saída mínima	 Faixa de configuração de P04.31: P04.32–100.0% (da tensão nominal do motor) Faixa de configuração de P04.32: 0,0%–P04.31	0,0%	◎
P04.33	Coeficiente de enfraquecimento na zona de potência constante	1,00–1,30	1,00	○
P04.34	Corrente mínima de atuação 1 no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir a corrente reativa do motor quando a frequência de saída for menor que a frequência especificada por P04.36. Faixa de configuração: -100,0%–100,0% (da corrente nominal do motor)	20,0%	○
P04.35	Corrente mínima de atuação 2 no	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado	10,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	controle de V/F do MS	para definir a corrente reativa do motor quando a frequência de saída for maior que a frequência especificada por P04.36. Faixa de configuração: -100,0%–100,0% (da corrente nominal do motor)		
P04.36	Limiar de frequência para comutação da corrente mínima de atuação no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o limite de frequência para a comutação entre a corrente mínima de atuação 1 e a corrente mínima de atuação 2. Faixa de configuração: 0%–200,0% (da frequência nominal do motor)	20,0%	○
P04.37	Coeficiente proporcional de malha fechada de corrente reativa no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o coeficiente proporcional de controle de malha fechada de corrente reativa. Faixa de configuração: 0–3000	50	○
P04.38	Tempo integral de malha fechada de corrente reativa no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o coeficiente integral de controle de malha fechada de corrente reativa. Faixa de configuração: 0–3000	30	○
P04.39	Limite de saída de malha fechada de corrente reativa no controle de V/F do MS	Quando o modo de controle de V/F do MS está habilitado, o código de função é usado para definir o limite de saída de controle de malha fechada de corrente em reativa. Um valor maior indica uma tensão de compensação de malha fechada reativa mais alta e uma potência de saída mais alta do motor. Em geral, não é necessário modificar	8000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		o código de função. Faixa de configuração: 0–16000		
P04.40	Habilitação do modo IF para o MA 1	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	◎
P04.41	Configuração atual no modo IF para o MA 1	Quando o controle de IF é adotado para o MA 1, o código de função é usado para definir a corrente de saída. O valor é uma porcentagem em relação à corrente nominal do motor. Faixa de configuração: 0,0–200,0%	120,0%	○
P04.42	Coeficiente proporcional no modo IF para o MA 1	Quando o controle IF é adotado para o MA 1, o código de função é usado para definir o coeficiente proporcional do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	350	○
P04.43	Coeficiente integral no modo IF para o MA 1	Quando o controle IF é adotado para o MA 1, o código de função é usado para definir o coeficiente integral do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	150	○
P04.44	Limiar de frequência para desligamento do modo IF para o MA 1	0,00Hz–P04.50	10,00Hz	○
P04.45	Habilitação do modo IF para o MA	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	2			
P04.46	Configuração atual no modo IF para o MA 2	Quando o controle de IF é adotado para o MA 2, o código de função é usado para definir a corrente de saída. O valor é uma porcentagem em relação à corrente nominal do motor. Faixa de configuração: 0,0–200,0%	120,0%	○
P04.47	Coeficiente proporcional no modo IF para o MA 2	Quando o controle IF é adotado para o MA 2, o código de função é usado para definir o coeficiente proporcional do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	350	○
P04.48	Coeficiente integral no modo IF para o MA 2	Quando o controle IF é adotado para o MA 2, o código de função é usado para definir o coeficiente integral do controle de malha fechada da corrente de saída. Faixa de configuração: 0–5000	150	○
P04.49	Limiar de frequência para desligamento do modo IF para o MA 2	0,00Hz–P04.51	10,00Hz	○
P04.50	Ponto de frequência final para desligamento do modo IF para o MA 1	P04.44–P00.03	25,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P04.51	Ponto de frequência final para desligamento do modo IF para o MA 2	P04.49–P00.03	25,00Hz	○

P05—Terminais de entrada

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P05.00	Tipo de entrada da HDI	0x00–0x11 Unidades: Tipo de entrada da HDIA 0: A HDIA é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: HDIA é uma entrada digital Dezenas: Tipo de entrada da HDIB 0: A HDIB é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: HDIB é uma entrada digital	0x00	◎
P05.01	Função do terminal S1	0: Sem função 1: Rotação para a frente 2: Rotação inversa 3: Controle de 3 condutores/Sen 4: Modo jog de avanço 5: Modo jog reverso	1	◎
P05.02	Função do terminal S2		4	◎
P05.03	Função do terminal S3		7	◎
P05.04	Função do terminal S4		0	◎

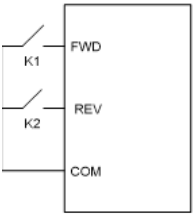
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P05.05	Função do terminal HDIA	6: Parada por inércia 7: Redefinição de falha	0	◎
P05.06	Função do terminal HDIB	8: Pausa da operação 9: Entrada de falha externa 10: Aumento da frequência (UP) 11: Redução da frequência (DOWN) 12: Limpe a configuração de aumento/redução de frequência 13: Comutação entre a configuração A e a configuração B 14: Comutação entre a configuração de combinação e a configuração A 15: Comutação entre a configuração de combinação e a configuração B 16: Terminal de velocidade multietapas 1 17: Terminal de velocidade multietapas 2 18: Terminal de velocidade multietapas 3 19: Terminal de velocidade multietapas 4 20: Pausa da velocidade multietapas 21: Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 1 22: Seleção de tempo de aceleração/desaceleração 2 23: Redefinição de parada por PLC simples	0	◎

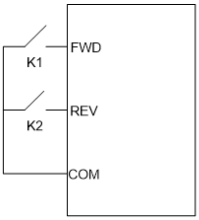
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		24: Pausa simples por PLC 25: Pausa no controle de PID 26: Pausa na frequência de oscilação 27: Redefinição da frequência de oscilação 28: Redefinição do contador 29: Comutação entre o controle de velocidade e o controle de torque 30: Aceleração/desaceleração desabilitada 31: Acionador do contador 32: Reservado 33: Limpar a configuração de aumento/redução de frequência temporariamente 34: Frenagem CC 35: Comutação do motor 1 para o motor 2 36: Chaves do comando para o teclado 37: Chaves do comando para o terminal 38: Chaves do comando para comunicação 39: Comando pré-excitação 40: Zerar a quantidade de consumo de energia 41: Manter a quantidade de consumo de energia 42: Comutação do modo de configuração do		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		limite de torque superior para o teclado 43: Entrada do ponto de referência de posição (válido somente para S2, S3 e S4) 44: Desabilitação da orientação do fuso 45: Zeragem do fuso/zeragem da posição local 46: Seleção de posição zero do fuso 1 47: Seleção de posição zero do fuso 2 48: Seleção da divisão de escala do fuso 1 49: Seleção da divisão de escala do fuso 2 50: Seleção da divisão de escala do fuso 3 51: Terminal para comutação entre o controle de posicionamento e o controle de velocidade. 52: Entrada de pulso desativada 53: Desvio de posição apagado 54: Ganhos proporcionais de posição de comutação 55: Habilitação do posicionamento cíclico do posição digital 56: Parada de emergência 57: Entrada da falha de superaquecimento do motor 58: Habilitar derivação rígida		

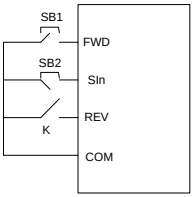
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		59: Comutação para o controle V/F 60: Comutação para o controle de FVC 61: Comutação da polaridade de PID 62: Reservado 63: Habilitar servo 64: Limite de operação em avanço 65: Limite de operação inversa 66: Zerar a contagem do encoder 67: Aumento de pulso 68: Habilitar superimposição de pulso 69: Redução de pulso 70: Seleção de engrenagem eletrônica 71: Alternar para o mestre 72: Alternar para o escravo 73: Redefinir o diâmetro de rolamento 74: Alternar entre enrolamento/desenrolamento 75: Pré-acionamento 76: Desabilitar cálculo de diâmetro de rolamento 77: Limpar a exibição do alarme 78: Frenagem manual 79: Acionar a interrupção de alimentação		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		forçada 80: Diâmetro de rolamento inicial 1 81: Diâmetro de rolamento inicial 2 82: Acionar o controle do modo de disparo 83: Alternar entre parâmetros de PID de tensão 84–95: Reservado		
P05.07	Reservado			
P05.08	Polaridade do terminal de entrada	Usado para definir a polaridade dos terminais de entrada. Quando um bit é 0, o terminal de entrada é positivo; quando um bit é 1, o terminal de entrada é negativo. 0x00–0x3F	0x00	○
P05.09	Tempo de filtragem de entrada digital	Usado para definir o tempo de filtragem para S1–S4, HDIA e HDIB. Em casos de forte interferência, aumente o valor para evitar erros de operação. 0,000–1,000s	0,010s	○
P05.10	Configuração do terminal virtual	0x00–0x3F (0: desabilitar, 1: habilitar) BIT0: Terminal virtual S1 BIT1: Terminal virtual S2 BIT2: Terminal virtual S3 BIT3: Terminal virtual S4	0x00	◎

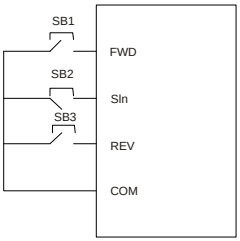
<table>
<tr><th>Código de função</th><th>Nome</th><th>Descrição</th><th>Padrão</th><th>Modificar</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>BIT4: Terminal virtual HDIA
BIT5: Terminal virtual HDIB</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.11</td><td>Modo de controle do terminal</td><td>Usado para definir o modo de controle do terminal.
0: Controle de dois condutores 1, com habilitação consistente com a direção. Este modo é amplamente utilizado. O comando do terminal FWD/REV determina a direção de rotação do motor.
 

<table>
<tr><th>FWD</th><th>REV</th><th>Comando de operação</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Parar</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Rotação para a frente</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Rotação inversa</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Retenção</td></tr>
</table>
1: Controle de dois condutores 2, com habilitação separada da direção. Neste modo, FWD é o terminal de habilitação. A direção depende do estado REV.
 

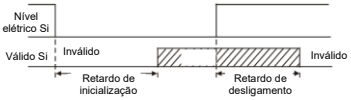
<table>
<tr><th>FWD</th><th>REV</th><th>Comando de operação</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Parar</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Rotação para a frente</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Parar</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Rotação inversa</td></tr>
</table>
2: Controle de 3 condutores 1. Este modo define Sen como o terminal de habilitação, e o comando de operação é gerado por FWD, enquanto a direção é controlada por REV. Durante a operação, o terminal Sen deve estar fechado e o terminal FWD gera um</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Código de função</th><th>Nome</th><th>Descrição</th><th>Padrão</th><th>Modificar</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
sinal de borda ascendente. Em seguida, o VFD começa a girar na direção definida pelo status do terminal REV; para parar o VFD, deve-se desconectar o terminal Sin.


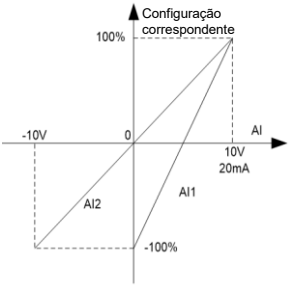
Durante a operação, o controle de direção é o seguinte:
<table>
<tr><th>Sen</th><th>REV</th><th>Direção anterior</th><th>Direção atual</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF → ON</td><td>Rotação para a frente</td><td>Rotação reversa</td></tr>
<tr><td>Rotação reversa</td><td>Rotação para a frente</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">ON→ OFF</td><td>Rotação reversa</td><td>Rotação para a frente</td></tr>
<tr><td>Rotação para a frente</td><td>Rotação reversa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON→ OFF</td><td>ON</td><td colspan="2" rowspan="2">Desacelerar até a parada.</td></tr>
<tr><td>OFF</td></tr>
</table>
Sen: Controle de 3 condutores; FWD: Rotação para a frente; REV: Rotação inversa
3: Controle de 3 condutores 2 Este modo
</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Código de função</th><th>Nome</th><th>Descrição</th><th>Padrão</th><th>Modificar</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>define Sen como o terminal de habilitação, e o comando de operação é gerado por FWD ou REV, com a direção sendo controlada por FWD e REV. Durante a operação, o terminal Sen deve estar fechado e o terminal FWD ou REV gera um sinal de borda ascendente para controlar a operação e a direção do VFD; para parar o VFD, deve-se desconectar o terminal Sin.
 

<table>
<tr><th>Sen</th><th>FWD</th><th>REV</th><th>Direção da rotação</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ ON</td><td>ON</td><td>Rotação para a frente</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Rotação para a frente</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td>ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Rotação reversa</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Rotação reversa</td></tr>
<tr><td>ON→ OFF</td><td></td><td></td><td>Desacelerar até a parada.</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Sen: Controle de 3 condutores; FWD: Rotação para a frente; REV: Rotação inversa **Nota:** Para o modo de operação controlado por dois condutores, quando o terminal FWD/REV é validado, se o VFD parar devido a um comando de parada enviado de outra origem, o VFD não operará novamente após o comando de parada desaparecer, mesmo se o terminal de controle FWD/REV ainda for válido. Para fazer o VFD funcionar, deve-se acionar FWD/REV novamente, por exemplo, por parada de ciclo único do PLC, parada de comprimento fixo, e validar STOP/RST durante o controle do terminal. (Consultar P07.04.)		
P05.12	Retardo de acionamento de S1	Usado para especificar o tempo de retardo correspondente às mudanças de nível elétrico quando os terminais de entrada programáveis ligam ou desligam.  Faixa de configuração: 0,000–50,000s **Nota:** Após a ativação de um terminal virtual, o status do terminal pode ser alterado apenas no modo de comunicação. O endereço de comunicação é 0x200A.	0,000s	○
P05.13	Retardo de desligamento de S1		0,000s	○
P05.14	Retardo de acionamento de S2		0,000s	○
P05.15	Retardo de desligamento de S2		0,000s	○
P05.16	Retardo de acionamento de S3		0,000s	○
P05.17	Retardo de desligamento de S3		0,000s	○
P05.18	Retardo de acionamento de S4		0,000s	○
P05.19	Retardo de		0,000s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	desligamento de S4			
P05.20	Retardo de acionamento do HDIA		0,000s	○
P05.21	Retardo de desligamento do HDIA		0,000s	○
P05.22	Retardo de acionamento do HDIB		0,000s	○
P05.23	Retardo de desligamento do HDIB		0,000s	○
P05.24	Limite inferior de AI1	Usado para definir a relação entre a tensão de entrada analógica e seu valor configurado correspondente. Quando a tensão de entrada analógica excede a faixa do limite superior ao limite inferior, o limite superior ou o limite inferior é usado. Quando a entrada analógica é a entrada de corrente, uma corrente de 0mA–20mA corresponde à tensão de 0V–10V. Em diferentes aplicações, 100,0% do ajuste analógico corresponde a diferentes valores nominais. Para mais detalhes, consulte as descrições de cada aplicação. A figura a seguir ilustra os casos de configurações múltiplas:	0,00V	○
P05.25	Configuração correspondente do limite inferior da AI1		0,0%	○
P05.26	Limite superior da AI1		10,00V	○
P05.27	Configuração correspondente do limite superior da AI1		100,0%	○
P05.28	Tempo de filtragem de entrada de AI1		0,030s	○
P05.29	Limite inferior de AI2		-10,00V	○
P05.30	Configuração		-100,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	correspondente do limite inferior da AI2			
P05.31	Valor intermediário de AI2 1		0,00V	○
P05.32	Configuração correspondente do valor intermediário de AI2 1		0,0%	○
P05.33	Valor intermediário de AI2 2	Tempo do filtragem de entrada: ajusta a sensibilidade da entrada analógica. Aumentar o valor corretamente pode melhorar a anti-interferência da entrada analógica, mas pode reduzir a sensibilidade da entrada analógica. **Nota:** AI1 é compatível com a entrada de 0–10V/0–20mA. Quando AI1 seleciona a entrada 0–20mA, a tensão correspondente de 20mA é 10V. AI2 é compatível com a entrada de -10–+10V. Faixa de configuração de P05.24: 0,00V–P05.26 Faixa de configuração de P05.25: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.26: P05.24–10,00V Faixa de configuração de P05.27: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.28: 0,000s–10,000s Faixa de configuração de P05.29: -10,00V–	0,00V	○
P05.34	Configuração correspondente do valor intermediário de AI2 2		0,0%	○
P05.35	Limite superior da AI2		10,00V	○
P05.36	Configuração correspondente do limite superior da AI2		100,0%	○
P05.37	Tempo de filtragem de entrada de AI2		0,030s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		P05.31 Faixa de configuração de P05.30: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.31: P05.29–P05.33 Faixa de configuração de P05.32: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.33: P05.31–P05.35 Faixa de configuração de P05.34: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.35: P05.33–10,00V Faixa de configuração de P05.36: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P05.37: 0,000s–10,000s		
P05.38	Seleção da função de entrada de pulso de alta velocidade HDIA	0: Configuração de entrada por meio da frequência 1: Reservado 2: Configuração de entrada por meio do encoder, usado em conjunto com o HDIB	0	◎
P05.39	Frequência limite inferior da HDIA	0,000 kHz – P05.41	0,000 kHz	○
P05.40	Configuração correspondente da frequência de limite	-300,0%–300,0%	0,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	inferior da HDIA			
P05.41	Frequência limite superior da HDIA	P05.39–50,000kHz	50,000 kHz	○
P05.42	Configuração correspondente da frequência de limite superior da HDIA	-300,0%–300,0%	100,0%	○
P05.43	Tempo de filtro de entrada de frequência da HDIA	0,000s–10,000s	0,030s	○
P05.44	Seleção da função de entrada de pulso de alta velocidade HDIB	0: Configuração de entrada por meio da frequência 1: Reservado 2: Configuração de entrada por meio do encoder, usado em conjunto com o HDIA	0	◎
P05.45	Frequência limite inferior da HDIB	0,000 kHz – P05.47	0,000 kHz	○
P05.46	Configuração correspondente da frequência de limite inferior da HDIB	-300,0%–300,0%	0,0%	○
P05.47	Frequência limite superior da HDIB	P05.45–50,000kHz	50,000 kHz	○
P05.48	Configuração correspondente da frequência de limite	-300,0%–300,0%	100,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	superior da HDIB			
P05.49	Tempo de filtro de entrada de frequência da HDIB	0,000s–10,000s	0,030s	○
P05.50	Tipo de sinal de entrada do AI1	0: Tensão 1: Corrente **Nota:** Você pode definir o tipo de sinal de entrada AI1 por meio do código de função correspondente.	0	◎
P05.51–P05.52	Reservado			

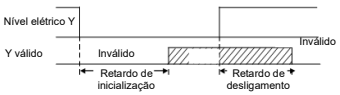
P06—Terminais de saída

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P06.00	Tipo de saída HDO	0: Saída de pulso de alta velocidade de coletor aberto. A frequência máxima de pulso é 50,00 kHz. Para mais detalhes sobre as funções relacionadas, consulte P06.27–P06.31. 1: Saída de coletor aberto. Para mais detalhes sobre as funções relacionadas, consulte P06.02.	0	◎
P06.01	Saída Y1	0: Inválido 1: Em rotação 2: Em rotação para a frente 3: Em rotação inversa	0	○
P06.02	Saída do HDO		0	○
P06.03	Saída RO1		1	○
P06.04	Saída RO2		5	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		4: Em modo jog 5: Falha do VFD 6: Detecção de nível de frequência FDT1 7: Detecção de nível de frequência FDT2 8: Frequência alcançada 9: Operação em velocidade zero 10: Alcançar frequência limite superior 11: Alcançar frequência limite Inferior 12: Pronto para a operação 13: Em pré-excitação 14: Pré-alarme de sobrecarga 15: Pré-alarme de subcarga 16: Etapa de PLC simples concluída 17: Ciclo de PLC simples concluído 18: Valor de contagem definido alcançado 19: Valor de contagem designado alcançado 20: Falha externa é válida 21: Reservado 22: Tempo de execução alcançado 23: Saída do terminal virtual da comunicação Modbus/Modbus TCP 24: Saída do terminal virtual da comunicação		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		POROFIBUS/CANopen/DeviceNet 25: Saída do terminal virtual de comunicação Ethernet 26: Tensão do barramento CC estabelecida 27: Saída de pulso Z 28: Durante a superimposição de pulso 29: Ação do STO 30: Posicionamento concluído 31: Zeragem do fuso concluída 32: Divisão de escala do fuso concluída 33: Limite de velocidade atingido no controle de torque 34: Saída para o terminal virtual de comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 35: Reservado 36: Comutação do controle de posicionamento/velocidade concluída 37: Qualquer frequência alcançada 38–40: Reservado 41: Y1 do cartão programável 42: Y2 do cartão programável 43: HDO do cartão programável		

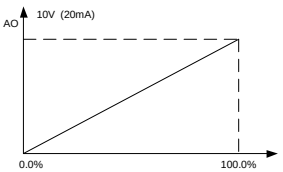
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		44: RO1 do cartão programável 45: RO2 do cartão programável 46: RO3 do cartão programável 47: RO4 do cartão programável 48: Pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT100 49: Pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT1000 50: Pré-alarme de OH detectado pelo AI/AO 51: Parado ou operando em velocidade zero 52: Desconexão detectada no controle de tensão 53: Definição de diâmetro de rolamento alcançada 54: Diâmetro máximo de rolamento alcançado 55: Diâmetro mínimo de rolamento alcançado 56: Modo de controle de disparo habilitado 57–63: Reservado		
P06.05	Seleção de polaridade do terminal de saída	Usado para definir a polaridade dos terminais de saída. Ao definir o bit como 0, o terminal de entrada é positivo. Ao definir o bit como 1, o terminal de entrada	0x00	○

<table>
<tr><th>Código de função</th><th>Nome</th><th>Descrição</th><th>Padrão</th><th>Modificar</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>é negativo.
<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>Y1</td></tr></table>Faixa de configuração: 0x00–0x0F</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P06.06</td><td>Retardo de acionamento de Y1</td><td rowspan="8">Usado para especificar o tempo de retardo correspondente às mudanças de nível elétrico quando os terminais de saída programáveis ligam ou desligam.
 

Faixa de configuração: 0,000–50,000s
Nota: P06.08 e P06.09 são válidos somente quando P06.00=1.</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.07</td><td>Retardo de desligamento de Y1</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.08</td><td>Retardo de acionamento do HDO</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.09</td><td>Retardo de desligamento do HDO</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.10</td><td>Retardo de acionamento de RO1</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.11</td><td>Retardo de desligamento de RO1</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.12</td><td>Retardo de acionamento de RO2</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.13</td><td>Retardo de desligamento de RO2</td><td>0,000s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.14</td><td>Saída AO1</td><td>0: Frequência de rotação</td><td>0</td><td>○</td></tr>
</table>

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P06.15	Reservado	1: Frequência de configuração		
P06.16	Saída de pulso HDO de alta velocidade	2: Frequência de referência de rampa 3: Velocidade de rotação (100% correspondem à velocidade correspondente à frequência máxima de saída) 4: Corrente de saída (100% correspondem à duas vezes a corrente nominal do VFD) 5: Corrente de saída (100% correspondem à duas vezes a corrente nominal do motor) 6: Tensão de saída (100% correspondem a 1,5 vez a tensão nominal do VFD) 7: Potência de saída (100% correspondem à duas vezes a potência nominal do motor) 8: Torque definido (100% correspondem à duas vezes o torque nominal do motor) 9: Torque de saída (valor absoluto, 100% correspondem à duas vezes o torque nominal do motor) 10: Entrada AI1 11: Entrada AI2 12: Entrada AI3 13: Entrada do HDIA 14: Valor 1 configurado por comunicação Modbus/Modbus TCP 15: Valor 2 configurado por comunicação Modbus/Modbus TCP	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		16: Valor 1 definido por comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 17: Valor 2 definido por comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 18: Valor 1 configurado por comunicação Ethernet 19: Valor 2 configurado por comunicação Ethernet 20: Entrada do HDIB 21: Valor 1 definido por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 22: Corrente de torque (bipolar, 0 – O triplo da corrente nominal do motor) 23: Corrente de excitação (bipolar, 0 – O triplo da corrente nominal do motor) 24: Frequência de configuração (bipolar) 25: Frequência de referência de rampa (bipolar) 26: Velocidade de rotação (bipolar) 27: Valor 2 definido por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 28: AO1 do cartão programável 29: AO2 do cartão programável 30: Velocidade de rotação (100% correspondem à duas vezes a velocidade síncrona nominal do motor)		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		31: Torque de saída (valor real, 100% correspondem à duas vezes o torque nominal do motor) 32: Saída de detecção de temperatura AI/AO 33–63: Reservado **Nota:** Quando a saída vem do cartão programável (28–29), P27.00 deve ser definido em 1, se o cartão for um Codesys programável. Quando AO1 for do tipo de saída de corrente, 100% corresponderão a 20mA; quando AO1 for do tipo de saída de tensão, 100% corresponderão a 10V; 100% de HDO corresponde à saída de P06.30.		
P06.17	Limite inferior de saída AO1	Usado para definir a relação entre o valor de saída e a saída analógica. Quando o valor de saída excede o intervalo permitido, a saída usa o limite inferior ou o limite 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%	○
P06.18	Saída AO1 correspondente ao limite inferior		0,00V	○
P06.19	Limite superior da saída AO1		100,0%	○
P06.20	Saída AO1 correspondente ao limite superior		10,00V	○
P06.21	Tempo de filtragem da saída AO1		0,000s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Faixa de configuração de P06.17: -300,0%–P06.19 Faixa de configuração de P06.18: 0,00V–10,00V Faixa de configuração de P06.19: P06.17–300,0% Faixa de configuração de P06.20: 0,00V–10,00V Faixa de configuração de P06.21: 0,000s–10,000s		
P06.22	Reservado			
P06.23	Configuração de corrente de saída constante PTC	0,000–20,000mA	4,000mA	○
P06.24	Limiar do alarme de resistência PTC	0–60000Ω	750Ω	○
P06.25	Limiar de recuperação do alarme de resistência PTC	0–60000Ω	150Ω	○
P06.26	Resistência PTC real	0–60000Ω	0Ω	●
P06.27	Limite inferior da saída HDO	-300,0%–P06.29	0,0%	○
P06.28	Saída HDO correspondente ao limite inferior	0,00–50,00kHz	0,00kHz	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P06.29	Limite superior da saída HDO	P06.27–300,0%	100,0%	○
P06.30	Saída HDO correspondente ao limite superior	0,00–50,00kHz	50,00 kHz	○
P06.31	Tempo de filtragem da saída HDO	0,000s–10,000s	0,000s	○
P06.32	Reservado			
P06.33	Valor de detecção de alcance de frequência	0,00Hz–P00.03	1,00Hz	○
P06.34	Tempo de detecção de alcance de frequência	0,0s–3600,0s	0,5s	○

P07—HMI

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P07.00	Senha de usuário	0–65535 Ao definir o código de função como um número diferente de zero, a proteção por senha é ativada. Se o código de função for definido como 00000, a senha do usuário anterior será apagada e a proteção por senha será desativada. Após a definição e ativação da senha do usuário, não será possível acessar o menu	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		de parâmetros ao inserir uma senha incorreta. Lembre-se de sua senha e salve-a em um local seguro. A função de proteção por senha é ativada 1 minuto após sair da interface de edição do código de função. Se a proteção por senha estiver ativada, "0.0.0.0.0" será exibido ao pressionar a tecla PRG/ESC novamente para entrar na interface de edição do código de função. Será necessário inserir a senha de usuário correta para acessar a interface. **Nota:** A restauração dos valores padrão pode excluir a senha do usuário. Tome cuidado ao usar essa função.		
P07.01	Reservado			
P07.02	Seleção de função chave	Faixa: 0x00–0x27 Unidades: Função QUICK/JOG 0: Sem função 1: Jog 2: Reservado 3: Alternar entre as rotações para frente e invertidas 4: Limpar as configurações UP/DOWN. 5: Parada por inércia 6: Alternar os canais de comando em sequência 7: Reservado	0x01	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Dezenas: Reservado		
P07.03	Sequência de comutação de canais de comando operacionais, pressionando QUICK	Quando P07.02=6, defina a sequência de comutação de canais de comando de operação pressionando essa tecla. 0: Teclado →Terminal→Comunicação 1: Teclado ←→Terminal 2: Teclado ←→Comunicação 3: Terminal←→Comunicação	0	○
P07.04	Validade da função de parada de STOP/RST	O código de função especifica a validade da função de parada de STOP/RST. Para a redefinição de falha, STOP/RST é válido em qualquer condição. 0: Válido apenas para o controle por teclado 1: Válido para o controle por teclado e terminais 2: Válido para o controle por teclado e comunicação 3: Válido para todos os modos de controle	0	○
P07.05–P07.07	Reservado			
P07.08	Coeficiente de exibição de frequência	0,01–10,00 Frequência de exibição = Frequência de operação* P07.08	1,00	○
P07.09	Coeficiente de exibição de velocidade de	0,1–999,9% Velocidade de rotação mecânica = 120 * (Frequência de operação exibida)	100,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	rotação	*×P07.09/(Número de pares de polos do motor)		
P07.10	Coeficiente de exibição de velocidade linear	0,1–999,9% Velocidade linear = (Velocidade de rotação do motor) × P07.10	1,0%	○
P07.11	Temperatura da ponte retificadora	-20,0-120,0°C	0,0 °C	●
P07.12	Temperatura do inversor	-20,0-120,0°C	0,0 °C	●
P07.13	Versão do software da placa de controle	1,00–655,35	Dependente da versão	●
P07.14	Tempo de operação cumulativo local	0–65535h	0h	●
P07.15	Bits de ordem maior de consumo de eletricidade do VFD	Usado para exibir o consumo de eletricidade do VFD. Consumo de eletricidade do VFD = P07.15*1000+P07.16 Faixa de configuração de P07.15: 0–65535 kWh (*1000) Faixa de configuração de P07.16: 0,0–999,9 kWh	0kWh	●
P07.16	Bits de ordem menor de consumo de eletricidade do VFD		0,0kWh	●
P07.17	Tipo VFD	0x0000–0xFFF1 Bit0–bit3: Tipo G ou P 0x0: Tipo G 0x1: Tipo P	Dependente do modelo	●

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Bit4–bit11: Fabricante e tipo de chip 0x00: DSP (TI) 0x01–0x20: Reservado 0x21: MCU(ST) 0x22–0XFF: Reservado Bit12–bit15: Série VFD 0x0:GD350 0x1:GD350A 0x2:GD350-UL 0x3:GD350 IP55 0x4–0xF: Reservado **Nota:** Bit4–bit8 indicam os fabricantes do chip (por ex. TI, ST), bit9–bit11 indicam os tipos de (por ex. DSP, MCU).		
P07.18	Potência nominal do VFD	0,4–3000,0kW	Dependente do modelo	●
P07.19	Tensão nominal do VFD	50–1200V	Dependente do modelo	●
P07.20	Corrente nominal do VFD	0,1–6000,0A	Dependente do modelo	●
P07.21	Código de barras de fábrica 1	0x0000–0xFFFF	Dependente do	●

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
			modelo	
P07.22	Código de barras de fábrica 2	0x0000–0xFFFF	Dependente do modelo	●
P07.23	Código de barras de fábrica 3	0x0000–0xFFFF	Dependente do modelo	●
P07.24	Código de barras de fábrica 4	0x0000–0xFFFF	Dependente do modelo	●
P07.25	Código de barras de fábrica 3	0x0000–0xFFFF	Dependente do modelo	●
P07.26	Código de barras de fábrica 4	0x0000–0xFFFF	Dependente do modelo	●
P07.27	Tipo de falha atual	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: Sobrecorrente durante aceleração (OC1) 5: Sobrecorrente durante desaceleração (OC2) 6: Sobrecorrente durante a velocidade	0	●
P07.28	Último tipo de falha		0	●
P07.29	Penúltimo tipo de falha		0	●
P07.30	Antepenúltimo tipo de falha		0	●
P07.31	Pré-antepenúltimo tipo de falha		0	●
P07.32	Quinto para o último tipo de falha		0	●

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		constante (OC3) 7: Sobretensão durante aceleração (OV1) 8: Sobretensão durante desaceleração (OV2) 9: Sobretensão durante velocidade constante (OV3) 10: Falha de subtensão de barramento (UV) 11: Sobrecarga do motor (OL1) 12: Sobrecarga do VFD (OL2) 13: Perda de fase no lado de entrada (SPI) 14: Perda de fase no lado da saída (SPO) 15: Superaquecimento do módulo retificador (OH1) 16: Superaquecimento do módulo inversor (OH2) 17: Falha externa (EF) 18: Modbus/Falha de Comunicação Modbus TCP(CE (Pontuação Média de Notas) 19: Falha de detecção de corrente (ItE) 20: Falha de autoajuste do motor (tE) 21: Falha operacional do EEPROM (EEP) 22: Falha de feedback off-line de PID (PIDE) 23: Falha na unidade de frenagem (bCE) 24: Tempo de operação atingido (END)		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		25: Sobrecarga eletrônica (OL3) 26: Erro de comunicação do teclado (PCE) 27: Erro de upload do parâmetro (UPE) 28: Erro 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-circuito de aterramento 1 (ETH1) 33: Falha de curto-circuito de aterramento 2 (ETH2) 34: Falha de desvio de velocidade (dEu) 35: Falha por ajuste inadequado (STo) 36: Falha de subcarga (LL) 37: Falha off-line do encoder (ENC1o) 38: Falha reversa do encoder (ENC1d) 39: Falha off-line do pulso do encoder Z (ENC1Z) 40: Torque de parada seguro (STO) 41: Canal H1, exceção do circuito de segurança (STL1) 42: Canal H2, exceção do circuito de		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		segurança (STL2) 43: Canal H1 e H2 exceção (STL3) 44: Falha do código de segurança CRC FLASH (CrCE) 45: Falha customizável do cartão programável 1 (P-E1) 46: Falha customizável do cartão programável 2 (P-E2) 47: Falha customizável do cartão programável 3 (P-E3) 48: Falha customizável do cartão programável 4 (P-E4) 49: Falha customizável do cartão programável 5 (P-E5) 50: Falha customizável do cartão programável 6 (P-E6) 51: Falha customizável do cartão programável 7 (P-E7) 52: Falha customizável do cartão programável 8 (P-E8) 53: Falha customizável do cartão programável 9 (P-E9) 54: Falha customizável do cartão programável 10 (P-E10) 55: Duplicar tipo de cartão (E-Err) 56: Falha de perda do encoder UVW		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		(ENCUV) 57: Falha na comunicação PROFIBUS (E-PN) 58: Falha de comunicação CANopen (SECAN) 59: Falha de superaquecimento do motor (OT) 60: Falha ao identificar o cartão no slot 1 (F1-Er) 61: Falha ao identificar o cartão no slot 2 (F2-Er) 62: Falha ao identificar o cartão no slot 3 (F3-Er) 63: Timeout de comunicação do cartão no slot 1 (C1-Er) 64: Timeout de comunicação do cartão no slot 2 (C2-Er) 65: Timeout de comunicação do cartão no slot 3 (C3-Er) 66: Falha de comunicação EtherCAT (E-CAT) 67: Falha de comunicação Bacnet (E-BAC) 68: Falha de comunicação DeviceNet (E-DEV) 69: Falha do escravo CAN na sincronização mestre/escravo (S-Err) 70: Superaquecimento detectado em EC		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		PT100 (OtE1) 71: Superaquecimento detectado em EC PT1000 (OtE2) 72: Falha de comunicação EtherNet/IP (E-EIP) 73: Sem reinicialização para atualizar (E-PAO) 74: AI1 desconectado (E-AI1) 75: AI2 desconectado (E-AI2) 76: AI3 desconectado (E-AI3)		
P07.33	Frequência de operação na falha atual	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P07.34	Frequência de referência de rampa na falha atual	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P07.35	Tensão de saída na falha atual	0–1200V	0V	●
P07.36	Corrente de saída na falha atual	0,0–6300,0A	0,0A	●
P07.37	Tensão do barramento na falha atual	0,0–2000,0V	0,0V	●
P07.38	Temperatura da falha atual	-20,0-120,0°C	0,0°C	●
P07.39	Estado do terminal de entrada na falha	0x0000–0xFFFF	0	●

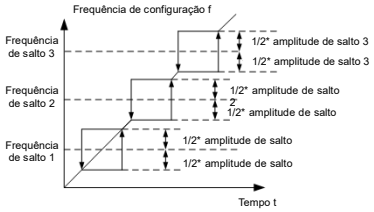
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	atual			
P07.40	Status da corrente de saída na falha atual	0x0000–0xFFFF	0	●
P07.41	Frequência da operação na última falha	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P07.42	Frequência de referência de rampa na última falha	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P07.43	Tensão de saída na última falha	0–1200V	0V	●
P07.44	Corrente de saída na última falha	0,0–6300,0A	0,0A	●
P07.45	Tensão do barramento na última falha	0,0–2000,0V	0,0V	●
P07.46	Temperatura máxima na última falha	-20,0-120,0°C	0,0°C	●
P07.47	Estado do terminal de entrada na última falha	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.48	Estado do terminal de saída na última falha	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Frequência da operação na	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	penúltima falha			
P07.50	Frequência de referência de rampa na penúltima falha	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P07.51	Tensão de saída na penúltima falha	0–1200V	0V	●
P07.52	Corrente de saída na penúltima falha	0,0–6300,0A	0,0A	●
P07.53	Tensão do barramento na penúltima falha	0,0–2000,0V	0,0V	●
P07.54	Temperatura máxima na penúltima falha	-20,0-120,0°C	0,0°C	●
P07.55	Estado do terminal de entrada na penúltima falha	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Estado do terminal de saída na penúltima falha	0x0000–0xFFFF	0x0000	●

P08—Funções aprimoradas

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P08.00	Tempo de aceleração 2	Para mais detalhes, consulte P00.11 e P00.12. O VFD possui quatro grupos de tempo de	Dependente do modelo	○

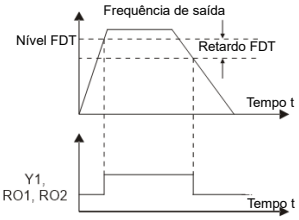
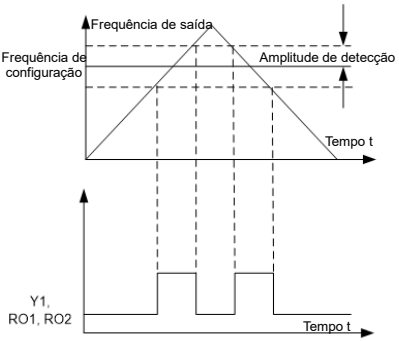
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P08.01	Tempo de desaceleração 2	aceleração/desaceleração, que podem ser selecionados pelo P05. O tempo de aceleração/desaceleração padrão de fábrica do VFD é o primeiro grupo. Faixa de configuração: 0,0–3600,0s	Dependente do modelo	○
P08.02	Tempo de aceleração 3		Dependente do modelo	○
P08.03	Tempo de desaceleração 3		Dependente do modelo	○
P08.04	Tempo de aceleração 4		Dependente do modelo	○
P08.05	Tempo de desaceleração 4		Dependente do modelo	○
P08.06	Frequência de rotação em modo jog	Usado para definir a frequência de referência em modo jog Faixa de configuração: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	5,00Hz	○
P08.07	Tempo de aceleração para o modo jog	O tempo de aceleração (ACC) para o modo jog é o tempo necessário para o VFD acelerar de 0Hz até a frequência de saída máxima (P00.03).	Dependente do modelo	○
P08.08	Tempo de desaceleração para o modo jog	O tempo de desaceleração (DEC) para o modo jog é o tempo necessário para o VFD desacelerar da frequência máxima de saída (P00.03) até 0Hz. Faixa de configuração: 0,0–3600,0s	Dependente do modelo	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P08.09	Frequência de salto 1	Quando a frequência de configuração estiver dentro da faixa de salto, o VFD opera no limite da frequência de salto. O VFD é capaz de evitar pontos de ressonância mecânica ao configurar frequências de salto. O VFD é compatível com a configuração de três frequências de salto. Se os pontos de frequência de salto estiverem configurados como 0, essa função será invalidada.  Faixa de configuração: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	0,00Hz	○
P08.10	Amplitude da frequência de salto 1		0,00Hz	○
P08.11	Frequência de salto 2		0,00Hz	○
P08.12	Amplitude da frequência de salto 2		0,00Hz	○
P08.13	Frequência de salto 3		0,00Hz	○
P08.14	Amplitude da frequência de salto 3		0,00Hz	○
P08.15	Amplitude da frequência de oscilação	0,0–100,0% (da frequência configurada)	0,0%	○
P08.16	Amplitude da frequência de salto súbito	0,0–50,0% (da amplitude da frequência de oscilação)	0,0%	○
P08.17	Tempo de subida da frequência de oscilação	0,1–3600,0s	5,0s	○
P08.18	Tempo de descida da frequência de oscilação	0,1–3600,0s	5,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P08.19	Frequência de comutação do tempo de aceleração/desaceleração	0,00–P00.03(frequência máxima de saída) 0,00Hz: Sem comutação Se a frequência de operação for maior que P08.19, alterne para o tempo de aceleração/desaceleração 2.	0,00Hz	○
P08.20	Limiar de frequência do início do controle de redução de velocidade	0,00–50,00Hz	2,00Hz	○
P08.21	Frequência de referência do tempo de aceleração/desaceleração	0: Frequência máxima de saída 1: Frequência de configuração 2: 100Hz **Nota:** Válido apenas para aceleração/desaceleração em linha reta	0	◎
P08.22	Seleção de exibição de torque de saída	0: Com base na corrente de torque 1: Com base na potência de saída	0	○
P08.23	Número de casas decimais de frequência	0: Dois 1: Um	0	○
P08.24	Número de casas decimais de velocidade linear	0: Sem casas decimais 1: Um 2: Dois 3: Três	0	○
P08.25	Definir valor de	P08.26-65535	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	contagem			
P08.26	Valor de contagem designado	0–P08.25	0	○
P08.27	Tempo de execução configurado	0–65535min	0min	○
P08.28	Contagem de restauração de falha automática	Contagem de restauração de falha automática Quando o VFD utiliza a redefinição de falha automática, ela é usada para definir o número de falhas para redefinição automática. Quando o número de redefinições contínuas exceder esse valor, o VFD notifica uma falha e desliga. Intervalo de restauração de falha automática Intervalo de tempo entre a ocorrência de uma falha até a redefinição de falha automática se tornar vigente. Se nenhuma falha ocorrer dentro de 600s após a inicialização do VFD, o número de vezes de reinicialização automática da falha é apagado. Faixa de configuração de P08.28: 0–10 Faixa de configuração de P08.29: 0,1–3600,0s	0	○
P08.29	Intervalo de restauração de falha automática		1,0s	○
P08.30	Taxa de diminuição de frequência no controle de queda	A frequência de saída do VFD muda conforme a carga muda. O código de função é usado principalmente para equilibrar a potência quando múltiplos motores acionam uma mesma carga. Faixa de configuração: 0,00–50,00Hz	0,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P08.31	Canal para comutação entre motor 1 e motor 2	0x00–0x14 Unidades: Canal de comutação 0: Comutação por terminal 1: Comutação por comunicação Modbus/Modbus TCP 2: Comutação por comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Comutação por comunicação Ethernet 4: Comutação por comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Dezenas: Comutação do motor durante a operação 0: Desabilitar comutação durante a operação 1: Habilitar comutação durante a operação	0x00	◎
P08.32	Valor de detecção de nível elétrico FDT1	Quando a frequência de saída excede a frequência correspondente do nível elétrico FDT, o terminal de saída digital multifuncional emite continuamente o sinal de "FDT de detecção de nível de frequência". O sinal é inválido apenas quando a frequência de saída é reduzida até um valor inferior à frequência correspondente a (nível elétrico FDT—valor	50,00Hz	○
P08.33	Valor de detecção de atraso de FDT1		5,0%	○
P08.34	Valor de detecção de nível elétrico FDT2		50,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P08.35	Valor de detecção de atraso de FDT2	de detecção de atraso de FDT).  Faixa de configuração de P08.32: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída) Faixa de configuração de P08.33: 0,0–100,0% (nível elétrico FDT1) Faixa de configuração de P08.34: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída) Faixa de configuração de P08.35: 0,0–100,0% (nível elétrico FDT2)	5,0%	○
P08.36	Valor de detecção para frequência sendo alcançada	Quando a frequência de saída estiver dentro da faixa de detecção, o terminal de saída digital multifuncional emite o sinal de “Frequência alcançada”. 	0,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Faixa de configuração: 0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)		
P08.37	Habilitação de frenagem por consumo de energia	0: Desabilitar 1: Habilitar	1	○
P08.38	Tensão limite de frenagem de consumo de energia	Usado para definir a tensão de partida do barramento de frenagem por consumo de energia. Ajuste este valor para obter uma frenagem efetiva para a carga. O valor padrão varia dependendo da classe de tensão. Faixa de configuração: 200,0–2000,0V	Para 220V: 380,0V; Para 380V: 700,0V; Para 660V: 1120,0V	○
P08.39	Modo de operação do ventilador de resfriamento	0: Modo normal 1: Operação permanente ao ligar 2: Modo de operação 2	0	○
P08.40	Seleção de PWM	0x0000–0x1121 Unidades: Seleção de modo de PWM 0: Modo PWM 1, modulação 3PH e modulação 2PH 1: Modo PWM 2, modulação 3PH Dezenas: Limite da frequência de transporte de baixa velocidade de PWM 0: Modo de limitação de corrente de transporte de baixa velocidade 1	0x1101	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		1: Modo de limitação de corrente de transporte de baixa velocidade 2 2: Sem limite Centenas: Método de compensação de zona morta 0: Método de compensação 1 1: Método de compensação 2 Milhares: Seleção do modo de carregamento de PWM 0: Carregamento interrompido 1: Carregamento normal		
P08.41	Seleção de sobremodulação	0x0000–0x1111 Unidades: Habilitar ou desabilitar a sobremodulação 0: Desabilitar a sobremodulação 1: Habilitar a sobremodulação Dezenas: Modo de sobremodulação 0: Sobremodulação leve 1: Sobremodulação profunda Centenas: Limite da frequência da corrente de transporte 0: Sim 1: Não	0x1001	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Milhares: Compensação de tensão de saída 0: Não 1: Sim		
P08.42	Reservado			
P08.43	Reservado			
P08.44	Configuração de controle do terminal UP/DOWN	0x000–0x221 Unidades: Seleção de configuração de frequência 0: A configuração feita por meio de UP/DOWN é válida. 1: A configuração feita por meio de UP/DOWN é inválida. Unidades: Seleção de controle de frequência 0: Válido apenas quando P00.06=0 ou P00.07=0 1: Válido para todos os métodos de ajuste de frequência 2: Inválido para operação em velocidade multietapas quando essa velocidade tem prioridade Centenas: Seleção de ação até a parada 0: A configuração é válida. 1: Válido durante a operação, apagado após a parada	0x000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		2: Válido durante a execução, apagado após a chegada de um comando de parada		
P08.45	Taxa integral com aumento de frequência do terminal (UP)	0,01–50,00Hz **Nota:** O valor também é usado para aumentar ou reduzir a frequência ao pressionar a tecla UP/DOWN no teclado LCD.	0,50 Hz/s	○
P08.46	Taxa integral com diminuição de frequência do terminal (DOWN)	0,01–50,00Hz	0,50 Hz/s	○
P08.47	Seleção de ação ao desligar durante o ajuste de frequência	0x000–0x111 Unidades: Seleção de ação ao desligar durante o ajuste de frequência por meio de digitais. 0: Salvar as alterações ao desligar 1: Apagar as alterações ao desligar Seleção de ação ao desligar durante o ajuste de frequência por meio de comunicação Modbus/ Modbus TCP 0: Salvar as alterações ao desligar 1: Apagar as alterações ao desligar Centenas: Seleção de ação ao desligar durante o ajuste de frequência por outros meios de comunicação 0: Salvar as alterações ao desligar 1: Apagar as alterações ao desligar	0x000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P08.48	Bits de ordem maior de consumo inicial de eletricidade	Usado para definir o consumo inicial de eletricidade. Consumo inicial de eletricidade =P08.48*1000+ P08.49 Faixa de configuração de P08.48: 0–59999 kWh (k) Faixa de configuração de P08.49: 0,0–999,9 kWh	0kWh	○
P08.49	Bits de ordem menor de consumo inicial de eletricidade		0,0kWh	○
P08.50	Frenagem por fluxo magnético	Usado para habilitar a frenagem por fluxo magnético. 0: Inválido 100–150: Um coeficiente maior indica uma força de frenagem maior. O VFD pode desacelerar rapidamente o motor, aumentando o fluxo magnético. A energia gerada pelo motor durante a frenagem pode ser transformada em energia térmica pelo aumento do fluxo magnético. O VFD monitora o status do motor continuamente, mesmo durante o período de fluxo magnético. A frenagem por fluxo magnético pode ser usada para a parada do motor, bem como para a alteração da velocidade de rotação do motor. Outras vantagens incluem: A frenagem é executada imediatamente após o comando de parada ser enviado. A frenagem pode ser iniciada sem a necessidade de esperar pelo	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		enfraquecimento do fluxo magnético. A refrigeração é melhorada. Uma corrente de estator diferente da corrente do rotor aumenta durante a frenagem de fluxo magnético, enquanto o resfriamento do estator é mais eficaz que o rotor.		
P08.51	Fator de potência de entrada do VFD	Usado para ajustar o valor de exibição no lado da entrada CA. 0,00–1,00	0,56	○
P08.52	Seleção de bloqueio do STO	0: Bloqueio após alarme do STO O “bloqueio após alarme do STO” indica que a reinicialização é necessária após a restauração do estado, em caso de disparo do STO. 1: Sem bloqueio após alarme do STO “Sem bloqueio após alarme do STO” indica que o alarme STO desaparecerá automaticamente após a restauração do estado em caso de disparo do STO.	0	○
P08.53	Valor de polarização da frequência limite superior no controle de torque	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída) **Nota:** Válido apenas para o controle de torque.	0,00Hz	○
P08.54	Seleção de aceleração/desaceleração de frequência limite superior no controle	0: Sem limite de aceleração ou desaceleração 1: Tempo de aceleração/desaceleração 1 2: Tempo de aceleração/desaceleração 2	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	de torque	3: Tempo de aceleração/desaceleração 3 4: Tempo de aceleração/desaceleração 4		
P08.55	Habilitação da redução automática da frequência da corrente de transporte	0: Desabilitar 1: Habilitar **Nota:** A redução automática da frequência de transporte indica que o VFD reduz automaticamente a frequência da corrente de transporte ao detectar que a temperatura do dissipador de calor excede a temperatura nominal. Quando a temperatura diminui até certo grau, a frequência da corrente de transporte se recupera. Esta função reduz a chance de um alarme de superaquecimento do VFD.	0	○
P08.56	Frequência mínima da corrente de transporte	0,0–15,0kHz	Dependente do modelo	●
P08.57	Ponto de temperatura da redução automática da frequência da corrente de transporte	40,0–85,0°C	70,0 °C	○
P08.58	Intervalo da redução automática da frequência da corrente de transporte	0–30min	10min	○
P08.59	Limiar de detecção da desconexão de	0–100%	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	AI1			
P08.60	Limiar de detecção da desconexão de AI2	0–100%	0	○
P08.61	Limiar de detecção da desconexão de AI3	0–100%	0	○
P08.62	Tempo de filtragem da corrente de saída	0,000–10,000s	0,000s	○
P08.63	Tempos de filtragem de torque de saída	0–8	8	○

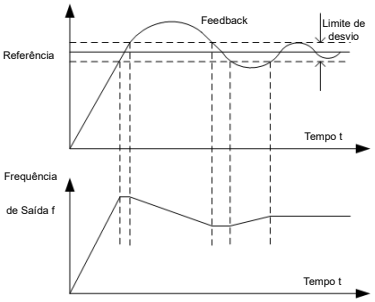
P09—Controle PID

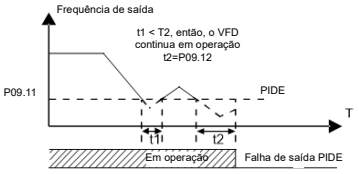
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P09.00	Origem de referência PID	Quando a seleção do comando de frequência (P00.06, P00.07) é igual a 7 ou a seleção do canal de configuração de tensão (P04.27) é igual a 6, o VFD é controlado pelo PID de processo. O parâmetro determina o canal de destino determinado durante o processo PID. 0: Definido por P09.01 1: AI1 2: AI2	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		3: AI3 4: HDIA de pulso de alta velocidade 5: Operação multietapas. 6: Comunicação Modbus/Modbus TCP 7: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Comunicação Ethernet 9: HDIB de pulso de alta velocidade 10: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Cartão programável 12: Reservado O destino definido do processo PID é um valor relativo, para o qual 100% equivalem a 100% do sinal de feedback do sistema controlado. O sistema sempre calcula um valor relacionado (0–100,0%).		
P09.01	Configuração digital de PID	O código de função é obrigatório quando P09.00=0. O valor base do código de função é o feedback do sistema. Faixa de configuração: -100,0%–100,0%	0,0%	○
P09.02	Origem do feedback de PID	Usado para selecionar o canal de feedback de PID. 0: AI1	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		1: AI2 2: AI3 3: HDIA 4: Comunicação Modbus/Modbus TCP 5: Comunicação PROFIBUS/CANopen/DevicneNET 6: Comunicação Ethernet 7: HDIB 8: Comunicação EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 9: Cartão programável 10: Reservado **Nota:** O canal de referência e o canal de feedback não podem ser duplicados. Caso contrário, o controle PID efetivo não pode ser alcançado.		
P09.03	Seleção das características de saída de PID	0: A saída de PID é positiva. Quando o sinal de feedback for maior que o valor de referência de PID, a frequência de saída do VFD diminuirá para equilibrar o PID. Exemplo: Controle PID na tensão durante o desenrolamento. 1: A saída de PID é negativa Quando o sinal de feedback for maior que o valor de referência de PID, a frequência de saída do VFD aumentará para equilibrar o PID. Exemplo: Controle PID na tensão durante o	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		desenrolamento.		
P09.04	Ganho proporcional (Kp)	A função é aplicada ao ganho proporcional P da entrada PID. P determina a força de todo o ajustador PID. O valor 100 indica que, quando a diferença entre o valor de feedback de PID e o valor dado é de 100%, a faixa dentro da qual o regulador PID é capaz de regular o comando de frequência de saída é a frequência máxima (ignorando a função integral e a função diferencial). Faixa de configuração: 0,00–100,00	1,80	○
P09.05	Tempo integral (Ti)	Determina a velocidade de regulagem integral feita no desvio entre o feedback de PID e a referência pelo regulador PID. Quando o desvio entre a feedback de PID e a referência é de 100%, a regulagem do regulador integral (ignorando ações integrais e diferenciais), após sofrer regulagem contínua durante este período de tempo, pode atingir a frequência máxima de saída (P00.03) ou a tensão máxima (P04.31). Quanto menor o tempo integral, mais forte será a intensidade de regulação. Faixa de configuração: 0,00–10,00s	0,90s	○
P09.06	Tempo diferencial (Td)	Determina a intensidade da regulagem feita na taxa de variação de desvio entre o feedback de PID e a referência pelo regulador PID. Se o feedback mudar em 100% durante este período, a regulação do regulador diferencial (ignorando ações	0,00s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		integrais e diferenciais) é a frequência de saída máxima (P00.03) ou a tensão máxima (P04.31). Quanto maior o tempo de derivação, mais forte será a intensidade de regulação. Faixa de configuração: 0,00–10,00s		
P09.07	Ciclo de amostragem (T)	Significa o ciclo de amostragem de feedback. O regulador opera uma vez durante cada ciclo de amostragem. Quanto maior o ciclo de amostragem, mais lenta será a resposta. Faixa de configuração: 0,001–1,000s	0,001s	○
P09.08	Limite de desvio de controle PID	É o desvio máximo permitido do valor de saída do sistema PID em relação ao valor de referência de malha fechada. Dentro deste limite, o regulador PID interrompe a regulação. Define este código de função corretamente para regular a precisão e a estabilidade do sistema PID.  Faixa de configuração: 0,0–100,0%	0,0%	○
P09.09	Valor limite superior da saída PID	Usado para definir o valor limite superior/inferior do regulador PID.	100,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P09.10	Valor limite inferior da saída PID	100,0% correspondem à frequência máxima de saída (P00.03) ou tensão máxima (P04.31). Faixa de configuração de P09.09: P09.10–100,0% Faixa de configuração de P09.10: -100,0%–P09.09	0,0%	○
P09.11	Valor de detecção de feedback off-line	Define o valor de detecção offline do feedback PID. Quando o valor de detecção não for superior ao valor de detecção off-line do feedback, e a duração exceder o valor definido em P09.12, o VFD reportará “falha off-line de feedback PID” e o teclado exibirá PIDE.  Faixa de configuração de P09.11: 0,0–100,0% Faixa de configuração de P09.12: 0,0–3600,0s	0,0%	○
P09.12	Tempo de detecção de feedback off-line		1.0s	○
P09.13	Seleção de controle PID	0x0000–0x1111 Unidades: 0: Continuação do controle integral após a frequência atingir o limite superior/inferior 1: Interrupção do controle integral após a	0x0001	○

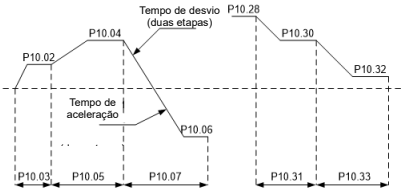
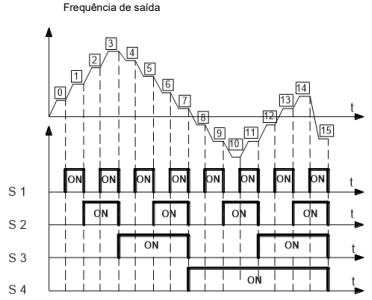
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		frequência atingir o limite superior/inferior Dezenas: 0: O mesmo com a direção de referência principal 1: Ao contrário da direção de referência principal Centenas: 0: Limite baseado na frequência máxima 1: Limite baseado na frequência A Milhares: 0: Frequência A+B, aceleração/desaceleração da referência principal do buffer de origem de frequência A é invalidado 1: Frequência A+B, aceleração/desaceleração da referência principal do buffer de origem de frequência A é validado, a aceleração/desaceleração é determinada por P08.04 (tempo de aceleração 4).		
P09.14	Ganho proporcional de baixa frequência (Kp)	0,00–100,00 Ponto de comutação de baixa frequência: 5,00Hz, ponto de comutação de alta frequência: 10,00Hz (P09.04 corresponde ao parâmetro de alta frequência), e o meio é a interpolação linear entre esses dois pontos.	1,00	○
P09.15	Tempo de	0,0–1000,0s	0,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	aceleração/ desaceleração do comando PID			
P09.16	Tempo de filtragem da saída PID	0,000–10,000s	0,000s	○
P09.17	Reservado			
P09.18	Tempo integral de baixa frequência (Ti)	0,00–10,00s	0,90s	○
P09.19	Tempo diferencial de baixa frequência (Td)	0,00–10,00s	0,00s	○
P09.20	Ponto de baixa frequência para comutação de parâmetros PID	0,00Hz–P09.21	5,00Hz	○
P09.21	Ponto de alta frequência para comutação de parâmetros PID	P09.20–P00.03	10,00Hz	○
P09.22–P09.28	Reservado			

P10—PLC simples e controle de velocidade multietapas

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P10.00	Modo de PLC	0: Parar após operar uma vez; o VFD para automaticamente após operar por um ciclo e	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	simples	pode ser iniciado somente após receber o comando de operação. 1: Continuar operando no valor final após operar uma vez; O VFD mantém a frequência e a direção de operação da última seção após um único ciclo. 2: Operação cíclica; o VFD entra no ciclo seguinte após completar um ciclo até receber o comando de parada e parar.		
P10.01	Seleção simples de memória PLC	0: Sem memória após o desligamento 1: Memória após o desligamento; O PLC memoriza a etapa e a frequência de operação antes de desligar.	0	○
P10.02	Velocidade multietapas 0	Faixa de configuração de frequência da etapa 0 à etapa 15: -300,0 – 300,0% 100,0% correspondem à frequência máxima de saída do P00.03. Faixa de configuração do tempo de operação para as etapas 0 a 15: 0,0–6553,5s (min) A unidade de tempo é especificada por P10.37. Quando a operação de PLC simples é selecionada, é necessário ajustar P10.02–P10.33 para determinar a frequência de operação e o tempo de operação de cada etapa. **Nota:** O símbolo de velocidade multietapas determina a direção da operação do PLC simples, e o valor negativo indica operação inversa.	0,0%	○
P10.03	Tempo de operação da etapa 0		0,0s(min)	○
P10.04	Velocidade multietapas 1		0,0%	○
P10.05	Tempo de operação da etapa 1		0,0s(min)	○
P10.06	Velocidade multietapas 2		0,0%	○
P10.07	Tempo de operação da etapa 2		0,0s(min)	○
P10.08	Velocidade multietapas 3		0,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P10.09	Tempo de operação da etapa 3		0,0s(min)	○
P10.10	Velocidade multietapas 4		0,0%	○
P10.11	Tempo de operação da etapa 4		0,0s(min)	○
P10.12	Velocidade multietapas 5	Ao selecionar a velocidade multietapas, a velocidade estará dentro da faixa de -fmax–fmax e pode ser definida continuamente. A partida/parada da parada multietapas também é determinada por P00.01. O VFD é compatível com a configuração de velocidades de 16 etapas, definida pelos códigos combinados de terminais multietapas 1–4 (definidos pelos terminais S, correspondentes ao código de função P05.01–P05.06) e correspondem à velocidade multietapas 0 a 15.	0,0%	○
P10.13	Tempo de operação da etapa 5		0,0s(min)	○
P10.14	Velocidade multietapas 6		0,0%	○
P10.15	Tempo de operação da etapa 6		0,0s(min)	○
P10.16	Velocidade multietapas 7		0,0%	○
P10.17	Tempo de operação da etapa 7		0,0s(min)	○
P10.18	Velocidade multietapas 8		0,0%	○
P10.19	Tempo de operação da etapa 8		0,0s(min)	○
P10.20	Velocidade multietapas 9		0,0%	○
P10.21	Tempo de operação da etapa 9	Quando o terminal 1, terminal 2, terminal 3 e terminal 4 estão desligados, o modo de entrada de frequência é definido por P00.06	0,0s(min)	○

<table>
<tr><th>Código de função</th><th>Nome</th><th>Descrição</th><th>Padrão</th><th>Modificar</th></tr>
<tr><td>P10.22</td><td>Velocidade multietapas 10</td><td rowspan="13">ou P00.07. Quando o terminal 1, terminal 2, terminal 3 e terminal 4 não estiverem desligados, a frequência definida pela velocidade multietapas prevalecerá e a prioridade da configuração multietapas é maior que a as configurações de teclado, analógicas, pulso de alta velocidade , PID e comunicação.

A relação entre o terminal 1, terminal 2, terminal 3 e terminal 4 é mostrada a seguir (T indica terminal):

<table><tr><td>T1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>T2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>T3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>T4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>Etapa</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>T1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>T2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>T3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>T4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>Etapa</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr></table></td><td>0,0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.23</td><td>Tempo de operação da etapa 10</td><td>0,0s(min)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.24</td><td>Velocidade multietapas 11</td><td>0,0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.25</td><td>Tempo de operação da etapa 11</td><td>0,0s(min)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.26</td><td>Velocidade multietapas 12</td><td>0,0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.27</td><td>Tempo de operação da etapa 12</td><td>0,0s(min)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.28</td><td>Velocidade multietapas 13</td><td>0,0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.29</td><td>Tempo de operação da etapa 13</td><td>0,0s(min)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.30</td><td>Velocidade multietapas 14</td><td>0,0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.31</td><td>Tempo de operação da etapa 14</td><td>0,0s(min)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.32</td><td>Velocidade multietapas 15</td><td>0,0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.33</td><td>Tempo de operação da etapa 15</td><td>0,0s(min)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.34</td><td>Tempo de aceleração(ACC)/ desaceleração(DEC)</td><td>A descrição é a seguinte (St indica a etapa):</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Código de função</th><th>Nome</th><th>Descrição</th><th>Padrão</th><th>Modificar</th></tr>
<tr><td></td><td>das etapas 0–7 do PLC simples</td><td>
<table>
<tr><th>Código</th><th colspan="2">Binário</th><th>St</th><th>ACC/DEC T1</th><th>ACC/DEC T 2</th><th>ACC/DEC T3</th><th>ACC/DEC T4</th></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.35</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
</table>
Selecione o tempo de aceleração/desaceleração correspondente e, em seguida, converta o número binário de 16 bits em número hexadecimal. Finalmente, defina os códigos de função correspondentes.

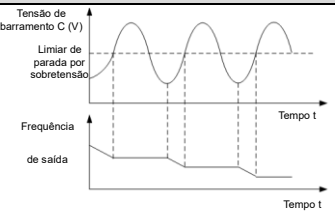
O tempo de aceleração/desaceleração 1 é definido por P00.11 e P00.12; O tempo de aceleração/desaceleração 2 é definido por P08.00 e P08.01; O tempo de
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P10.35</td><td>Tempo de aceleração/ desaceleração das etapas 8–15 do PLC simples</td><td></td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
</table>

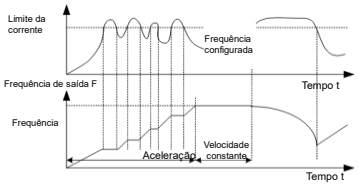
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		aceleração/desaceleração 3 é definido por P08.02 e P08.03; O tempo de aceleração/desaceleração 4 é definido por P08.04 e P08.05. Faixa de configuração: 0x0000–0xFFFF		
P10.36	Modo de reinicialização do PLC	0: Reinicia a partir da velocidade 0 multietapas, ou seja, se o VFD parar durante a operação (por comando de parada, falha ou desligamento), ele operará a partir da primeira etapa após a reinicialização. 1: Continua operando a partir da frequência da etapa em que ocorreu a interrupção, ou seja, se o VFD parar durante a operação (por comando de parada ou falha), ele registrará o tempo de operação da etapa atual e entrará automaticamente nesta etapa após a reinicialização, continuando a operação na frequência definida por esta etapa no tempo restante.	0	◎
P10.37	Unidade de tempo multietapas	0: segundo; o tempo de operação de cada etapa é contado em segundos 1 minuto; o tempo de operação de cada etapa é contado em minutos	0	◎

P11—Parâmetros de proteção

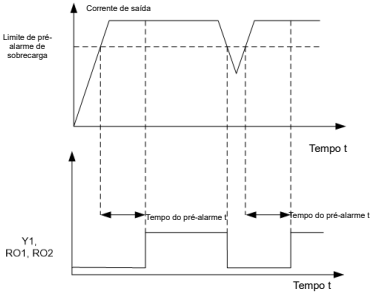
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P11.00	Proteção contra perda de fase	0x000–0x111 Unidades:	0x110	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		0: Desabilitar a proteção contra perda de fase de entrada do software 1: Habilitar proteção de perda de fase de entrada do software Dezenas: 0: Desabilitar a proteção contra perda de fase de saída 1: Habilitar proteção contra perda de fase de saída Centenas: 0: Desabilitar a proteção contra perda de fase de entrada do hardware 1: Habilitar proteção de perda de fase de entrada do hardware		
P11.01	Queda de frequência no desligamento transitório	0: Desabilitar 1: Habilitar	0	○
P11.02	Frenagem dinâmica em status de espera	0: Habilitar 1: Desabilitar	0	◎
P11.03	Proteção contra sobretensão	0: Habilitar 1: Desabilitar	1	○

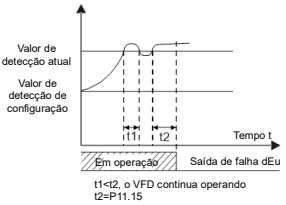
Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
				
P11.04	Tensão de proteção contra sobretensão	120–150% (tensão de barramento padrão) (380V)	136%	○
		120–150% (tensão de barramento padrão) (220V)	120%	
P11.05	Seleção de limite de corrente	Como a carga é muito grande, durante a operação acelerada, a taxa de aceleração real do motor é menor que a frequência de saída. Se nenhuma medida for tomada, o VFD pode desarmar devido a sobrecorrente durante a aceleração. 0x00–0x11 Unidades: Seleção de ação para o limite de corrente 0: Inválido 1: Sempre válido Dezenas: Seleção de alarme de sobrecarga de limite de corrente de hardware 0: Válido 1: Inválido	0x01	◎
P11.06	Nível de limite de corrente automático	A função de proteção de limite de corrente detecta a corrente de saída durante a	Para o tipo G:	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		operação e a compara com o nível limite de corrente definido por P11.06. Se esse limite for excedido, o VFD operará em frequência estável durante a operação acelerada ou em frequência reduzida durante a operação de velocidade constante; se exceder continuamente o nível limite de corrente, a frequência de saída do VFD cairá continuamente até atingir a frequência limite inferior. Quando a corrente de saída for detectada como inferior ao nível de limite de corrente novamente, ele continuará em operação acelerada.	160,0% Para o tipo P: 120,0%	
P11.07	Taxa de queda de frequência durante o limite de corrente	 Faixa de configuração de P11.06: 50,0–200,0% Faixa de configuração de P11.07: 0,00–50,00Hz	10,00 Hz/s	◎
P11.08	Seleção de pré-alarme para VFD/motor OL/UL	0x0000–0x1134 Unidades: 0: Pré-alarme de sobrecarga/subcarga do motor, relativo à corrente nominal do motor. 1: Pré-alarme de sobrecarga/subcarga do VFD, relativo à corrente nominal do VFD. 2: Pré-alarme de sobrecarga/subcarga de torque de saída do VFD, relativo ao torque	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		nominal do motor 3: Pré-alarme de sobrecarga/subcarga do motor. A sobrecarga é relativa à corrente nominal do motor; enquanto a subcarga é relativa à potência nominal do motor. 4: Pré-alarme de sobrecarga/subcarga do VFD. A sobrecarga é relativa à corrente nominal do VFD; enquanto a subcarga é relativa à potência nominal do VFD. Dezenas: 0: O VFD continua operando após o alarme de sobrecarga/subcarga. 1: O VFD continua operando após o alarme de subcarga e para após falha de sobrecarga. 2: O VFD continua operando após o alarme de sobrecarga e para de operar após falha de subcarga. 3: O VFD para de operar após a falha de sobrecarga/subcarga. Centenas: 0: Sempre detectar 1: Detectar durante a operação em velocidade constante Milhares: seleção de referência de corrente de sobrecarga do VFD 0: Relacionado ao coeficiente de calibração		

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		de corrente 1: Não relacionado ao coeficiente de calibração de corrente		
P11.09	Nível de detecção de pré-alarme de sobrecarga	Se a corrente de saída do VFD ou do motor for maior que o nível de detecção de pré-alarme de sobrecarga (P11.09), e a duração exceder o tempo de detecção de pré-alarme de sobrecarga (P11.10), o sinal de pré-alarme de sobrecarga será emitido.  Faixa de configuração de P11.09: P11.11–200% Faixa de configuração de P11.10: 0,1–3600,0s	Tipo G: 150% Tipo P: 120%	○
P11.10	Tempo de detecção de pré-alarme de sobrecarga		1,0s	○
P11.11	Nível de detecção de pré-alarme de subcarga	O sinal de pré-alarme de subcarga será emitido se a corrente de saída do VFD ou motor for menor que o nível de detecção de pré-alarme de subcarga (P11.11), e a duração exceder o tempo de detecção de pré-alarme de subcarga (P11.12). Faixa de configuração de P11.11: 0–P11.09 Faixa de configuração de P11.12: 0,1–	50%	○
P11.12	Tempo de detecção de pré-alarme de subcarga		1,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		3600,0s		
P11.13	Ação do terminal de saída de falha na ocorrência de falha	Usado para definir a ação dos terminais de saída de falha em subtensão e redefinição de falha. 0x00–0x11 Unidades: 0: Atuar em subtensão 1: Não atuar em subtensão Dezenas: 0: Atuar na redefinição de falha 1: Não atuar na redefinição de falha	0x00	○
P11.14	Valor de detecção de desvio de velocidade	0,0–50,0% Usado para definir o valor de detecção de desvio de velocidade.	10,0%	○
P11.15	Tempo de detecção de desvio de velocidade	0,0–10,0s Usado para definir o tempo de detecção do desvio de velocidade. **Nota:** A proteção de desvio de velocidade é invalidada quando P11.15 é definido como 0,0. Velocidade	2,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		 Faixa de configuração: 0,0–10,0s		
P11.16	Redução automática de frequência durante a queda de tensão	0–1 0: Inválido 1: Válido	0	○
P11.17	Coeficiente proporcional do regulador de tensão durante a parada por subtensão	Usado para definir o coeficiente proporcional do regulador de tensão do barramento durante a parada por subtensão. Faixa de configuração: 0–1000	100	○
P11.18	Coeficiente integral do regulador de tensão durante a parada por subtensão	Usado para definir o coeficiente integral do regulador de tensão do barramento durante a parada por subtensão. Faixa de configuração: 0–1000	40	○
P11.19	Coeficiente proporcional do regulador de corrente durante a parada por subtensão	Usado para definir o coeficiente proporcional do regulador de corrente ativo durante a parada por subtensão. Faixa de configuração: 0–1000	25	○
P11.20	Coeficiente integral do regulamento de corrente durante a	Usado para definir o coeficiente integral do regulador de corrente ativo durante a parada	150	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	parada por subtensão	por subtensão. Faixa de configuração: 0–2000		
P11.21	Coeficiente proporcional do regulador de tensão durante a parada por sobretensão	Usado para definir o coeficiente proporcional do regulador de tensão do barramento durante a parada por sobretensão. Faixa de configuração: 0–1000	60	○
P11.22	Coeficiente integral do regulador de tensão durante a parada por sobretensão	Usado para definir o coeficiente integral do regulador de tensão do barramento durante a parada por sobretensão. Faixa de configuração: 0–1000	10	○
P11.23	Coeficiente proporcional do regulador de corrente durante a parada por sobretensão	Usado para definir o coeficiente proporcional do regulador de corrente ativo durante a parada por sobretensão. Faixa de configuração: 0–1000	60	○
P11.24	Coeficiente integral do regulador de corrente durante a parada por sobretensão	Usado para definir o coeficiente integral do regulador de corrente ativo durante a parada por sobretensão. Faixa de configuração: 0–2000	250	○
P11.25	Habilitação integral da sobrecarga do VFD	0: Desabilitar 1: Habilitar Quando o código de função é definido como 0, o valor do tempo de sobrecarga é redefinido para zero após a parada do VFD. Nesse caso, a determinação da sobrecarga do VFD leva mais tempo e, portanto, a	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		proteção efetiva do VFD é enfraquecida. Quando o código de função é definido como 1, o valor de temporização de sobrecarga não é redefinido, sendo cumulativo. Neste caso, a determinação da sobrecarga do VFD leva menos tempo e, portanto, a proteção do VFD pode ser realizada mais rapidamente.		
P11.26	Reservado			
P11.27	Método de controle de vibração VF	0x00–0x11 Unidades: 0: Método 1 1: Método 2 Dezenas: 0: Reservado 1: Reservado	0x00	◎
P11.28	Tempo de retardo do início da detecção de SPO	0,0–60,0s **Nota:** A detecção de SPO é iniciada somente após o VFD ser operado pelo tempo de retardo especificado em P11.28, para evitar alarmes falsos causados pela frequência instável.	5,0s	○
P11.29	Fator de desequilíbrio SPO	0–10	6	○
P11.30	Reservado			
P11.31	Grupo de gravidade da falha 1	0x0000–0x3333 Casa das	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P11.32	Grupo de gravidade da falha 2	Milhares/Centenas/Dezenas/Unidades: 0: Relatar a falha 1: Relatar a falha após a desaceleração até a parada 2: Pré-alarme, com a ação executada conforme P11.51 3: Sair da falha **Nota**: Diferentes ações de falha são tomadas para diferentes níveis de gravidade. As primeiras 10 falhas não são agrupadas por gravidade, mas cada quatro falhas subsequentes são agrupadas por gravidade em ordem crescente, da direita para a esquerda, em formato hexadecimal, ou seja, da casa das unidades para a casa dos milhares (por exemplo, a posição das unidades da gravidade da falha o grupo 1 corresponde à falha 11). Grupo 1: Falhas 11–14 (OL1, OL2, SPI, SPO) Grupo 2: Falhas 15–18 (OH1, OH2, EF, CE) Grupo 3: Falhas 19–22 (ItE, tE, EEP, PIDE) Grupo 4: Falhas 23–26 (bCE, END, OL3, PCE) Grupo 5: Falhas 27–30 (UPE, DNE, E-DP, E-NET) Grupo 6: Falhas 31–34 (E-CAN, ETH1, ETH2, dEu)	0x0000	○
P11.33	Grupo de gravidade da falha 3		0x0000	○
P11.34	Grupo de gravidade da falha 4		0x0000	○
P11.35	Grupo de gravidade da falha 5		0x0000	○
P11.36	Grupo de gravidade da falha 6		0x0000	○
P11.37	Grupo de gravidade da falha 7		0x0000	○
P11.38	Grupo de gravidade da falha 8		0x0000	○
P11.39	Grupo de gravidade da falha 9		0x0000	○
P11.40	Grupo de gravidade da falha 10		0x0000	○
P11.41	Grupo de gravidade da falha 11		0x0000	○
P11.42	Grupo de gravidade da falha 12		0x0000	○
P11.43	Grupo de gravidade da falha 13		0x0000	○
P11.44	Grupo de gravidade da falha 14		0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P11.45	Grupo de gravidade da falha 15	Grupo 7: Falhas 35–38 (STo, LL, ENC1o, ENC1d)	0x0000	○
P11.46	Grupo de gravidade da falha 16	Grupo 8: Falhas 39–42 (ENC1Z, STO, STL1, STL2)	0x0000	○
P11.47	Grupo de gravidade da falha 17	Grupo 9: Falhas 43–46 (STL3, CrCE, P-E1, P-E2)	0x0000	○
P11.48	Grupo de gravidade da falha 18	Grupo 10: Falhas 47–50 (P-E3, P-E4, P-E5, P-E6)	0x0000	○
P11.49	Grupo de gravidade da falha 19	Grupo 11: Falhas 51–54 (P-E7, P-E8, P-E9, P-E10)	0x0000	○
P11.50	Grupo de gravidade da falha 20	Grupo 12: Falhas 55–58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN) Grupo 13: Falhas 59–62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3-Er) Grupo 14: Falhas 63–66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E-CAT) Grupo 15: Falhas 67–70 (E-BAC, E-DEV, S-Err, OtE1) Grupo 16: Falhas 71–75 (OtE2, E-EIP, E-PAO, E-AI1) Grupo 17: Falhas 75–78 (E-AI2, E-AI3, Reservado, Reservado) Grupo 18: Falhas 79–82 (Reservado, Reservado, Reservado, Reservado) Grupo 19: Falhas 83–86 (Reservado, Reservado, Reservado, Reservado) Grupo 20: Falhas 87–90 (Reservado,	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Reservado, Reservado, Reservado)		
P11.51	Ação para o pré-alarme de falha	0–4 0: Operação na frequência configurada 1: Operação na frequência de saída no momento da falha 2: Operação no limite superior de frequência 3: Operação no limite inferior de frequência 4: Operação na frequência reservada para exceção	0	○
P11.52	Frequência reservada para exceção	0,00–630,00Hz	0,00Hz	○
P11.53	Função de modo de disparo	0–2 0: Inválido 1: Modo de disparo 1 2: Modo de disparo 2 Quando P11.53=0, o modo de disparo é invalidado e o modo de operação normal é usado. Neste caso, o VFD para ao detectar uma falha. Quando a função de modo de disparo é validada, o VFD opera na velocidade especificada por P11.54. Quando o modo de disparo 1 é selecionado, o VFD sempre opera, exceto quando o VFD é danificado.	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Quando o modo de disparo 2 é selecionado, o VFD sempre opera, mas o VFD para ao detectar OUT1, OUT2, OUT3, OC1, OC2, OC3, OV1, OV2, OV3 ou SPO. **Nota:** O controle do terminal deve ser usado para um modo de disparo. Quando o modo de disparo dura 5 minutos, ele é redefinido e nenhuma garantia de reparo é processada.		
P11.54	Frequência de operação no modo de disparo	0,00Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz	○
P11.55	Notificação do modo de disparo	0–1 **Nota:** Quando o modo de disparo dura 5 minutos, ele é redefinido e nenhuma garantia de reparo é processada.	0	●
P11.56–P11.69	Reservado			

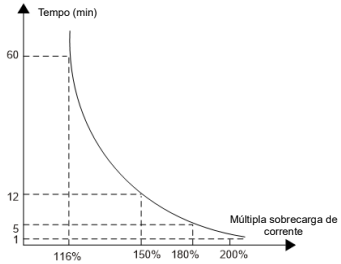
P12—Parâmetros do motor 2

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P12.00	Tipo de motor 2	0: Motor assíncrono (MA) 1: Motor síncrono (MS)	0	◎
P12.01	Capacidade nominal do MA 2	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo	◎
P12.02	Frequência nominal	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de	50,00Hz	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	do MA 2	saída)		
P12.03	Velocidade nominal do MA 2	1–60000rpm	Dependente do modelo	◎
P12.04	Tensão nominal do MA 2	0–1200V	Dependente do modelo	◎
P12.05	Corrente nominal do MA 2	0.8–6000,0A	Dependente do modelo	◎
P12.06	Resistência do estator do MA 2	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo	○
P12.07	Resistência do rotor do MA 2	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo	○
P12.08	Indutância de fuga do MA 2	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo	○
P12.09	Indutância mútua do MA 2	0,1–6553,5mH	Dependente do modelo	○
P12.10	Corrente sem carga do MA 2	0.1–6553,5A	Dependente do modelo	○
P12.11	Coeficiente de saturação magnética 1 de núcleo de ferro do MA 2	0,0–100,0%	80%	○
P12.12	Coeficiente de saturação magnética 2 de núcleo de ferro do MA 2	0,0–100,0%	68%	○
P12.13	Coeficiente de	0,0–100,0%	57%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	saturação magnética 3 de núcleo de ferro do MA 2			
P12.14	Coeficiente de saturação magnética 4 de núcleo de ferro do MA 2	0,0–100,0%	40%	○
P12.15	Capacidade nominal do MS 2	0,1–3000,0kW	Dependente do modelo	◎
P12.16	Frequência nominal do MS 2	0,01Hz–P00.03 (frequência máxima de saída)	50,00Hz	◎
P12.17	Número de pares de polos do MS 2	1–128	2	◎
P12.18	Tensão nominal do MS 2	0–1200V	Dependente do modelo	◎
P12.19	Corrente nominal do MS 2	0.8–6000,0A	Dependente do modelo	◎
P12.20	Resistência do estator do MS 2	0,001–65,535Ω	Dependente do modelo	○
P12.21	Indutância do eixo direto do MS 2	0,01–655,35mH	Dependente do modelo	○
P12.22	Indutância do eixo em quadratura do MS 2	0,01–655,35mH	Dependente do modelo	○
P12.23	Constante anti-FEM do MS 2	0–10000V	300 V	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P12.24	Posição do polo inicial do motor síncrono 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P12.25	Corrente de identificação do motor síncrono 2	0%– 50% (corrente nominal do motor)	10%	●
P12.26	Seleção de proteção contra sobrecarga do motor 2	0: Nenhuma proteção 1: Proteção comum do motor (com compensação de baixa velocidade). 2: Proteção do motor de frequência variável (sem compensação de baixa velocidade).	2	◎
P12.27	Coeficiente de proteção contra sobrecarga do motor 2	Múltiplos de sobrecarga do motor M=Iout/(In*K) "In" é a corrente nominal do motor, "Iout" é a corrente de saída do VFD e "K" é o coeficiente de proteção contra sobrecarga do motor. Um valor de K menor indica um valor de M maior. Quando M=116%, a proteção é ativada após 1 hora de sobrecarga do motor; quando M=150%, a proteção é ativada após 12 minutos de sobrecarga do motor; quando M=180%, a proteção é ativada após 5 minutos de sobrecarga do motor; quando M=200%, a proteção é ativada após 60 segundos de sobrecarga do motor; e quando M≥400%, a proteção é ativada imediatamente.	100,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		 Faixa de configuração: 20,0%–120,0%		
P12.28	Coeficiente de calibração do visor de potência do motor 2	0,00–3,00	1,00	○
P12.29	Seleção de exibição de parâmetro do motor 2	0: Exibição por tipo de motor. Neste modo, apenas os parâmetros relacionados ao tipo de motor atual são exibidos. 1: Mostrar tudo. Neste modo, todos os parâmetros do motor são exibidos.	0	○
P12.30	Inércia do sistema do motor 2	0–30,000kgm^2	0,000 kgm2	○
P12.31–P12.32	Reservado			

P13—Parâmetros de controle do motor síncrono

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P13.00	Taxa de queda de corrente de injeção	Usado para definir a taxa de redução da corrente reativa de injeção. Quando a	80,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	do MS	corrente ativa do MS aumenta até certo ponto, a corrente reativa de injeção pode ser reduzida para melhorar o fator de potência do motor. Faixa de configuração: 0,0%100,0% (da corrente nominal do motor)		
P13.01	Método de detecção de polo inicial	0: Inválido 1: Método de detecção de pulso 2: Método de detecção de pulso	0	◎
P13.02	Corrente mínima de atuação 1	A corrente mínima de atuação é a corrente de posicionamento do polo. A corrente mínima de atuação 1 é válida dentro do limite inferior do limite de frequência de comutação. Se for necessário aumentar o torque de partida, aumente o valor do código de função em conformidade. Faixa de configuração: 0,0%100,0% (da corrente nominal do motor)	20,0%	○
P13.03	Corrente mínima de atuação 2	A corrente mínima de atuação é a corrente de posicionamento do polo. A corrente mínima de atuação 2 é válida dentro do limite superior da frequência de comutação. Em geral, não é necessário modificar o código de função. Faixa de configuração: 0,0%100,0% (da corrente nominal do motor)	10,0%	○
P13.04	Frequência de comutação da corrente mínima de	0,0%200,0% (da corrente nominal do motor)	20,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	atuação.			
P13.05	Frequência de superimposição de alta frequência	200 Hz-1000 Hz	500	◎
P13.06	Configuração de corrente de pulso	Usado para definir o limite de corrente de pulso quando a posição do polo magnético inicial é detectada por meio de pulso. O valor é uma porcentagem em relação à corrente nominal do motor. Faixa de configuração: 0.0–300,0% (tensão nominal do motor)	100,0%	◎
P13.07	Parâmetros de controle 0	0,0–400,0	0,0	○
P13.08	Parâmetros de controle 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P13.09	Limite de frequência de ativação da malha de bloqueio de fase	Este parâmetro é usado para definir o limite de frequência para habilitar a malha de bloqueio de fase de força contra-eletromotriz em SVC 0. Quando a frequência de operação for menor que o valor deste parâmetro, a malha de bloqueio de fase é desabilitada; e quando a frequência de operação for maior que isso, a malha de bloqueio de fase é habilitada. Faixa de configuração: 0,00–655,35	50,00	○
P13.10	Ângulo de compensação inicial do MS	0,0–359,9	0,0	○
P13.11	Tempo de detecção	Usado para ajustar a capacidade de	0,5s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	de desajuste inadequado	resposta da função antidesajuste. Se a inércia da carga for grande, aumente o valor do código da função em conformidade, no entanto, a capacidade de resposta pode diminuir. Faixa de configuração: 0,0–10,0s		
P13.12	Coeficiente de compensação de alta frequência do MS	O código de função é válido quando a velocidade do motor excede a velocidade nominal. Se ocorrer oscilação do motor, ajuste o código de função corretamente. Faixa de configuração: 0,0–100,0%	0,0%	○
P13.13	Corrente de injeção de alta frequência	0–300,0%	20,0%	◎

P14—Função de comunicação serial

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P14.00	Endereço de comunicação local	Faixa de configuração: 1–247 Quando o mestre grava o endereço de comunicação do escravo para 0, indicando um endereço de transmissão em um quadro, todos os salvamentos no barramento Modbus/Modbus TCP recebem o quadro, mas não respondem a ele. O endereço de comunicação local é único na rede de comunicação, sendo a base da comunicação ponto a ponto entre o computador superior e o VFD.	1	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Nota: O endereço de comunicação de um escravo não pode ser definido como 0.		
P14.01	Taxa de transmissão de comunicação	Usado para definir a velocidade de transmissão de dados entre o computador 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 definida no VFD deve ser consistente com a do computador superior. Caso contrário, a comunicação falhará. Uma taxa de transmissão maior indica uma comunicação mais rápida.	4	○
P14.02	Verificação de bits de dados	O formato de dados definido no VFD deve ser consistente com o do computador superior. Caso contrário, a comunicação falhará. 0: Sem verificação (N, 8, 1) para RTU 1: Verificação par (E, 8, 1) para RTU 2: Verificação ímpar (O, 8, 1) para RTU	1	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		3: Sem verificação (N, 8, 2) para RTU 4: Verificação par (E, 8, 2) para RTU 5: Verificação ímpar (O, 8, 2) para RTU		
P14.03	Retardo de resposta de comunicação	0–200ms O parâmetro indica o retardo de resposta de comunicação, ou seja, o intervalo desde quando o VFD conclui o recebimento de dados até o momento em que envia dados de resposta para o computador superior. Se o retardo de resposta for menor que o tempo de processamento do VFD, o VFD enviará os dados de resposta ao computador superior após o processamento dos dados. Se o retardo for maior que o tempo de processamento do VFD, o VFD não enviará dados de resposta para o computador superior até que o retardo seja alcançado, embora os dados tenham sido processados.	5ms	○
P14.04	Tempo limite de comunicação RS485	0.0 (inválido)–60.0s Quando este parâmetro é definido como 0,0, o tempo limite de comunicação é invalidado. Quando é definido um valor diferente de zero, o VFD relata “Falha de comunicação Modbus/Modbus TCP” (CE) se o intervalo de comunicação exceder o valor. Em geral, esse parâmetro é definido como 0,0. Quando uma comunicação	0,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		contínua é necessária, é possível definir o código de função para monitorar o status da comunicação.		
P14.05	Processamento de erro de transmissão	0: Reportar um alarme e parar por inércia 1: Continuar operando sem reportar um alarme 2: Parar no modo de parada habilitado sem reportar um alarme (aplicável apenas ao modo de comunicação) 3: Parar no modo de parada habilitado sem reportar um alarme (aplicável a qualquer modo)	0	○
P14.06	Ação de processamento de comunicação Modbus	0x000–0x111 Unidades: 0: A operação de gravação tem resposta 1: A operação de gravação não tem resposta Dezenas: 0: A proteção por senha de comunicação é inválida 1: A proteção por senha de comunicação é válida Centenas: Válido apenas para comunicação RS485 0: Os endereços definidos pelo usuário, especificados por P14.07 e P14.08, são inválidos	0x000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		1: Os endereços definidos pelo usuário, especificados por P14.07 e P14.08, são válidos		
P14.07	Endereço de comando de operação definido pelo usuário	0x0000–0xFFFF	0x2000	○
P14.08	Endereço de configuração de frequência definido pelo usuário	0x0000–0xFFFF	0x2001	○
P14.09	Tempo limite de comunicação Modbus TCP	0,0–60,0s	5,0s	○
P14.10	Habilitação da atualização do programa por meio de RS485	0–1 0: Desabilitar 1: Habilitar	0	◎
P14.11	Versão do software do *bootloader*	0,00–655,35	0,00	●
P14.12	Exibindo falha no *bootloader* de atualização	0–1 0: Visor 1: Não mostrar	0	○
P14.13–P14.47	Reservado	/	/	/
P14.48	Seleção de canal para mapeamento entre PZDs e	0x00–0x12 Unidades: Canal para mapeamento de	0x12	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	códigos de função	códigos de função para PZDs 0: Reservado 1: Grupo P15 2: Grupo P16 Dezenas: Salvar função em caso de falha de energia 0: Desabilitar 1: Habilitar		
P14.49	Código de função mapeado do PZD2 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.50	Código de função mapeado do PZD3 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.51	Código de função mapeado do PZD4 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.52	Código de função mapeado do PZD5 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.53	Código de função mapeado do PZD6 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.54	Código de função mapeado do PZD7 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P14.55	Código de função mapeado do PZD8 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.56	Código de função mapeado do PZD9 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.57	Código de função mapeado do PZD10 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.58	Código de função mapeado do PZD11 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.59	Código de função mapeado do PZD12 recebido	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.60	Código de função mapeado do PZD2 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.61	Código de função mapeado do PZD3 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.62	Código de função mapeado do PZD4 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.63	Código de função mapeado do PZD5 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.64	Código de função mapeado do PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	enviado			
P14.65	Código de função mapeado do PZD7 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.66	Código de função mapeado do PZD8 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.67	Código de função mapeado do PZD9 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.68	Código de função mapeado do PZD10 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.69	Código de função mapeado do PZD11 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.70	Código de função mapeado do PZD12 enviado	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

P15—Funções do cartão de expansão de comunicação 1

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P15.00	Reservado			
P15.01	Endereço do módulo	0–127	2	◎
P15.02	PZD2 recebido	0–31	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P15.03	PZD3 recebido	0: Inválido 1: Definir a frequência (0–Fmax. Unidade: 0,01Hz) 2: Referência PID (-1000–1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 3: Feedback PID (-1000–1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 4: Ajuste de torque (-3000–+3000, em que 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor) 5: Configuração do limite superior da frequência de rotação para a frente (0–Fmax. Unidade: 0,01Hz) 6: Ajuste do limite superior da frequência de rotação inversa (0–Fmax. Unidade: 0,01Hz) 7: Limite superior do torque eletromotriz (0–3000, em que 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor) 8: Limite superior do torque de frenagem (0–3000, em que 1000 corresponde a 100% da corrente nominal do motor) 9: Comando do terminal de entrada virtual (Intervalo: 0x000–0x3FF, correspondente a S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Comando do terminal de saída virtual (Intervalo: 0x00–0x0F, correspondente a RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Ajuste de tensão (especial para	0	○
P15.04	PZD4 recebido		0	○
P15.05	PZD5 recebido		0	○
P15.06	PZD6 recebido		0	○
P15.07	PZD7 recebido		0	○
P15.08	PZD8 recebido		0	○
P15.09	PZD9 recebido		0	○
P15.10	PZD10 recebido		0	○
P15.11	PZD11 recebido		0	○
P15.12	PZD12 recebido		0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		separação V/F) (0–1000, em que 1000 corresponde a 100% da tensão nominal do motor) 12: Configuração de saída AO1 1 (-1000–+1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 13: Configuração de saída AO2 2 (-1000–1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 14: Bit de maior ordem de referência de posição (com sinal) 15: Bit de menor ordem de referência de posição (sem sinal) 16: Bit de maior ordem de feedback de posicionamento (com sinal) 17: Bit de menor ordem de feedback de posicionamento (sem sinal) 18: Sinalizador de configuração de feedback de posicionamento (o feedback pode ser definido somente após este sinalizador ser definido como 1 e depois para 0) 19: Mapeamento de parâmetros de função (PZD2–PZD12 corresponde a P14.49–P14.59) 20–31: Reservado		
P15.13	PZD2 enviado	0–31 0: Inválido 1: Frequência de operação (x100, Hz)	0	○
P15.14	PZD3 enviado		0	○
P15.15	PZD4 enviado		0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P15.16	PZD5 enviado	2: Frequência configurada (x100, Hz) 3: Tensão do barramento (x10, V) 4: Tensão de saída (x1, V) 5: Corrente de saída (x10, A) 6: Torque de saída real (x10, %) 7: Potência de saída real (x10, %) 8: Velocidade de rotação operacional (x1, rpm) 9: Velocidade linear de operação (x1, m/s) 10: Frequência de referência de rampa 11: Código de falha 12: Entrada AI1 (x100, V) 13: Entrada AI2 (x100, V) 14: Entrada AI3 (x100, V) 15: Valor de frequência HDIA (x1000, kHz) 16: Status de entrada do terminal 17: Status de saída do terminal 18: Referência PID (x10, %) 19: Feedback PID (x10, %) 20: Torque nominal do motor 21: Bit de maior ordem de referência de posição (com sinal) 22: Bit de menor ordem de referência de	0	○
P15.17	PZD6 enviado		0	○
P15.18	PZD7 enviado		0	○
P15.19	PZD8 enviado		0	○
P15.20	PZD9 enviado		0	○
P15.21	PZD10 enviado		0	○
P15.22	PZD11 enviado		0	○
P15.23	PZD12 enviado		0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		posição (sem sinal) 23: Bit de maior ordem de feedback de posicionamento (com sinal) 24: Bit de menor ordem de feedback de posicionamento (sem sinal) 25: Palavra de status 26: Valor de frequência HDIB (x1000, kHz) 27: Bit de maior ordem de feedback de pulso do cartão PG 28: Bit de menor ordem de feedback de pulso do cartão PG 29: Bit de maior ordem de referência de pulso do cartão PG 30: Bit de menor ordem de referência de pulso do cartão PG 31: Mapeamento de parâmetros de função (PZD2–PZD12 corresponde a P14.60–P14.70)		
P15.24	Reservado			
P15.25	Timeout de comunicação DP	0.0 (inválido)–60.0s	5,0s	○
P15.26	Tempo limite de comunicação CANopen	0.0 (inválido)–60.0s	5,0s	○
P15.27	Taxa de Baud de comunicação CANopen	0–7 0: 1000kbps	3	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		1: 800kbps 2: 500kbps 3: 250kbps 4: 125kbps 5: 100kbps 6: 50kbps 7: 20kbps		
P15.28	Endereço de comunicação CAN mestre/escravo	0–127	1	◎
P15.29	Seleção da taxa de Baud da comunicação CAN mestre/escravo	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	2	◎
P15.30	Tempo limite de comunicação CAN mestre/escravo	0,0 (inválido)–60,0s	5,0s	○
P15.31–P15.42	Reservado			
P15.43	Formato de expressão de palavra de controle de comunicação	0–1 0: Formato decimal	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		1: Formato binário		

P16—Funções do cartão de expansão de comunicação 2

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P16.00–P16.01	Reservado			
P16.02	Endereço IP do cartão de monitoramento Ethernet 1	0–255	192	◎
P16.03	Endereço IP do cartão de monitoramento Ethernet 2	0–255	168	◎
P16.04	Endereço IP do cartão de monitoramento Ethernet 3	0–255	0	◎
P16.05	Endereço IP do cartão de monitoramento Ethernet 4	0–255	1	◎
P16.06	Máscara de sub-rede do cartão de monitoramento Ethernet 1	0–255	255	◎
P16.07	Máscara de sub-rede do cartão de	0–255	255	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	monitoramento Ethernet 2			
P16.08	Máscara de sub-rede do cartão de monitoramento Ethernet 3	0–255	255	◎
P16.09	Máscara de sub-rede do cartão de monitoramento Ethernet 4	0–255	0	◎
P16.10	Gateway do cartão de monitoramento Ethernet 1	0–255	192	◎
P16.11	Gateway do cartão de monitoramento Ethernet 2	0–255	168	◎
P16.12	Gateway do cartão de monitoramento Ethernet 3	0–255	0	◎
P16.13	Gateway do cartão de monitoramento Ethernet 4	0–255	1	◎
P16.14	Endereço variável de monitoramento Ethernet 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P16.15	Endereço variável de monitoramento Ethernet 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P16.16	Endereço variável de monitoramento	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	Ethernet 3			
P16.17	Endereço variável de monitoramento Ethernet 4	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P16.18–P16.23	Reservado			
P16.24	Tempo de identificação do cartão de expansão no slot de cartão 1	0,0–600,0s Se definido como 0,0, a falha de identificação não será detectada.	0,0s	○
P16.25	Tempo de identificação do cartão de expansão no slot de cartão 2	0,0–600,0s Se for definido como 0,0, a falha off-line não será detectada.	0,0s	○
P16.26	Tempo de identificação do cartão de expansão no slot de cartão 3	0,0–600,0s Se for definido como 0,0, a falha off-line não será detectada.	0,0s	○
P16.27	Período de timeout de comunicação do cartão de expansão no slot de cartão 1	0,0–600,0s Se for definido como 0,0, a falha off-line não será detectada.	0,0s	○
P16.28	Período de timeout de comunicação do cartão de expansão no slot de cartão 2	0,0–600,0s Se for definido como 0,0, a falha off-line não será detectada.	0,0s	○
P16.29	Período de timeout de comunicação do cartão de expansão no slot de cartão 3	0,0–600,0s Se for definido como 0,0, a falha off-line não será detectada.	0,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P16.30	Reservado			
P16.31	Timeout de comunicação PROFINET	0,0–60,0s	5,0s	○
P16.32	PZD2 recebido	0–31 0: Inválido 1: Definir a frequência (0–Fmax. Unidade: 0,01Hz) 2: Referência PID (-1000–1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 3: Feedback PID (-1000–1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 4: Ajuste de torque (-3000–+3000, em que 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor) 5: Configuração do limite superior da frequência de rotação para a frente (0–Fmax. Unidade: 0,01Hz) 6: Ajuste do limite superior da frequência de rotação inversa (0–Fmax. Unidade: 0,01Hz) 7: Limite superior do torque eletromotriz (0–3000, em que 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor) 8: Limite superior do torque de frenagem (0–3000, em que 1000 corresponde a 100% da corrente nominal do motor) 9: Comando do terminal de entrada virtual (Intervalo: 0x000–0x3FF, correspondente a	0	○
P16.33	PZD3 recebido		0	○
P16.34	PZD4 recebido		0	○
P16.35	PZD5 recebido		0	○
P16.36	PZD6 recebido		0	○
P16.37	PZD7 recebido		0	○
P16.38	PZD8 recebido		0	○
P16.39	PZD9 recebido		0	○
P16.40	PZD10 recebido		0	○
P16.41	PZD11 recebido		0	○
P16.42	PZD12 recebido		0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Comando do terminal de saída virtual (Intervalo: 0x00–0x0F, correspondente a RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Ajuste de tensão (especial para separação V/F) (0–1000, em que 1000 corresponde a 100% da tensão nominal do motor) 12: Configuração de saída AO1 1 (-1000–+1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 13: Configuração de saída AO2 2 (-1000–1000, em que 1000 corresponde a 100,0%) 14: Bit de maior ordem de referência de posição (com sinal) 15: Bit de menor ordem de referência de posição (sem sinal) 16: Bit de maior ordem de feedback de posicionamento (com sinal) 17: Bit de menor ordem de feedback de posicionamento (sem sinal) 18: Sinalizador de configuração de feedback de posicionamento (o feedback pode ser definido somente após este sinalizador ser definido como 1 e depois para 0) 19: Mapeamento de parâmetros de função (PZD2–PZD12 corresponde a P14.49–P14.59)		

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		20–31: Reservado		
P16.43	PZD2 enviado	0–31 0: Inválido 1: Frequência de operação (x100, Hz) 2: Frequência configurada (x100, Hz) 3: Tensão do barramento (x10, V) 4: Tensão de saída (x1, V) 5: Corrente de saída (x10, A) 6: Torque de saída real (x10, %) 7: Potência de saída real (x10, %) 8: Velocidade de rotação operacional (x1, rpm) 9: Velocidade linear de operação (x1, m/s) 10: Frequência de referência de rampa 11: Código de falha 12: Entrada AI1 (x100, V) 13: Entrada AI2 (x100, V) 14: Entrada AI3 (x100, V) 15: Valor de frequência HDIA (x1000, kHz) 16: Status de entrada do terminal 17: Status de saída do terminal 18: Referência PID (x10, %)	0	○
P16.44	PZD3 enviado		0	○
P16.45	PZD4 enviado		0	○
P16.46	PZD5 enviado		0	○
P16.47	PZD6 enviado		0	○
P16.48	PZD7 enviado		0	○
P16.49	PZD8 enviado		0	○
P16.50	PZD9 enviado		0	○
P16.51	PZD10 enviado		0	○
P16.52	PZD11 enviado		0	○
P16.53	PZD12 enviado		0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		19: Feedback PID (x10, %) 20: Torque nominal do motor 21: Bit de maior ordem de referência de posição (com sinal) 22: Bit de menor ordem de referência de posição (sem sinal) 23: Bit de maior ordem de feedback de posicionamento (com sinal) 24: Bit de menor ordem de feedback de posicionamento (sem sinal) 25: Palavra de status 26: Valor de frequência HDIB (x1000, kHz) 27: Bit de maior ordem de feedback de pulso do cartão PG 28: Bit de menor ordem de feedback de pulso do cartão PG 29: Bit de maior ordem de referência de pulso do cartão PG 30: Bit de menor ordem de referência de pulso do cartão PG 31: Mapeamento de parâmetros de função (PZD2–PZD12 corresponde a P14.60–P14.70)		
P16.54	Tempo limite de comunicação Ethernet IP	0,0–60,0s	5,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P16.55	Taxa de comunicação Ethernet IP	0–4 0: Autoadaptável 1: 100M full-duplex 2: 100M half-duplex 3: 10M full-duplex 4: 10M half-duplex	0	◎
P16.56	Código de pareamento Bluetooth	0–65535	0	●
P16.57	Tipo de host Bluetooth	0–65535 0: Sem conexão de host 1: Aplicativo móvel 2: Caixa Bluetooth 3–65535: Reservado	0	●
P16.58	Endereço IP do cartão de comunicação Ethernet industrial 1	0–255	192	◎
P16.59	Endereço IP do cartão de comunicação Ethernet industrial 2	0–255	168	◎
P16.60	Endereço IP do cartão de comunicação	0–255	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	Ethernet industrial 3			
P16.61	Endereço IP do cartão de comunicação Ethernet industrial 4	0–255	20	◎
P16.62	Máscara de sub-rede do cartão de comunicação Ethernet industrial 1	0–255	255	◎
P16.63	Máscara de sub-rede do cartão de comunicação Ethernet industrial 2	0–255	255	◎
P16.64	Máscara de sub-rede do cartão de comunicação Ethernet industrial 3	0–255	255	◎
P16.65	Máscara de sub-rede do cartão de comunicação Ethernet industrial 4	0–255	0	◎
P16.66	Gateway do cartão de comunicação Ethernet industrial 1	0–255	192	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P16.67	Gateway do cartão de comunicação Ethernet industrial 2	0–255	168	◎
P16.68	Gateway do cartão de comunicação Ethernet industrial 3	0–255	0	◎
P16.69	Gateway do cartão de comunicação Ethernet industrial 4	0–255	1	◎

P17—Visualização de status

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P17.00	Frequência de configuração	Exibe a frequência atualmente configurada no VFD Faixa: 0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.01	Frequência de saída	Exibe a frequência de saída atual do VFD. Faixa: 0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.02	Frequência de referência de rampa	Exibe a frequência da rampa atual do VFD. Faixa: 0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.03	Tensão de saída	Exibe a tensão de saída atual do VFD. Faixa: 0–1200V	0 V	●
P17.04	Corrente de saída	Exibe o valor válido da corrente de saída	0,0A	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		atual do VFD. Faixa: 0.0–5000,0A		
P17.05	Velocidade do motor	Exibe a velocidade atual do motor. Faixa: 0–65535rpm	0 rpm	●
P17.06	Corrente de torque	Exibe a corrente de torque atual do VFD. Faixa: -3000,0–3000,0A	0,0A	●
P17.07	Corrente de excitação	Exibe a corrente de excitação atual do VFD. Faixa: -3000,0–3000,0A	0,0A	●
P17.08	Potência do motor	Exibe a potência atual do motor; 100% em relação à potência nominal do motor, o valor positivo é o status de motorização, o valor negativo é o status de geração. Faixa: -300,0–300,0% (em relação à potência nominal do motor)	0,0%	●
P17.09	Torque de saída do motor	Exibe o torque de saída atual do VFD; 100% em relação ao torque nominal do motor, durante a operação para a frente, o valor positivo é o status de motor, o valor negativo é o status de geração, durante a operação inversa, o valor positivo é o status de geração, o valor negativo é o status de motorização. Faixa: -250,0–250,0%	0,0%	●
P17.10	Frequência estimada do motor	Exibe a frequência estimada do rotor do motor sob condição vetorial de malha aberta. Faixa: 0,00–P00.03	0,00Hz	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P17.11	Tensão do barramento CC	Exibe a tensão atual do barramento CC do VFD. Faixa: 0,0–2000,0V	0,0 V	●
P17.12	Status do terminal de entrada digital	Exibe o estado atual dos terminais de entrada digital do VFD. Bit0: S1 Bit1: S2 Bit2: S3 Bit3: S4 Bit4: HDIA Bit5: HDIB Faixa: 0x00–0x3F	0x00	●
P17.13	Status do terminal de saída digital	Exibe o estado atual dos terminais de saída de comutação do VFD. 0x00–0x0F Bit0: Y1 Bit1: HDO Bit2: RO1 Bit3: RO2	0x00	●
P17.14	Valor de ajuste digital	Exibe a variável reguladora de UP/DOWN. Faixa: 0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.15	Valor de referência de torque	Em relação à porcentagem do torque nominal do motor atual, exibe a referência de torque.	0,0%	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Faixa: -300,0%–300,0% (corrente nominal do motor)		
P17.16	Velocidade linear	0–65535	0	●
P17.17	Reservado			
P17.18	Valor de contagem	0–65535	0	●
P17.19	Tensão de entrada de AI1	Exibe o sinal de entrada de AI1 Faixa: 0,00–10,00V	0,00 V	●
P17.20	Tensão de entrada de AI2	Exibe o sinal de entrada de AI2 Faixa: -10,00 V—10,00 V	0,00 V	●
P17.21	Frequência de entrada da HDIA	Exibe a frequência de entrada de HDIA Faixa: 0,000–50,000kHz	0,000 kHz	●
P17.22	Frequência de entrada da HDIB	Exibe a frequência de entrada de HDIB Faixa: 0,000–50,000kHz	0,000kHz	●
P17.23	Valor de referência de PID	Exibe o valor de referência de PID Faixa: -100,0 – 100,0%	0,0%	●
P17.24	Valor de feedback de PID	Exibe o valor de feedback de PID Faixa: -100,0 – 100,0%	0,0%	●
P17.25	Fator de potência do motor	Exibe o fator de potência do motor atual. Faixa: -1,00–1,00	0,00	●
P17.26	Tempo decorrido desta operação	Exibe o tempo decorrido desta operação. Faixa: 0–65535min	0min	●
P17.27	PLC simples e	Exibe o PLC simples e o número da etapa	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	número da etapa atual da velocidade multietapas	atual da velocidade multietapas Faixa: 0–15		
P17.28	Saída do controlador ASR do motor	Exibe o valor de saída do controlador ASR da malha de velocidade no modo de controle vetorial, em relação à porcentagem do torque nominal do motor. Faixa: -300.0%–300.0% (da corrente nominal do motor)	0,0%	●
P17.29	Ângulo dos polos de malha aberta do MS	Exibe o ângulo de identificação inicial do MS Faixa: 0,0–360,0	0,0	●
P17.30	Compensação de fase do MS	Exibe a compensação de fase do MS Faixa: -180,0–180,0	0,0	●
P17.31	Corrente de superimposição de alta frequência do MS	0.0%– 200.0% (da corrente nominal do motor)	0,0%	●
P17.32	Ligação de fluxo do motor	0,0%–200,0%	0,0%	●
P17.33	Referência de corrente de excitação	Exibe o valor de referência da corrente de excitação no modo de controle vetorial Faixa: -3000,0–3000,0A	0,0A	●
P17.34	Referência de corrente de torque	Exibe o valor de referência da corrente de torque no modo de controle vetorial Faixa: -3000,0–3000,0A	0,0A	●
P17.35	Corrente de	Exibe o valor válido da corrente de entrada	0,0A	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	entrada CA	no lado CA Faixa: 0.0–5000.0A		
P17.36	Torque de saída	Exibe o valor de torque de saída. Durante a operação para a frente, o valor positivo é o status de motor, o valor negativo é o status de geração; durante a operação inversa, o valor positivo é o status de geração, o valor negativo é o status de motorização. Faixa: -3000,0Nm-3000,0Nm	0,0Nm	●
P17.37	Valor da contagem de sobrecarga do motor	0–65535	0	●
P17.38	Saída de PID do processo	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.39	Código de função no erro de download de parâmetro	0,00–99,00	0,00	●
P17.40	Modo de controle do motor	0x000–0x123 Unidades: Modo de controle 0: Controle vetorial 0 1: Controle vetorial 1 2: Controle do vetor espacial 3: Controle vetorial de malha fechada: Dezenas: Status do controle 0: Controle de velocidade	0x000	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		1: Controle de torque 2: Controle de posicionamento Centenas: Número do motor 0: Motor 1 1: Motor 2		
P17.41	Limite superior de torque eletromotriz	0,0%300,0% (da corrente nominal do motor)	0,0%	●
P17.42	Limite superior de torque de frenagem	0,0%300,0% (da corrente nominal do motor)	0,0%	●
P17.43	Frequência limite superior de rotação para frente em controle de torque	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.44	Frequência limite superior de rotação inversa em controle de torque	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.45	Torque de compensação de inércia	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.46	Torque de compensação de atrito	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.47	Pares de polos do	0–65535	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	motor			
P17.48	Valor da contagem de sobrecarga do VFD	0–65535	0	●
P17.49	Frequência definida pela origem A	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.50	Frequência definida pela origem B	0,00Hz–P00.03	0,00Hz	●
P17.51	Saída proporcional PID	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.52	Saída integral PID	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.53	Saída diferencial PID	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.54	Ganho proporcional atual de PID	0,00–100,00	0,00	●
P17.55	Ganho integral atual de PID	0,00–10,00s	0,00s	●
P17.56	Tempo diferencial atual de PID	0,00–10,00s	0,00s	●
P17.57	Etapa atual da velocidade multietapas	0–15	0	●
P17.58–P17.59	Reservado			

P18—Verificação do status do controle de malha fechada

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P18.00	Frequência real do encoder	A frequência do encoder real; o valor da rotação para a frente é positivo; o valor da rotação inversa é negativo. Faixa: -999,9–3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.01	Valor da contagem da posição do encoder	Valor da contagem do encoder, frequência quádrupla, Faixa: 0–65535	0	●
P18.02	Valor da contagem de pulso Z do encoder	Valor de contagem correspondente do pulso Z do encoder. Faixa: 0–65535	0	●
P18.03	Bit de maior ordem do valor de referência de posição	Bit de maior ordem do valor de referência de posição, zerado após a parada. Faixa: 0–30000	0	●
P18.04	Bit de menor ordem do valor de referência de posição	Bit de menor ordem do valor de referência de posição, zerado após a parada. Faixa: 0–65535	0	●
P18.05	Bit de maior ordem do valor de feedback de posicionamento	Bit de maior ordem do valor de feedback de posicionamento, zerado após a parada. Faixa: 0–30000	0	●
P18.06	Bit de menor ordem do valor de feedback de posicionamento	Bit de menor ordem do valor de feedback de posicionamento, zerado após a parada. Faixa: 0–65535	0	●
P18.07	Desvio de posição	Desvio entre a posição de referência atual e	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		a posição de operação real. Faixa: -32768–32767		
P18.08	Posição do ponto de referência de posicionamento	Posição do ponto de referência do pulso Z quando o fuso para com precisão. Faixa: 0–65535	0	●
P18.09	Ajuste de posição atual do fuso	Configuração da posição atual quando o fuso para com precisão. Faixa: 0–359,99	0,00	●
P18.10	Posição atual quando o fuso para com precisão	Posição da corrente quando o fuso para com precisão. Faixa: 0–65535	0	●
P18.11	Direção do pulso Z do encoder	Exibição da direção do pulso Z. Quando o fuso para com precisão, pode haver um erro de alguns pulsos entre a posição de orientação direta e inversa, que pode ser eliminado ajustando a direção do pulso Z de P20.02 ou trocando a fase AB do encoder. 0: Avanço 1: Invertido	0	●
P18.12	Ângulo do pulso Z do encoder	Reservado. Faixa: 0,00–359,99	0,00	●
P18.13	Tempos de erro de pulso Z do encoder	Reservado. Faixa: 0–65535	0	●
P18.14	Bit de maior ordem do valor de contagem de pulso	Valor da contagem de pulsos do encoder. O valor da contagem é acumulado somente se	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	do encoder	o VFD estiver ligado. 0–65535		
P18.15	Bit de menor ordem do valor de contagem de pulso do encoder	Valor da contagem de pulsos do encoder. O valor da contagem é acumulado somente se o VFD estiver ligado. 0–65535	0	●
P18.16	Valor da velocidade medida da placa de controle principal	-3276,8–3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.17	Frequência de comando de pulso	O comando de pulso (terminal A2, B2) é convertido para a frequência configurada e é válido no modo de posição de pulso e no modo de velocidade de pulso. Faixa: -3276,8–3276,7Hz	0,00Hz	●
P18.18	*Feedforward* de comando de pulso	O comando de pulso (terminal A2, B2) é convertido para a frequência configurada e é válido no modo de posição de pulso e no modo de velocidade de pulso. Faixa: -3276,8–3276,7Hz	0,00Hz	●
P18.19	Saída do regulador de posicionamento	-327,68–327,67Hz	0,00Hz	●
P18.20	Valor de contagem do resolver	Valor de contagem do resolver. Faixa: 0–65535	0	●
P18.21	Ângulo do resolver	O ângulo de posição do polo lido de acordo com o encoder do tipo resolver. Faixa: 0,00–359,99	0,00	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P18.22	Ângulo dos polos de malha fechada do MS	Posição do polo atual. Faixa: 0,00–359,99	0,00	●
P18.23	Palavra de status 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P18.24	Bit de maior ordem do valor de contagem da referência de pulso do cartão PG	Valor de contagem do comando de pulso (A2,B2). O valor da contagem é acumulado somente se o VFD estiver ligado. 0–65535	0	●
P18.25	Bit de menor ordem do valor de contagem da referência de pulso do cartão PG	Valor de contagem do comando de pulso (A2,B2). O valor da contagem é acumulado somente se o VFD estiver ligado. 0–65535	0	●
P18.26	Valor da velocidade medida do cartão PG	-3276,8–3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.27	Setor UVW do encoder	0–7	0	●
P18.28	Exibição de PPR (pulso por revolução) do encoder	0–65535	0	●
P18.29	Valor de compensação de ângulo do MS	-180,0–180,0	0,0	●
P18.30	Ângulo de pulso Z do MS	0,00–655,35	0,00	●
P18.31	Valor de pulso Z de	0–65535	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	referência de pulso			
P18.32	Valor de velocidade medido da placa de controle principal dado por pulso	-3276,8–3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.33	Valor de velocidade medido do cartão PG dado por pulso	-3276,8–3276,7Hz	0,0Hz	●
P18.34	Largura do filtro do encoder atual	0–63	0	●
P18.35	Duração do teste de 8k	0–65535	0	●

P19—Verificação do status do cartão de expansão

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P19.00	Tipo de cartão no slot 1	0–65535 0: Nenhum cartão 1: Cartão programável 2: Cartão de E/S 3: Cartão PG incremental 4: Cartão PG incremental com UVW 5: Cartão de comunicação Ethernet 6: Cartão de comunicação DP 7: Cartão Bluetooth 1	0	●
P19.01	Tipo de cartão no slot 2		0	●
P19.02	Tipo de cartão no slot 3		0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		8: Cartão PG do resolver 9: Cartão de comunicação CANopen 10: Cartão WIFI 11: Cartão de comunicação PROFINET 12: Cartão Seno/Cosseno PG sem sinal de CD 13: Cartão Seno/Cosseno PG com sinal de CD 14: Cartão PG absoluto do encoder 15: Cartão de comunicação CAN mestre/escravo 16: Cartão de comunicação Modbus/Modbus TCP 17: Cartão de comunicação EtherCAT 18: Cartão de comunicação BacNet 19: Cartão de comunicação DeviceNet 20: Cartão de detecção de temperatura PT100/PT1000 21: Cartão de comunicação IP Ethernet 22: Cartão de comunicação MECHATROLINK 23: Cartão Bluetooth 2 24–65535: Reservado		
P19.03	Versão do software do cartão de	0,00–655,35	0,00	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	expansão no slot 1			
P19.04	Versão do software do cartão de expansão no slot 2	0,00–655,35	0,00	●
P19.05	Versão do software do cartão de expansão no slot 3	0,00–655,35	0,00	●
P19.06	Status de entrada do terminal do cartão de expansão de E/S	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P19.07	Status de saída do terminal do cartão de expansão de E/S	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P19.08	Frequência de entrada HDI3 do cartão de expansão de E/S	0,000–50,000kHz	0,000 kHz	●
P19.09	Tensão de entrada AI3 do cartão de expansão de E/S	0,00–10,00V	0,00 V	●
P19.10	Temperatura detectada EC PT100	-50,0-150,0 ºC	0,0 ºC	•
P19.11	EC PT100 digital detectado	0–4096	0	•
P19.12	Temperatura detectada EC	-50,0-150,0 ºC	0,0 ºC	•

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	PT1000			
P19.13	EC PT1000 digital detectado	0–4096	0	●
P19.14	Exibição de alarme	0–4 0: Sem alarme 1: Detecção de alarme OH pelo PT100 2: Detecção de alarme OH pelo PT1000 3: Alarme de desconexão PT100 4: Alarme de desconexão PT1000	0	●
P19.15	Palavra de controle do cartão de comunicação	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P19.16	Palavra de status do cartão de comunicação	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P19.17	Variável de monitoramento Ethernet 1	0–65535	0	●
P19.18	Variável de monitoramento Ethernet 2	0–65535	0	●
P19.19	Variável de monitoramento Ethernet 3	0–65535	0	●
P19.20	Variável de monitoramento Ethernet 4	0–65535	0	●
P19.21	Temperatura detectada de AI/AO	-20,0-200,0 ºC	0,0 ºC	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P19.22–P19.39	Reservado			

P20—Encoder do motor 1

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P20.00	Exibição do tipo de encoder	0: Encoder incremental 1: Encoder do tipo resolver 2: Encoder Sen/Cos 3: Reservado	0	●
P20.01	Número de pulsos do encoder	Número de pulsos gerados quando o encoder gira por um círculo completo. Faixa de configuração: 0–16000	1024	◎
P20.02	Direção do encoder	Unidades: Direção AB. 0: Avanço 1: Invertido Dezenas: Direção do pulso Z (reservado) 0: Avanço 1: Invertido Centenas: Direção do sinal magnético CD (UVW) 0: Avanço 1: Invertido	0x000	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P20.03	Tempo de detecção da falha off-line do encoder.	Tempo de detecção da falha off-line do encoder. Faixa de configuração: 0,0–10,0s **Nota:** Quando o valor for 0,0s, a falha não será detectada.	2,0s	○
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 de detecção do encoder	Faixa de configuração: 0x00–0x99 Unidades: Tempo de filtragem de baixa velocidade, correspondente a 2^(0–9)×125μs. Dezenas: Tempos de filtragem de alta velocidade, correspondente a 2^(0–9)×125μs.	0x33	○
P20.06	Relação de velocidade entre o eixo de montagem do encoder e o motor	Deve-se definir o código de função quando o encoder não estiver instalado no eixo do motor e a relação de acionamento for diferente de 1. Faixa de configuração: 0,001–65,535	1,000	○
P20.07	Parâmetros de controle do MS	0x0000–0xFFFF Bit0: Habilitar calibração de pulso Z Bit1: Habilitar calibração do ângulo do encoder Bit2: Habilitar medição de velocidade SVC	0x0003	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Bit3: Reservado Bit4: Reservado Bit5: Reservado Bit6: Habilitar calibração do sinal de CD Bit7: Reservado Bit8: Não detecta falha no encoder durante o ajuste automático Bit9: Habilitar otimização de detecção de pulso Z Bit10: Habilitar otimização de calibração de pulso Z inicial Bit11: Reservado Bit12: Limpar o sinal de chegada do pulso Z após a parada Bit13: Reservado Bit14: Detectar pulso Z após uma rotação Bit15: Reservado		
P20.08	Habilitar a detecção offline de pulso Z	0x00–0x11 Unidades: Pulso Z 0: Não detecta 1: Habilitar Dezenas: Pulso UVW (para MS) 0: Não detecta	0x10	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		1: Habilitar		
P20.09	Ângulo inicial do pulso Z	Ângulo elétrico relativo entre o pulso Z do encoder e a posição do polo do motor. Faixa de configuração: 0,00–359,99	0,00	○
P20.10	Ângulo inicial do polo	Ângulo elétrico relativo entre a posição do encoder e a posição do polo do motor. Faixa de configuração: 0,00–359,99	0,00	○
P20.11	Ajuste automático do ângulo inicial do polo	0–3 0: Inoperante 1: Autoajuste rotativo (freio CC) 2: Autoajuste estático (adequado para encoder do tipo resolver, sen/cos com feedback de sinal de CD) 3: Autoajuste rotativo (identificação do ângulo inicial)	0	◎
P20.12	Seleção de otimização de medição de velocidade	0–2 0: Sem otimização 1: Modo de otimização 1 2: Modo de otimização 2	1	◎
P20.13	Ganho de compensação de zero do sinal de CD	0–65535	0	○
P20.14	Seleção do tipo de encoder	0x00–0x11 Unidades: Encoder incremental	0x00	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		0: sem UVW 1: com UVW Dezenas: Encoder Sen/Cos 0: sem sinal de CD 1: com sinal de CD		
P20.15	Modo de medição de velocidade	0: Cartão PG 1: Local; realizados por HDIA e HDIB; suporta apenas encoder incremental de 24 V	0	◎
P20.16	Coeficiente de divisão de frequência	0–255 Quando o código de função é definido como 0 ou 1, a divisão de frequência de 1:1 é implementada.	0	○
P20.17	Seleção de manuseio do filtro de pulso	0x0000–0xFFFF Bit0: Habilitar/desabilitar filtro de entrada do encoder 0: Sem filtro 1: Filtro Bit1: Modo de filtro de sinal do encoder (defina Bit0 ou Bit2 para 1) 0: Filtro autoadaptável 1: Usar parâmetros de filtro P20.18 Bit2: Habilitar/desabilitar o filtro de saída de divisão de frequência do encoder 0: Sem filtro	0x0033	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		1: Filtro Bit3: Habilitar/desabilitar filtro para saída de divisão de frequência da referência de pulso 0: Sem filtro 1: Filtro Bit4: Habilitar/desabilitar filtro de referência de pulso 0: Sem filtro 1: Filtro Bit5: Modo de filtro de referência de pulso (válido quando Bit4 é definido como 1) 0: Filtro autoadaptável 1: Usar parâmetros de filtro P20.19 Bit6: Configuração de origem de saída dividida em frequência (válido apenas para encoders incrementais) 0: Sinais do encoder 1: Sinais de referência de pulso Bits7–15: Reservado		
P20.18	Largura do filtro de pulso do encoder	0–63 O tempo de filtragem é P20,18*0,25μs. O valor 0 ou 1 indica 0,25μs.	2	○
P20.19	Largura do filtro de referência de pulso	0–63 O tempo de filtragem é P20,19*0,25 μs. O	2	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		valor 0 ou 1 indica 0,25 μs.		
P20.20	Número de referência de pulso	0–16000	1024	◎
P20.21	Habilitar compensação de ângulo do MS	0–1	1	○
P20.22	Limite de frequência de comutação do modo de medição de velocidade	0,00–630,00Hz **Nota:** Válido somente quando P20.12=0	1,00Hz	○
P20.23	Coeficiente de compensação de ângulo do MS	-200,0–200,0%	100,0%	○
P20.24	Número de pares de polos no autoajuste do ângulo de polo magnético inicial	1–128	2	◎

P21—Controle de posição

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P21.00	Modo de posicionamento	0x0000–0x7121 Unidades: Seleção do modo de controle 0: Controle de velocidade 1: Controle de posicionamento	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Dezenas: Fonte de comando de posição 0: Tensão de pulso 1: Posição digital 2: Posicionamento do interruptor fotoelétrico durante a parada Centenas: Fonte de feedback de posicionamento (reservada, fixa no canal P) 0: PG1 1: PG2 Milhares: Modo servo (reservado) 0: Servo desabilitado, sem desvio de posição 1: Servo desabilitado, com desvio de posição 2: Servo habilitado, sem desvio de posição 3: Servo habilitado, com desvio de posição 4–7: Reservado **Nota:** No modo de posicionamento do trem de pulso, ou no modo de posicionamento do fuso, quando o sinal de habilitação do servo é validado, o VFD entra no modo de operação servo; quando não há sinal de habilitação do servo, o VFD pode usar esse modo de operação somente após receber o modo de operação FWD ou REV.		
P21.01	Modo de comando de pulso	0x0000–0x3133 Unidades: Modo de pulso	0x0000	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		0: Pulso de quadratura A/B; A leva B 1: A: PULSO; B: SIGN Se o canal B for de nível elétrico baixo, a borda conta de forma ascendente; se o canal B for de alto nível elétrico, a borda conta de forma descendente. 2: A: Pulso positivo O canal A é pulso positivo; o canal B não precisa de fiação 3: Pulso de canal duplo A/B; a borda de pulso do canal A conta de forma ascendente, a borda de pulso do canal B conta de forma descendente Dezenas: Direção do pulso Bit0: Definir direção do pulso 0: Avanço 1: Invertido Bit1: Definir a direção do pulso pela direção de operação 0: Desabilitar, e BIT0 é válido; 1: Habilitar Centenas: Seleção de multiplicação de frequência para pulso + direção (reservado) 0: Sem multiplicação de frequência 1: Multiplicação de frequência		

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Milhares: Seleção de controle de pulso Bit0: Seleção de filtro de pulso 0: Filtro de inércia 1: Filtro de movimentação média Bit1: Controle de sobrevelocidade 0: Nenhum controle 1: Controle		
P21.02	Ganho de APR 1	Os dois ganhos do regulador de posição automático (APR) são comutados com base no modo de comutação definido em P21.04. Quando a função de orientação do fuso é usada, os ganhos são alternados automaticamente, independentemente da configuração de P21.04. P21.03 é usado para operação dinâmica e P21.02 é usado para manter o status bloqueado. Faixa de configuração: 0,0–400,0	20,0	○
P21.03	Ganho de APR 2		30,0	○
P21.04	Modo de comutação do ganho da malha de posição	Usado para definir o modo de comutação de ganho APR. Para usar a comutação baseada em comando de torque, deve-se definir P21.05; e para usar a comutação baseada em comando de velocidade, P21.06. 0: Sem comutação 2: Comando de torque 3: Comando de velocidade 3–5: Reservado	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P21.05	Nível de comando de torque durante a comutação de ganho de posição	Faixa de configuração: 0.0–100,0% (do torque nominal do motor)	10,0%	○
P21.06	Nível de comando de velocidade durante a comutação de ganho de posição	0.0–100,0% (da velocidade nominal do motor)	10,0%	○
P21.07	Coeficiente de filtro suave durante a comutação de ganho	Coeficiente de filtro suave durante a comutação de ganho de posição. Faixa de configuração: 0–15	5	○
P21.08	Limite de saída do controlador de posição	Se o valor limite for 0, o regulador de posição será inválido e nenhum controle de posição poderá ser realizado, porém, o controle de velocidade estará disponível. Faixa de configuração: 0,0–100,0% (da frequência máxima de saída P00.03)	20,0%	○
P21.09	Alcance de conclusão do posicionamento	Quando o desvio de posição for menor que P21.09 e a duração for maior que P21.10, o sinal de conclusão do posicionamento será emitido. Faixa de configuração: 0–1000	10	○
P21.10	P21.10 Tempo de detecção para conclusão do posicionamento	0,0–1000,0ms	10,0ms	○
P21.11	Numerador da relação de	Relação de transmissão eletrônica, usada para ajustar a relação correspondente entre o	1000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	comando de posição	comando de posição e o deslocamento real de operação. Faixa de configuração: 1–65535		
P21.12	Denominador da razão de comando de posição	Faixa de configuração: 1–65535	1000	○
P21.13	Ganho de *feedforward* de posição	0,00–120,00% Apenas para referência de trem de pulso (controle de posição)	100,00%	○
P21.14	Constante de tempo do filtro do *feedforward* de posicionamento	0,0–3200,0ms Apenas para referência de trem de pulso (controle de posição)	3,0ms	○
P21.15	Constante de tempo do filtro do comando de posicionamento	A constante de tempo do filtro de *feedforward* de posicionamento durante o posicionamento do trem de pulso. 0,0–3200,0ms	0,0ms	◎
P21.16	Modo de posicionamento digital	0x0000–0xFFFF Bit0: Seleção do modo de posicionamento 0: Posição relativa 1: Posição absoluta (inicial) (reservada) Bit1: Seleção do ciclo de posicionamento 0: Posicionamento cíclico por terminais 1: Posicionamento cíclico automático Bit2: Modo de ciclo	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		0: Contínuo 1: Repetitivo (compatível apenas com posicionamento cíclico automático) Bit3: P21.17 modo de configuração digital 0: Incremental 1: Tipo de posicionamento (não compatível com modo contínuo) Bit4: Modo de pesquisa da posição inicial 0: Procurar a posição inicial apenas uma vez 1: Procurar a posição inicial durante cada operação Bit5: Modo de calibração da posição inicial 0: Calibrar em tempo real 1: Calibração única Bit6: Seleção do sinal de conclusão do posicionamento 0: Válido durante o tempo definido por P21.25 (Tempo de espera do sinal de conclusão do posicionamento) 1: Sempre válido Bit7: Seleção de posicionamento inicial (para posicionamento cíclico por terminais) 0: Inválido (não gira) 1: Válido Bit8: Seleção do sinal de habilitação de		

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		posicionamento (somente para posicionamento cíclico por terminais; a função de posicionamento está sempre habilitada para o posicionamento cíclico automático) 0: Sinal de pulso 1: Sinal de nível Bit9: Origem da posição 0: Configuração de P21.17 1: Configuração de PROFIBUS/canopen Bit10: Salvar o valor de contagem de pulso do encoder em caso de queda de energia ou não 0: Não salvar 1: Salvar Bit11: Reservado Bit12: Seleção da curva de posicionamento (reservada) 0: Linha reta 1: Curva S		
P21.17	Posição de referência digital	Definir a posição de posicionamento digital. Posição real = P21.17*P21.11/P21.12 0–65535	0	○
P21.18	Seleção de configuração de	0: P21.19	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	velocidade de posicionamento	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA de pulso de alta velocidade 5: HDIB de pulso de alta velocidade		
P21.19	Dígitos de velocidade de posicionamento	0–100,0% (da frequência máxima)	20,0%	○
P21.20	Tempo de aceleração de posicionamento	Define o tempo de aceleração/desaceleração do processo de posicionamento. O tempo de aceleração de posicionamento é o tempo necessário para o VFD acelerar de 0 Hz até a frequência de saída máxima (P00.03).	3,00s	○
P21.21	Tempo de desaceleração de posicionamento	O tempo de desaceleração de posicionamento é o tempo necessário para o VFD desacelerar da frequência máxima de saída (P00.03) até 0Hz. Faixa de configuração de P21.20: 0,01–300,00s Faixa de configuração de P21.21: 0,01–300,00s	3,00s	○
P21.22	Tempo de retenção da chegada do posicionamento	Defina o tempo de espera quando a posição de posicionamento de destino é alcançada. Faixa de configuração: 0,000–60,000s	0,100s	○
P21.23	Velocidade de pesquisa da	0,00–50,00Hz	2,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	posição inicial			
P21.24	Deslocamento da posição inicial	0–65535	0	○
P21.25	Tempo de retenção do sinal de conclusão do posicionamento	Para o tempo de retenção do sinal de conclusão do posicionamento, o código de função também é válido para o sinal de conclusão do posicionamento da orientação do fuso. Faixa de configuração: 0,000–60,000s	0,200s	○
P21.26	Valor de superimposição de pulso	Faixa de configuração de P21.26: 0–65535 Faixa de configuração de P21.27: 0.0–6553.5 pulso/ms A função é válida somente quando P00.06=12 ou P21.00=1: 1: Função do terminal de entrada 68 Quando a borda de subida do terminal é detectada, a configuração de pulso é aumentada em P21.26, e o canal de pulso obtido é compensado na taxa especificada por P21.27. 2: Função do terminal de entrada 67 Quando o terminal é validado, o valor do pulso é sobreposto ao canal obtido pelo pulso na taxa especificada por P21.27. **Nota:** P05.09 pode exercer um pequeno impacto sobre o valor real da superimposição.	0	○
P21.27	Velocidade de superimposição de pulso		8,0 pulso/ms	○
P21.28	Tempo de aceleração/ desaceleração após a desativação do pulso		5,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Exemplo: P21,27 = 1,0 pulso//ms P05.05 = 67 Quando o sinal de entrada do terminal S5 é 0,5s, o número real de pulsos superimpostos é 500. 3: Função do terminal de entrada 69 A sequência de temporização desse valor é a mesma do valor anterior, com a única diferença de que o número é negativo. **Nota:** Os pulsos são superimpostos aos canais dados de pulso (A2 e B2), e as funções como filtro e came elétrico para pulsos são válidas para pulsos superimpostos. 4: Função do terminal de entrada 28 O terminal de saída é válido durante a superimposição de pulso, mas é inválido após a superimposição de pulso.		
P21.29	Constante de tempo do filtro de feedforward de velocidade (modo de velocidade do trem de pulso)	É a constante de tempo do filtro detectada pelo trem de pulso quando a origem de referência de velocidade é configurada como trem de pulso (quando P00.06=12 ou P00.07=12 Faixa de configuração: 0–3200,0ms	10,0ms	○
P21.30	Numerador da 2ª relação de comando	1–65535	1000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P21.31	Método de medição de velocidade de referência de pulso	0–2 0: Placa de controle principal 1: Cartão PG 2: Híbrido	0	○
P21.32	Fonte de feedforward de referência de pulso	0x0–0x1	0x0	◎
P21.33	Definir valor de limpeza da contagem do encoder	0–65535	0	◎

P22—Posicionamento do fuso

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P22.00	Seleção do modo de posicionamento do fuso	0x0000–0xFFFF Bit0: Habilitar o posicionamento do fuso 0: Desabilitar 1: Habilitar Bit1: Selecione o ponto de referência de posicionamento do fuso 0: Entrada do pulso Z 1: Entrada do terminal S2/S3/S4 Bit2: Pesquisar ponto de referência 0: Pesquisar o ponto de referência apenas	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		uma vez 1: Pesquisar o ponto de referência todas as vezes Bit3: Habilitar calibração do ponto de referência 0: Desabilitar 1: Habilitar Bit4: Seleção do modo de posicionamento 1 0: Definir posicionamento de direção 1: Posicionamento de direção próximo Bit5: Seleção do modo de posicionamento 2 0: Posicionamento para frente 1: Posicionamento inverso Bit6: Seleção de comando de zeragem 0: Modo de nível elétrico 1: Modo de pulso Bit7: Modo de calibração do ponto de referência 0: Calibrar na primeira vez 1: Calibrar em tempo real Bit8: Seleção de ação após zerar o cancelamento do sinal (tipo de nível elétrico) 0: Mudar para o modo de velocidade		

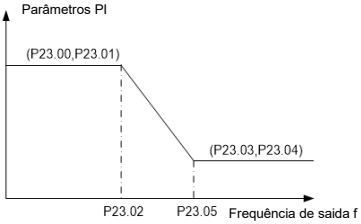
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		1: Modo de bloqueio de posição Bit9: Seleção do sinal de conclusão do posicionamento 0: Sinal de nível elétrico: 1: Sinal de pulso Bit10: Fonte de sinal de pulso Z 0: Motor 1: Fuso Bits 11–15: Reservado		
P22.01	Velocidade de orientação do fuso	Durante a orientação do fuso, a velocidade do ponto de orientação de posição será pesquisada e, em seguida, será alterada para a orientação de controle de posição. Faixa de configuração: 0,00–100,00Hz	10,00Hz	○
P22.02	Tempo de desaceleração da orientação do fuso	Tempo de desaceleração da orientação do fuso. O tempo de desaceleração da orientação de posicionamento é o tempo necessário para o VFD desacelerar da frequência máxima de saída (P00.03) até 0Hz. Faixa de configuração: 0,0–100,0s	3.0s	○
P22.03	Posição de zeragem do fuso 0	É possível selecionar as posições de zeragem de quatro fusos por terminais (código de função 46, 47). Faixa de configuração: 0–65535	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P22.04	Posição de zeragem do fuso 1	Faixa de configuração: 0–65535	0	○
P22.05	Posição de zeragem do fuso 2	Faixa de configuração: 0–65535	0	○
P22.06	Posição de zeragem do fuso 3	Faixa de configuração: 0–65535	0	○
P22.07	Ângulo da divisão de escala do fuso 1	É possível selecionar sete valores de divisão de escala do fuso por terminal (código de função 48, 49 e 50). Faixa de configuração: 0,00–359,99	15,00	○
P22.08	Ângulo da divisão de escala do fuso 2	Faixa de configuração: 0,00–359,99	30,00	○
P22.09	Ângulo da divisão de escala do fuso 3	Faixa de configuração: 0,00–359,99	45,00	○
P22.10	Ângulo da divisão de escala do fuso 4	Faixa de configuração: 0,00–359,99	60,00	○
P22.11	Ângulo da divisão de escala do fuso 5	Faixa de configuração: 0,00–359,99	90,00	○
P22.12	Ângulo da divisão de escala do fuso 6	Faixa de configuração: 0,00–359,99	120,00	○
P22.13	Ângulo da divisão de escala do fuso 7	Faixa de configuração: 0,00–359,99	180,00	○
P22.14	Relação de acionamento do fuso	Este código de função define a relação de redução do fuso e o eixo de montagem do encoder. Faixa de configuração: 0,001–30,000	1,000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P22.15	Configuração de comunicação de ponto zero do fuso	P22.15 define o deslocamento do ponto zero do fuso, se o ponto selecionado for P22.03, o ponto zero final do fuso será a soma de P22.03 e P22.15. Faixa de configuração: 0–39999	0	○
P22.16	Reservado			
P22.17	Reservado			
P22.18	Seleção de derivação rígida	Unidades: Habilitar ou desabilitar 0: Desabilitar (mas pode ser habilitado pelo terminal, usando a função 58) 1: Habilitar (habilitado internamente) Dezenas: Seleção da porta de entrada analógica 0: Inválido 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0x00	◎
P22.19	Tempo de filtragem analógica da derivação rígida	0,0ms–1000,0ms	1,0ms	○
P22.20	Frequência máxima da derivação rígida	0,00–400,00Hz	50,00Hz	○
P22.21	Frequência correspondente de desvio de zero analógico de	0,00–10,00Hz	0,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	derivação rígida			
P22.22–P22.24	Reservado			

P23—Controle vetorial do motor 2

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P23.00	Ganho proporcional da malha de velocidade 1	Os parâmetros P23.00–P23.05 se aplicam apenas ao modo de controle vetorial. Abaixo da frequência de comutação 1 (P23.02), os parâmetros PI da malha de velocidade são: P23.00 e P23.01. Acima da frequência de comutação 2 (P23.05), os parâmetros PI da malha de velocidade são: P23.03 e P23.04. Os parâmetros PI são obtidos de acordo com a alteração linear de dois grupos de parâmetros. Veja a figura abaixo:  As características de resposta dinâmica da malha de velocidade do controle vetorial podem ser ajustadas por meio da definição do coeficiente proporcional e do tempo integral do regulador de velocidade. Aumentar o ganho proporcional, ou reduzir o	20,0	○
P23.01	Tempo integral da malha de velocidade 1		0,200s	○
P23.02	Frequência de ponto baixo para comutação		5,00Hz	○
P23.03	Ganho proporcional da malha de velocidade 2		20,0	○
P23.04	Tempo integral da malha de velocidade 2		0,200s	○
P23.05	Frequência de ponto alto para comutação		10,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		tempo integral, pode acelerar a resposta dinâmica da malha de velocidade; no entanto, se o ganho proporcional for muito grande, ou o tempo integral for muito pequeno, pode ocorrer oscilação e overshoot do sistema; se o ganho proporcional for muito pequeno, pode ocorrer oscilação estável ou deslocamento de velocidade. Os parâmetros PI têm estreita relação com a inércia do sistema. Ajuste os parâmetros PI dependendo de diferentes cargas para atender à múltiplas demandas. Faixa de configuração de P23.00: 0,0–200,0 Faixa de configuração de P23.01: 0,000–10,000s Faixa de configuração de P23.02: 0,00Hz–P23.05 Faixa de configuração de P23.03: 0,0–200,0 Faixa de configuração de P23.04: 0,000–10,000s Faixa de configuração de P23.05: P23.02–P00.03 (frequência máxima de saída)		
P23.06	Filtro de saída da malha de velocidade	0–8 (correspondente à 0–2^8/10ms)	0	○
P23.07	Coeficiente de compensação de escorregamento eletromotriz do controle vetorial	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	100%	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P23.08	Coeficiente de compensação de escorregamento de geração de energia do controle vetorial	parâmetro pode controlar o erro da velocidade em status estacionário. Faixa de configuração: 50–200%	100%	○
P23.09	Coeficiente proporcional da malha de corrente P	**Nota:** 1. Os dois parâmetros são usados para ajustar os parâmetros PI da malha de corrente; isso afeta a velocidade de resposta dinâmica e controla a diretamente precisão do sistema. Em condições normais, o valor padrão não precisa de ajustes. 2. Aplicável ao modo SVC 0 (P00.00=0), modo SVC 1 (P00.00=1), e modo FVC (P00.00=3). Faixa de configuração: 0–65535	1000	○
P23.10	Coeficiente integral da malha de corrente I		1000	○
P23.11	Ganho diferencial da malha de velocidade	0,00–10,00s	0,00s	○
P23.12	Coeficiente proporcional da malha de corrente de alta frequência	No modo de controle vetorial de malha fechada (P00.00=3), quando a frequência é inferior ao limite de alta frequência da malha de corrente (P23.14), os parâmetros de PI da malha de corrente são P23.09 e P23.10; e quando a frequência é superior ao limite de alta frequência, os parâmetros de PI da malha de corrente são P23.12 e P23.13. Faixa de configuração de P23.12: 0–65535 Faixa de configuração de P23.13: 0–65535 Faixa de configuração de P23.14: 0,0–	1000	○
P23.13	Coeficiente integral da malha de corrente de alta frequência		1000	○
P23.14	Limite de comutação de alta frequência da		100,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	malha de corrente	100,0% (da frequência máxima)		
P23.15–P23.19	Reservado			

P24—Encoder do motor 2

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P24.00	Exibição do tipo de encoder	0: Encoder incremental 1: Encoder do tipo resolver 2: Encoder de Sen/Cos 3: Reservado	0	●
P24.01	Número de pulsos do encoder	Número de pulsos gerados quando o encoder gira por um círculo completo. Faixa de configuração: 0–16000	1024	◎
P24.02	Direção do encoder	0x000–0x111 Unidades: Direção AB. 0: Avanço 1: Invertido Dezenas: Direção do pulso Z (reservado) 0: Avanço 1: Invertido Centenas: Direção do sinal magnético CD (UVW)	0x000	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		0: Avanço 1: Invertido		
P24.03	Tempo de detecção da falha off-line do encoder.	0,0–10,0s	2,0s	○
P24.04	Tempo de detecção da falha invertida do encoder.	0,0–100,0s	0,8s	○
P24.05	Filtrar tempos de detecção do encoder	Faixa de configuração: 0x00–0x99 Unidades: Tempo de filtragem de baixa velocidade, correspondente a 2^(0–9)×125μs. Dezenas: Tempo de filtragem de alta velocidade, correspondente a 2^(0–9)×125μs.	0x33	○
P24.06	Relação de velocidade entre o eixo de montagem do encoder e o motor	Deve-se definir o código de função quando o encoder não estiver instalado no eixo do motor e a relação de acionamento for diferente de 1. Faixa de configuração: 0,000–65,535	1,000	○
P24.07	Parâmetros de controle do MS	0x0000–0xFFFF Bit0: Habilitar/desabilitar filtro de entrada do encoder 0: Sem filtro 1: Filtro Bit1: Modo de filtragem de sinal do encoder	0x0003	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		0: Filtro autoadaptável 1: Usar parâmetros de filtro P24.18 Bit2: Habilitar/desabilitar o filtro de saída de divisão de frequência do encoder 0: Sem filtro 1: Filtro Bit3: Habilitar/desabilitar o filtro de saída de divisão de frequência de referência de pulso 0: Sem filtro 1: Filtro Bit4: Habilitar/desabilitar filtro de referência de pulso 0: Sem filtro 1: Filtro Bit5: Modo do filtro de referência de pulso 0: Filtro autoadaptável 1: Usar parâmetros de filtro P24.19 Bit6: Configuração de origem de saída dividida em frequência (válido apenas para encoders incrementais) 0: Sinais do encoder 1: Sinais de referência de pulso Bits 7–15: Reservado		

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P24.08	Habilitar a detecção offline de pulso Z	0x00–0x11 Unidades: Pulso Z 0: Sem detecção 1: Habilitar Dezenas: Pulso UVW (para MS) 0: Sem detecção 1: Habilitar	0x10	○
P24.09	Ângulo inicial do pulso Z	Ângulo elétrico relativo entre o pulso Z do encoder e a posição do polo do motor. Faixa de configuração: 0,00–359,99	0,00	○
P24.10	Ângulo inicial do polo	Ângulo elétrico relativo entre a posição do encoder e a posição do polo do motor. Faixa de configuração: 0,00–359,99	0,00	○
P24.11	Ajuste automático do ângulo inicial do polo	0–3 0: Inoperante 1: Autoajuste rotativo (freio DC) 2: Autoajuste estático (adequado para encoder do tipo resolver, sen/cos com feedback de sinal de CD) 3: Autoajuste rotativo (identificação do ângulo inicial)	0	◎
P24.12	Seleção de otimização de medição de velocidade	0: Sem otimização 1: Modo de otimização 1	1	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		2: Modo de otimização 2		
P24.13	Ganho de compensação de zero do sinal de CD	0–65535	0	○
P24.14	Seleção do tipo de encoder	Unidades: Encoder incremental 0: sem UVW 1: com UVW Dezenas: Encoder de Sen/Cos 0: sem sinal de CD 1: com sinal de CD	0x00	◎
P24.15	Modo de medição de velocidade	0: Cartão PG 1: Local; realizados por HDIA e HDIB; suporta apenas encoder incremental de 24V	0	◎
P24.16	Coeficiente de divisão de frequência	0–255 Quando o código de função é definido como 0 ou 1, a divisão de frequência de 1:1 é implementada.	0	○
P24.17	Seleção de manuseio do filtro de pulso	0x0000–0xFFFF Bit0: Habilitar/desabilitar filtro de entrada do encoder 0: Sem filtro 1: Filtro Bit1: Modo de filtro de sinal do encoder (defina Bit0 ou Bit2 para 1)	0x0033	○

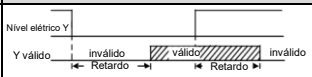
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		0: Filtro autoadaptável 1: Usar parâmetros de filtro P24.18 Bit2: Habilitar/desabilitar o filtro de saída de divisão de frequência do encoder 0: Sem filtro 1: Filtro Bit3: Reservado Bit4: Habilitar/desabilitar filtro de referência de pulso 0: Sem filtro 1: Filtro Bit5: Modo de filtro de referência de pulso (válido quando Bit4 é definido como 1) 0: Filtro autoadaptável 1: Usar parâmetros de filtro P24.19 Bit6: Configuração de origem de saída dividida em frequência 0: Sinais do encoder 1: Sinais de referência de pulso Bits7–15: Reservado		
P24.18	Largura do filtro de pulso do encoder	0–63 O tempo de filtragem é P24.18*0.25us. O valor 0 ou 1 indica 0,25μs.	2	○

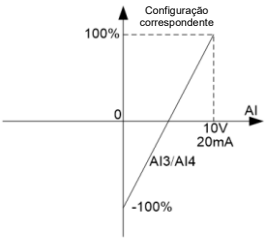
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P24.19	Largura do filtro de referência de pulso	0–63 O tempo de filtragem é P24.19*0.25us. O valor 0 ou 1 indica 0,25μs.	2	○
P24.20	Número de referência de pulso	0–16000	1024	◎
P24.21	Habilitar compensação de ângulo do MS	0–1	1	○
P24.22	Limite de frequência de comutação do modo de medição de velocidade	0,00 Hz-630,00 Hz	1,00Hz	○
P24.23	Coeficiente de compensação de ângulo do MS	-200,0–200,0%	100,0%	○
P24.24	Número de pares de polos no autoajuste do ângulo de polo magnético inicial	1–128	2	○

P25—Funções de entrada do cartão de expansão de E/S

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P25.00	Seleção do tipo de entrada HDI3	0: A HDI3 é uma entrada de pulso de alta velocidade 1: A HDI3 é uma entrada digital	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P25.01	Função de S5	Igual à de P05.01	0	◎
P25.02	Função de S6		0	◎
P25.03	Função de S7		0	◎
P25.04	Função de S8		0	◎
P25.05	Função de S9		0	◎
P25.06	Função de S10		0	◎
P25.07	Função de HDI3		0	◎
P25.08	Seleção de polaridade do terminal de entrada do cartão de expansão	0x00–0x7F	0x00	○
P25.09	Configuração do terminal virtual do cartão de expansão	0x00–0x7F (0: Desabilitar; 1: Habilitar) BIT0: Terminal virtual S5 BIT1: Terminal virtual S6 BIT2: Terminal virtual S7 BIT3: Terminal virtual S8 BIT4: Terminal virtual S9 BIT5: Terminal virtual S10 BIT6: Terminal virtual HDI3	0x00	◎
P25.10	Retardo de acionamento de HDI3	Usado para especificar o tempo de retardo correspondente às mudanças de nível elétrico quando os terminais de entrada programáveis ligam ou desligam.	0,000s	○
P25.11	Retardo de		0,000s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	desligamento de HDI3			
P25.12	Retardo de acionamento de S5	Faixa de configuração: 0,000–50,000s	0,000s	○
P25.13	Retardo de desligamento de S5		0,000s	○
P25.14	Retardo de acionamento de S6		0,000s	○
P25.15	Retardo de desligamento de S6		0,000s	○
P25.16	Retardo de acionamento de S7		0,000s	○
P25.17	Retardo de desligamento de S7		0,000s	○
P25.18	Retardo de acionamento de S8		0,000s	○
P25.19	Retardo de desligamento de S8		0,000s	○
P25.20	Retardo de acionamento de S9		0,000s	○
P25.21	Retardo de desligamento de S9		0,000s	○
P25.22	Retardo de acionamento de S10		0,000s	○
P25.23	Retardo de desligamento de		0,000s	○

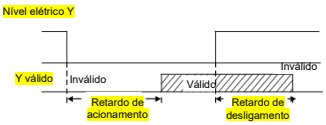
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	S10			
P25.24	Limite inferior de AI3	Usado para definir a relação entre a tensão de entrada analógica e seu valor configurado correspondente. Quando a tensão de entrada analógica excede a faixa do limite superior ao limite inferior, o limite superior ou o limite inferior é usado. Quando a entrada analógica é a entrada de corrente, uma corrente de 0mA–20mA corresponde à tensão de 0V–10V. Em diferentes aplicações, 100,0% do ajuste analógico corresponde a diferentes valores nominais. Para mais detalhes, consulte as descrições de cada aplicação. A figura a seguir ilustra os casos de configurações múltiplas:  Tempo do filtragem de entrada: ajusta a sensibilidade da entrada analógica. Aumentar o valor corretamente pode melhorar a anti-interferência da entrada analógica, mas pode reduzir a sensibilidade da entrada analógica. **Nota:** As entradas analógicas AI3 e AI4 são compatíveis com 0–10V ou 0–20mA, quando	0,00V	○
P25.25	Configuração correspondente do limite inferior da AI3		0,0%	○
P25.26	Limite superior da AI3		10,00V	○
P25.27	Configuração correspondente do limite superior da AI3		100,0%	○
P25.28	Tempo de filtragem de entrada de AI3		0,030s	○
P25.29	Limite inferior de AI4		0,00V	○
P25.30	Configuração correspondente do limite inferior da AI4		0,0%	○
P25.31	Limite superior da AI4		10,00V	○
P25.32	Configuração correspondente do limite superior da AI4		100,0%	○
P25.33	Tempo de filtragem de entrada de AI4		0,030s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		AI3 e AI4 selecionam entrada de 0–20mA, a tensão correspondente de 20mA é 10V. Faixa de configuração de P25.24: 0.00V–P25.26 Faixa de configuração de P25.25: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P25.26: P25.24–10,00V Faixa de configuração de P25.27: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P25.28: 0,000s–10,000s Faixa de configuração de P25.29: 0,00V–P25.31 Faixa de configuração de P25.30: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P25.31: P25.29–10,00V Faixa de configuração de P25.32: -300,0%–300,0% Faixa de configuração de P25.33: 0,000s–10,000s		
P25.34	Função de entrada de pulso de alta velocidade HDI3	0: Configuração de entrada por meio da frequência 1: Contagem	0	◎
P25.35	Frequência limite inferior da HDI3	0,000 kHz – P25.37	0,000 kHz	○

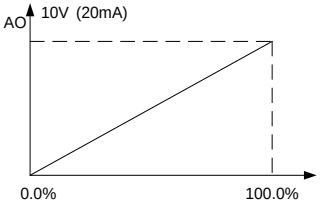
Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P25.36	Configuração correspondente da frequência limite inferior de HDI3	-300,0%–300,0%	0,0%	○
P25.37	Frequência limite superior da HDI3	P25.35 –50,000kHz	50,000 kHz	○
P25.38	Configuração correspondente da frequência limite superior da HDI3	-300,0%–300,0%	100,0%	○
P25.39	Tempo de filtro de entrada de frequência da HDI3	0,000s–10,000s	0,030s	○
P25.40	Tipo de sinal de entrada do AI3	Faixa: 0–1 0: Tensão 1: Corrente	0	○
P25.41	Tipo de sinal de entrada do AI4	Faixa: 0–1 0: Tensão 1: Corrente	0	○
P25.42–P25.45	Reservado			

P26—Funções de saída do cartão de E/S

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P26.00	Tipo de saída HDO2	0: Saída de pulso de alta velocidade de coletor aberto. 1: Saída de coletor aberto	0	◎
P26.01	Saída HDO2	Igual à de P06.01	0	○
P26.02	Saída Y2		0	○
P26.03	Saída Y3		0	○
P26.04	Saída RO3		0	○
P26.05	Saída RO4		0	○
P26.06	Saída RO5		0	○
P26.07	Saída RO6		0	○
P26.08	Saída RO7		0	○
P26.09	Saída RO8		0	○
P26.10	Saída RO9		0	○
P26.11	Saída RO10		0	○
P26.12	Polaridade do terminal de saída do cartão de expansão	0x0000–0x1FFF Bit0: Y2 Bit1: Y3 Bit2: HDO2 Bit3: RO3 Bit4: RO4 Bit5: RO5 Bit6: RO6 Bit7: RO7 Bit8: RO8 Bit9: RO9	0x0000	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Bit10: RO10 Bit11: RO11 Bit12: RO12		
P26.13	Retardo de acionamento de HDO2	Usado para especificar o tempo de retardo correspondente às mudanças de nível elétrico quando os terminais de saída programáveis ligam ou desligam.  Faixa de configuração: 0,000–50,000s **Nota:** P26.13 and P26.14 são válidos somente quando P26.00=1.	0,000s	○
P26.14	Retardo de desligamento de HDO2		0,000s	○
P26.15	Retardo de acionamento de Y2		0,000s	○
P26.16	Retardo de desligamento de Y2		0,000s	○
P26.17	Retardo de acionamento de Y3		0,000s	○
P26.18	Retardo de desligamento de Y3		0,000s	○
P26.19	Retardo de acionamento de RO3		0,000s	○
P26.20	Retardo de desligamento de RO3		0,000s	○
P26.21	Retardo de acionamento de RO4		0,000s	○
P26.22	Retardo de desligamento de		0,000s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	RO4			
P26.23	Retardo de acionamento de RO5		0,000s	○
P26.24	Retardo de desligamento de RO5		0,000s	○
P26.25	Retardo de acionamento de RO6		0,000s	○
P26.26	Retardo de desligamento de RO6		0,000s	○
P26.27	Retardo de acionamento de RO7		0,000s	○
P26.28	Retardo de desligamento de RO7		0,000s	○
P26.29	Retardo de acionamento de RO8		0,000s	○
P26.30	Retardo de desligamento de RO8		0,000s	○
P26.31	Retardo de acionamento de RO9		0,000s	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P26.32	Retardo de desligamento de RO9		0,000s	○
P26.33	Retardo de acionamento de RO10		0,000s	○
P26.34	Retardo de desligamento de RO10		0,000s	○
P26.35	Saída AO2	Igual a P06.14	0	○
P26.36	Saída AO3		0	○
P26.37	Reservado		0	○
P26.38	Limite inferior de saída AO2	Usado para definir a relação entre o valor de saída e a saída analógica. Quando o valor de saída excede o intervalo permitido, a saída usa o limite inferior ou o limite superior. Quando a saída analógica é uma saída de corrente, 1mA é igual a 0,5V. Em diferentes aplicações, 100% corresponde a diferentes saídas analógicas.  Faixa de configuração de P26.38: -300,0%–P26.40	0,0%	○
P26.39	Saída AO2 correspondente ao limite inferior		0,00V	○
P26.40	Limite superior da saída AO2		100,0%	○
P26.41	Saída AO2 correspondente ao limite superior		10,00V	○
P26.42	Tempo de filtragem da saída AO2		0,000s	○
P26.43	Limite inferior de saída AO3		0,0%	○
P26.44	Saída AO3 correspondente ao		0,00V	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	limite inferior	Faixa de configuração de P26.39: 0,00V–10,00V Faixa de configuração de P26.40: P26.38–100,0% Faixa de configuração de P26.41: 0,00V–10,00V Faixa de configuração de P26.42: 0,000s–10,000s Faixa de configuração de P26.43: -300,0%–P26.45 Faixa de configuração de P26.44: 0,00V–10,00V Faixa de configuração de P26.45: P26.43–300,0% Faixa de configuração de P26.46: 0,00V–10,00V Faixa de configuração de P26.47: 0,000s–10,000s		
P26.45	Limite superior da saída AO3		100,0%	○
P26.46	Saída AO3 correspondente ao limite superior		10,00V	○
P26.47	Tempo de filtragem da saída AO3		0,00s	○
P26.48–P26.52	Reservado	0–65535	0	○

P27—Funções do cartão de expansão programável

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P27.00	Habilitação do cartão programável	0–1 Esta função é reservada.	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P27.01	C_WrP1	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP1 do cartão programável.	0	○
P27.02	C_WrP2	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP2 do cartão programável.	0	○
P27.03	C_WrP3	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP3 do cartão programável.	0	○
P27.04	C_WrP4	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP4 do cartão programável.	0	○
P27.05	C_WrP5	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP5 do cartão programável.	0	○
P27.06	C_WrP6	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP6 do cartão programável.	0	○
P27.07	C_WrP7	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP7 do cartão programável.	0	○
P27.08	C_WrP8	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP8 do cartão programável.	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P27.09	C_WrP9	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP9 do cartão programável.	0	○
P27.10	C_WrP10	0–65535 Usado para gravar o valor do WrP10 do cartão programável.	0	○
P27.11	Status do cartão programável	0–1 Usado para exibir o status do cartão programável. 0: Parado 1: Operação	0	●
P27.12	C_MoP1	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP1 do cartão programável.	0	●
P27.13	C_MoP2	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP2 do cartão programável.	0	●
P27.14	C_MoP3	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP3 do cartão programável.	0	●
P27.15	C_MoP4	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP4 do cartão programável.	0	●
P27.16	C_MoP5	0–65535	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP5 do cartão programável.		
P27.17	C_MoP6	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP6 do cartão programável.	0	●
P27.18	C_MoP7	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP7 do cartão programável.	0	●
P27.19	C_MoP8	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP8 do cartão programável.	0	●
P27.20	C_MoP9	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP9 do cartão programável.	0	●
P27.21	C_MoP10	0–65535 Usado para monitorar/visualizar o valor de MoP10 do cartão programável.	0	●
P27.22	Status do terminal de entrada digital do cartão programável	0x00–0x3F Bit5–Bit0 indicam PS6–PS1 respectivamente.	0x00	●
P27.23	Status do terminal de saída digital do cartão programável	0x0–0x3 Bit0 indica PRO1 e Bit1 indica PRO2.	0x0	●
P27.24	AI1 do cartão programável	0–10,00V/0,00–20,00mA Valor AI1 do cartão programável	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P27.25	AO1 do cartão programável	0–10,00V/0,00–20,00mA Valor AO1 do cartão programável	0	●
P27.26	Comprimento dos dados enviados por cartão programável e objeto de comunicação PZD	0x00–0x28 Unidades: Quantidade de dados enviados do cartão programável e VFD (ou seja, quantidade de dados enviados do cartão programável + da tabela de envio do VFD 1 + da tabela de envio do VFD 2) 0: 0+24+60 1: 12+24+60 2: 24+24+60 3: 36+24+60 4: 48+24+60 5: 60+48+60 6: 72+24+60 7: 84+24+60 8: 96+96+96 Dezenas: Cartão que se comunica com o cartão programável por meio do de PZD (válido somente quando a posição de P27.26 é 5) 0: Cartão DP 1: Cartão CANopen 2: Cartão PN Nota: P27.26 pode ser alterado a qualquer	0x03	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		momento, mas a alteração só terá efeito após a reinicialização.		
P27.27	Função de economia de cartão programável em caso de falha de energia	0–1 0: Desabilitar 1: Habilitar	1	◎

P28—Funções de controle mestre/escravo

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
P28.00	Modo mestre/escravo	0: O controle mestre/escravo é inválido 1: A máquina local é um mestre 2: A máquina local é um escravo	0	◎
P28.01	Seleção de dados de comunicação mestre/escravo	0: CAN 1: Reservado	0	◎
P28.02	Modo de controle mestre/escravo	0x000–0x112 Unidades: Seleção do modo de operação mestre/escravo 0: Modo mestre/escravo 0 (O mestre e o escravo adotam o controle de velocidade e mantêm o equilíbrio de energia pelo controle de queda) 1: Modo mestre/escravo 1 (O mestre e o escravo devem estar no mesmo tipo de modo de controle vetorial. O	0x001	◎

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		mestre é o controle de velocidade, e o escravo será forçado a estar em modo de controle de torque. 2: Modo mestre/escravo 2 Inicie no modo de primeira velocidade escravo (modo mestre/escravo 0) e depois altere para o modo de torque em um determinado ponto de frequência (modo mestre/escravo 1) Dezenas: Seleção da origem do comando de partida do escravo 0: Acompanhe o mestre para dar a partida 1: Determinado por P00.01 Centenas: Ativação de dados de transmissão do escravo ou de recebimento do mestre 0: Habilitar 1: Desabilitar		
P28.03	Ganho de velocidade do escravo	0,0–500,0%	100,0%	○
P28.04	Ganho de torque do escravo	0,0–500,0%	100,0%	○
P28.05	Ponto de frequência de comutação do modo de velocidade/torque no modo	0,00–10,00Hz	5,00Hz	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	mestre/escravo 2			
P28.06	Contagem de escravos	0–15	1	◎
P28.07–P28.08	Reservado			
P28.09	Deslocamento de torque do escravo CAN	-100,0–100,0%	0,0%	○
P28.10	Habilitação do EC PT100/PT1000 para detectar a temperatura	0x00–0x11 Unidades: Detecção de temperatura de PT100 0: Desabilitar 1: Habilitar Dezenas: Detecção de temperatura de PT1000 0: Desabilitar 1: Habilitar	0x00	◎
P28.11	Limiar proteção de OH detectado pelo EC com PT100	Limiar de proteção de superaquecimento (OH) detectado pelo cartão de expansão (EC) com PT100. 0,0–150,0 °C	120,0°C	○
P28.12	Limiar do pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT100	Limiar do pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT100 0,0–150,0 °C	100,0°C	○
P28.13	Limite superior de calibração de	Limite superior de calibração de temperatura	120,0°C	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	temperatura detectada pelo EC PT100	detectado pelo EC com PT100. 50,0–150,0 °C		
P28.14	Limite inferior de calibração de temperatura detectado pelo EC PT100	Limite inferior de calibração de temperatura detectado pelo EC com PT100. -20,0–50,0 °C	10,0 °C	○
P28.15	Digital do limite superior de calibração do EC PT100	0–4096	2950	○
P28.16	Digital de limite inferior de calibração do EC PT100	0–4096	1270	○
P28.17	Limiar proteção de OH detectado pelo EC com PT1000	0,0–150,0 °C	120,0°C	○
P28.18	Limiar do pré-alarme de OH detectado pelo EC com PT1000	0,0–150,0 °C	100,0°C	○
P28.19	Limite superior de calibração de temperatura detectada pelo PT1000	50,0–150,0 °C	120,0°C	○
P28.20	Limite inferior de calibração de temperatura	-20,0–50,0 °C	10,0 °C	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
	detectado pelo EC PT1000			
P28.21	Digital do limite superior de calibração do EC PT1000	0–4096	3100	○
P28.22	Digital de limite inferior de calibração do EC PT1000	0–4096	1100	○
P28.23	Detecção de desconexão PT100/PT1000 do EC	0x00–0x11 Unidades: Detecção de desconexão do PT100 0: Desabilitar 1: Habilitar Dezenas: Detecção de desconexão do PT1000 0: Desabilitar 1: Habilitar	0x00	◎
P28.24	Habilitação da calibração digital na detecção de temperatura EC PT100/PT1000	0–4 0: Desabilitar 1: Habilitação da calibração digital de limite inferior do PT100. 2: Habilitação da calibração digital do limite superior do PT100. 3: Habilitação da calibração digital de limite	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Valor padrão	Modificar
		inferior do PT1000. 4: Habilitação da calibração digital do limite superior do PT1000.		
P28.25	Tipo de sensor para cartão AI/AO para detecção da temperatura do motor	0–4 0: Sem sensor de temperatura 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 4: PTC (Somente resistência de medição) **Nota:** A temperatura é exibida por meio de P19.11. Para medir a temperatura, mude a saída de AO1 para corrente e conecte uma extremidade do resistor de temperatura a AI1 e AO1 e a outra extremidade a GND.	0	◎
P28.26	Limite de proteção OH do motor detectado por AI/AO	0,0–200,0 °C **Nota:** Quando a temperatura do motor excede o limite, o VFD libera o alarme OT.	110,0°C	○
P28.27	Limiar de pré-alarme OH do motor detectado por AI/AO	0,0–200,0 °C **Nota:** Quando a temperatura do motor excede o valor, o terminal DO com função 48 (pré-alarme OH do motor detectado por AI) emite um sinal válido.	90,0 °C	○

P90—Controle de tensão no modo de velocidade

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P90.00	Modo de controle de tensão	0: Inválido 1: Modo de velocidade 2: Modo de torque em malha aberta 3: Modo de torque em malha fechada **Nota:** O valor 0 indica que o controle de tensão é inválido. Selecione um valor diferente de 0 para habilitar a função de controle de tensão.	0	◎
P90.01	Modo de enrolamento/ desenrolamento	0: Enrolamento 1: Desenrolamento **Nota:** O sentido de rotação para a frente do motor é o sentido de enrolamento. Ao utilizar o modo de controle de tensão, verifique se o sentido de rotação do motor está correto no modo de enrolamento; caso contrário, altere-o trocando os dois fios de fase do motor. Após a correção do sentido de rotação, o modo de enrolamento pode ser comutado para o modo de desenrolamento ajustando P90.01 para 1 ou alterando os terminais de comutação de enrolamento/desenrolamento.	0	○
P90.02	Taxa de transmissão mecânica do carretel	0,01–600,00 =Velocidade de rotação do motor/Velocidade de rotação do carretel=Diâmetro do carretel/Diâmetro do eixo do motor	1,00	○
P90.03	Velocidade linear máxima	0,0–6000,0 m/min	1000,0 m/min.	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P90.04	Origem de entrada de velocidade linear	0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI de pulso de alta velocidade 5: Entrada de divisão de frequência do encoder de tração principal	0	◎
P90.05	Velocidade linear definida por meio do teclado	0,0–100,0%	20,0%	○
P90.06	Diâmetro da tração principal	0,0–6000,0mm	99,0mm	○
P90.07	Relação de tração principal de acionamento	0,000–60,000	1,000	○
P90.08	Tempo de ACC de velocidade linear	0,00–600,00s	0.00s	○
P90.09	Tempo de DEC de velocidade linear	0,00–600,00s	0.00s	○
P90.10	Configuração de tensão	0x00–0x14 Unidades: Origem do ajuste de tensão 0: Teclado 1: AI1 2: AI2	0x00	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		3: AI3 4: HDI de pulso de alta velocidade Dezenas: Multiplicador de tensão máxima (P90.12) 0: 1 1: 10		
P90.11	Tensão definida por meio do teclado	0,0–100,0%	10,0%	○
P90.12	Tensão máxima	Quando a casa das dezenas de P90.10 é 0, a faixa de ajuste é 0–60000N. Quando a casa das dezenas de P90.10 é 1, a faixa de ajuste é (0–60000)*10N.	1000N	○
P90.13	Modo de cálculo do diâmetro de rolagem	0: Não calculado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI de pulso de alta velocidade 5: Velocidade linear 6: Espessura (do fio) 7: Espessura (da tira)	0	◎
P90.14	Tempo de atraso do cálculo do diâmetro de rolagem	0,0–100,0s	1,0s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P90.15	Diâmetro mínimo de rolagem	0,0mm–P90.16	50,0mm	○
P90.16	Diâmetro máximo de rolagem	P90.15-5000,0mm	1000,0 mm	○
P90.17	Diâmetro de rolagem inicial 1	P90.15–P90.16 (mm)	100,0 mm	○
P90.18	Diâmetro de rolagem inicial 2	P90.15–P90.16 (mm)	100,0 mm	○
P90.19	Diâmetro de rolagem inicial 3	P90.15–P90.16 (mm)	100,0 mm	○
P90.20	Tempo de filtragem de cálculo do diâmetro de rolagem em velocidade linear	0,000–60,000s	2,000s	○
P90.21	Restrição de cálculo do diâmetro de rolagem em velocidade linear	0x00–0x11 Unidades: 0:Não 1: Restringir mudanças na direção inversa Dezenas: 0: Não 1: Restrição automática de acordo com a frequência de operação e a espessura do material	0x00	○
P90.22	Espessura do material	0,001–65,535mm	0,010 mm	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P90.23	Número de bobinas por camada	1–10000	1	◎
P90.24	Seleção da função de contagem de giros	0–2 0: Entrada de terminal digital 1: Entrada de cartão PG (Aplicável ao método de cálculo de espessura) 2: Frequência de rotação (Nenhuma contagem de giro automática de entrada)	0	◎
P90.25	Número de pulsos por giro	1–60	1	◎
P90.26	Valor definido do diâmetro de rolagem	0,0–100,0%	80,0%	○
P90.27	Configuração de redefinição do diâmetro de rolagem	0x0000–0x1111 Unidades: Ao parar 0: Permanece o diâmetro de rolagem atual 1: Restaurar o diâmetro de rolagem inicial Dezenas: Desligar durante a operação 0: Permanece o diâmetro de rolagem atual 1: Restaurar o diâmetro de rolagem inicial Centenas: Alcance o valor definido do diâmetro de rolagem	0x1000	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		0: Permanece o diâmetro de rolagem atual 1: Restaurar o diâmetro de rolagem inicial Milhares: Limitação de reinicialização do terminal 0: Redefinição permitida durante a operação 1: Redefinição permitida apenas ao parar		
P90.28	Referência de saída do PID de tensão	0–1 0: Valor máximo 1: Valor obtido	0	○
P90.29	Origem do parâmetro PID de tensão	0–5 0: Primeiro grupo de P90 1: Diâmetro de rolagem (diâmetro máximo de rolagem) 2: Frequência de referência principal (frequência máx.) 3: Velocidade linear de operação (velocidade linear máxima) 4: Desvio (Referência de 100%) 5: Terminal	0	○
P90.30	Ganho proporcional do Grupo 1	0,000–30,000	0,030	○
P90.31	Tempo integral do Grupo 1	0,00–30,00s	5,00s	○
P90.32	Tempo diferencial	0,00–10,00s	0,00s	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	do Grupo 1			
P90.33	Ganho proporcional do Grupo 2	0,000–30,000	0,030	○
P90.34	Tmpo integral do Grupo 2	0,00–30,00s	5,00s	○
P90.35	Tempo diferencial do Grupo 2	0,00–10,00s	0,00s	○
P90.36	Ponto de referência de ajuste de parâmetro PID 1	0,0%–P90.37	10,0%	○
P90.37	Ponto de referência de ajuste de parâmetro PID 2	P90.36–100,0%	50,0%	○
P90.38	Frequência mínima para o cálculo do diâmetro de rolagem	0,00–50,00Hz	0,30Hz	○
P90.39	Velocidade linear mínima para o cálculo do diâmetro de rolagem	0,0–100,0%	3,0%	○

P91—Controle de tensão no modo de torque

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P91.00	Referência de velocidade zero de controle de tensão	0–1 0: Velocidade linear máxima	0	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		1: Frequência máxima		
P91.01	Limite de velocidade zero de controle de tensão	0,0–50,0%	0,5%	○
P91.02	Deslocamento de velocidade zero	0,0–50,0%	2,0%	○
P91.03	Origem de frequência de limite superior de controle de torque	0–3 0: P03.14, P03.15 1: Limite de rotação para frente definido pela velocidade da linha 2: Limite de rotação inversa definido pela velocidade da linha 3: Limite de rotações para frente e para trás definido pela velocidade da linha	3	◎
P91.04	Deslocamento do limite superior da frequência de operação do controle de tensão	0,0–100,0%	5,0%	○
P91.05	Limiar de separação diferencial	0,0–100,0%	5,0%	○
P91.06	PID restringe o limite reverso na velocidade zero	0–1 0: Habilitar 1: Desabilitar	0	◎
P91.07	Seleção de compensação de	0x000–0x111	0x000	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	torque	Unidades: Compensação de torque de fricção 0: Não 1: Sim Dezenas: Compensação de inércia 0: Não 1: Sim Centenas: Direção de compensação 0: Em linha com a direção do torque 1: Diferente da direção do torque		
P91.08	Identificação dos parâmetros mecânicos do sistema	0–2 0: Inoperante 1: Habilitar a identificação de inércia mecânica do sistema 2: Habilitar a identificação do torque de atrito mecânico	0	◎
P91.09	Coeficiente de compensação de torque de atrito estático	0,0–100,0%	0,0%	○
P91.10	Coeficiente de compensação de torque de atrito deslizante 1	0,0–100,0%	0,0%	○
P91.11	Coeficiente de compensação de	0,0–100,0%	0,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	torque de atrito deslizante 2			
P91.12	Coeficiente de compensação de torque de atrito deslizante 3	0,0–100,0%	0,0%	○
P91.13	Coeficiente de compensação de torque de alta velocidade	0,0–100,0%	0,0%	○
P91.14	Ponto de frequência de compensação do torque de atrito estático	0,0%–P91.15	1,0%	○
P91.15	Ponto de frequência de compensação do torque de atrito deslizante 1	P91.14–P91.16 (%)	20,0%	○
P91.16	Ponto de frequência de compensação do torque de atrito deslizante 2	P91.15–P91.17 (%)	50,0%	○
P91.17	Ponto de frequência de compensação do torque de atrito deslizante 3	P91.16–P91.18 (%)	80,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P91.18	Ponto de frequência de compensação de torque de atrito de alta velocidade	P91.17–100,0%	100,0%	○
P91.19	Origem de frequência de ACC/DEC	0–1 0: Velocidade linear 1: Frequência de rotação	0	◎
P91.20	Densidade do material	0–30000 kg/m^3	0 kg/m^3	○
P91.21	Largura do carretel	0,000–60,000m	0,000m	○
P91.22	Coeficiente de compensação de inércia de ACC	0,0–100,0%	10,0%	○
P91.23	Coeficiente de compensação de inércia de DEC	0,0–100,0%	10,0%	○
P91.24	Origem de coeficiente de transição de tensão	0–4 0: Teclado 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI de pulso de alta velocidade	0	◎
P91.25	Transição de tensão definida por meio do teclado	0,0–100,0%	30,0%	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P91.26	Correção de compensação da transição de tensão	0,0–5000,0mm	0,0mm	○
P91.27	Seleção de curva de transição de tensão	0–1 0: Curva proporcional inversa 1: Curva multiponto	0	◎
P91.28	Valor do diâmetro de rolagem 1	0,0–5000,0mm	200,0 mm	○
P91.29	Coeficiente de transição de tensão para o valor do diâmetro de rolagem 1	0,0–50,0%	3,0%	○
P91.30	Valor do diâmetro de rolagem 2	0,0–5000,0mm	500,0 mm	○
P91.31	Coeficiente de transição de tensão para o valor do diâmetro de rolagem 2	0,0–50,0%	7,0%	○
P91.32	Valor de compensação de tensão à velocidade zero	0,0–300,0%	0,0%	○
P91.33	Configuração do diâmetro de rolagem atual	0,0–5000,0mm	0,0mm	◎

P92—Funções de controle de tensão personalizadas

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P92.00	Ganho de velocidade pré-acionamento	0,0–100,0%	100,0%	○
P92.01	Limite de torque pré-acionamento	0–2 0: Definido com base em P03.20, P03.21 1: Definido com base em P93.02 2: Definido com base na tensão configurada	2	○
P92.02	Ajuste do limite de torque pré-acionamento	0,0–200,0%	100,0%	○
P92.03	Ativação de conversão de bit zero	0–1 0: Desabilitar 1: Habilitar	0	◎
P92.04	Bit zero inicial	0,0–100,0%	10,0%	○
P92.05	Bit zero final	0,0–100,0%	50,0%	○
P92.06	Tempo de conversão do bit zero inicial para o bit zero final	0,00–60,00s	5,00s	○
P92.07	Tempo de conversão do bit zero final para o bit zero inicial	0,00–60,00s	5,00s	○
P92.08	Modo de detecção de interrupção de	0–3 0: Não detectado	0	○

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	alimentação	1: Detectado com base no valor digital 2: Detectado com base no valor do cálculo do diâmetro de rolagem 3: Detectado com base na posição de feedback		
P92.09	Tempo de retardo de início de detecção de interrupção de alimentação	0,0–200,0s	20,0s	○
P92.10	Limite inferior de frequência de detecção de interrupção de alimentação	0,00–300,00Hz	10,00 Hz	○
P92.11	Faixa de erro de detecção de interrupção de alimentação	0,1–50,0%	10,0%	○
P92.12	Determinação do tempo de atraso da detecção de interrupção de alimentação	0,1–60,0s	1,0s	○
P92.13	Modo de manuseio da interrupção da alimentação	0x000–0x111 Unidades: Modo de parada 0: Desacelerar até a parada em modo de emergência 1: Parada por inércia	0x000	◎

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		Dezenas: Modo de alarme 0: Parar no modo de parada habilitado sem reportar um alarme 1: Reportar um alarme e parar por inércia Centenas: Função de memória do diâmetro de rolagem de interrupção de alimentação 0: Desabilitar 1: Habilitar		
P92.14	Frequência de frenagem até a parada	0,00–300,00Hz	1,50Hz	○
P92.15	Tempo de frenagem até a parada	0,0–600,0s	0,0s	○

P93—Visualização do status do controle de tensão

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P93.00	Modo de controle real	0–3 0: Controle de tensão inválido 1: Controle de velocidade de tensão de malha fechada 2: Controle de torque de tensão de malha aberta 3: Controle de torque de tensão de malha	0	●

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
		fechada		
P93.01	Modo de enrolamento/ desenrolamento real	0–1 0: Enrolamento 1: Desenrolamento	0	●
P93.02	Diâmetro de rolagem inicial	0,0–5000,0mm	0,0mm	●
P93.03	Redefinir o diâmetro de rolagem	0,0–5000,0mm	0,0mm	●
P93.04	Taxa de alteração do diâmetro de rolagem	0,00–655,35mm/s	0,00 mm/s	●
P93.05	Diâmetro de rolagem atual	0,0–5000,0mm	0,0mm	●
P93.06	Diâmetro de rolagem para cálculo de velocidade linear	0,0–5000,0mm	0,0mm	●
P93.07	Velocidade linear configurada	0,0–6000,0m/min	0,0 m/min.	●
P93.08	Velocidade linear atual	0,0–6000,0m/min	0,0 m/min.	●
P93.09	Frequência de referência principal	0,00–600,00Hz	0,00Hz	●
P93.10	Ganho proporcional real	0,00–30,00	0,00	●

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
P93.11	Tempo integral real	0,00–30,00s	0,00s	●
P93.12	Valor de saída proporcional	0–65535	0	●
P93.13	Valor de saída integral	0–65535	0	●
P93.14	Limite superior de PID	-100,0–100,0%	0,0%	●
P93.15	Limite inferior de PID	-100,0–100,0%	0,0%	●
P93.16	Frequência de saída PID	-99,99–99,99Hz	0,00Hz	●
P93.17	Frequência de operação de tração principal	-300,0–300,0Hz	0,0Hz	●
P93.18	Tensão configurada	0–30000N	0N	●
P93.19	Coeficiente de transição de tensão	0,0–100,0%	0,0%	●
P93.20	Tensão real	0–30000N	0N	●
P93.21	Valor de referência de torque básico	-300,0–300,0%	0,0%	●
P93.22	Valor de torque de compensação de atrito	-300,0–300,0%	0,0%	●
P93.23	Inércia rotacional do sistema	0,00–655,35 $kg.m^2$	0,00 $kg.m^2$	●
P93.24	Taxa de alteração	-99,99–327,67Hz	0,00	●

Código de função	Nome	Descrição	Padrão	Modificar
	de frequência		Hz/s	
P93.25	Valor de compensação de torque da inércia de rotação do sistema	-300,0–300,0%	0,0%	●
P93.26	Valor de referência após compensação de torque	-300,0–300,0%	0,0%	●
P93.27	Torque de saída PID	-300,0–300,0%	0,0%	●
P93.28	Torque de saída final	-300,0 – 300,0%	0,0%	●
P93.29	Tensão medida	0–30000N	0N	●
P93.30	Número de voltas de material no carretel	-100–32767	0	●
P93.31	Comprimento do material no carretel	0–65535m	0m	●
P93.32	Incremento de comprimento	0,0–6553,5m	0,0m	●

7 Solução de problemas

7.1 Conteúdo do capítulo

Esse capítulo orienta o usuário sobre como redefinir falhas e verificar o histórico de falhas. Uma lista completa de alarmes e informações de falhas, bem como possíveis causas e medidas corretivas, são apresentadas neste capítulo.

	✧ As operações mencionadas neste capítulo devem ser realizadas apenas por profissionais treinados e qualificados. As operações devem ser realizadas de acordo com as instruções apresentadas em Precauções de Segurança.

7.2 Indicações de alarmes e falhas

As falhas são apontadas por meio de indicadores (consulte "Operação do VFD pelo teclado"). Quando o indicador TRIP está aceso, o alarme ou código de falha exibido no teclado indica que o VFD está em status de exceção. Este capítulo abrange a maioria dos alarmes e falhas, suas possíveis causas e medidas corretivas. Se não for possível descobrir as causas do alarme ou falha, entre em contato com o escritório local da INVT ELECTRIC.

7.3 Redefinição de falha

É possível reinicializar o VFD por meio da tecla STOP/RST no teclado, pelas entradas digitais ou cortando a alimentação do VFD. Depois que as falhas são removidas, o motor pode ser iniciado novamente.

7.4 Histórico de falhas

P07.27–P07.32 registram os seis tipos de falha mais recentes; P07.33–P07.40, P07.41–P07.48 e P07.49–P07.56 registram os dados de operação do VFD quando as três últimas falhas ocorreram.

7.5 Falhas e soluções do VFD

Em caso de falha, trate-a da seguinte forma.

1. Em caso de falha no VFD, confirme se a exibição do teclado está incorreta Se sim, contate a INVT ELECTRIC;

2. Se o teclado estiver operando corretamente, verifique os códigos de função no grupo P07 para confirmar os parâmetros de registro de falhas correspondentes e determine o status real quando a falha ocorreu;

3. Consulte a tabela abaixo para verificar condições de exceção correspondentes com base nas medidas corretivas;

4. Descarte as falhas ou solicite a ajuda de profissionais;

5. Após confirmar que as falhas foram removidas, redefina a falha e inicie a operação.

7.5.1 Detalhes sobre falhas e soluções

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

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
OUt1	[1] Proteção fase U da unidade inversora	A aceleração é muito rápida; O módulo IGBT está danificado; Erros causados por interferência; os fios de acionamento estão mal conectados; Em curto com o aterramento.	Aumente o tempo de aceleração; Substitua a unidade de alimentação; Verifique os fios de acionamento; Verifique a presença de interferência ao redor do equipamento periférico.
OUt2	[2] Proteção fase-V da unidade inversora		
OUt3	[3] Proteção fase-W da unidade inversora		
OV1	[7] Sobretensão durante a aceleração	O tempo de desaceleração é muito curto; Exceção à tensão de entrada; Feedback de energia alto; Ausência de unidades de frenagem; A frenagem dinâmica não está habilitada.	Verifique a potência de entrada; Verifique se o tempo de desaceleração da carga é muito baixo; ou o motor liga durante a rotação; Instale unidades de frenagem dinâmica; Verifique a configuração dos códigos de função relacionados.
OV2	[8] Sobretensão durante a desaceleração		
OV3	[9] Sobretensão durante o operação em velocidade constante		
OC1	[4] Sobrecorrente durante a aceleração	A aceleração é muito rápida; A tensão da rede está muito baixa; A potência do VFD está muito baixa;	Aumente o tempo de aceleração/desaceleração; Verifique a potência de entrada; Selecione o VFD com maior potência;
OC2	[5] Sobrecorrente durante a desaceleração		

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
OC3	[6] Sobrecorrente durante o operação em velocidade constante	Carregamento transitório ou exceção; Curto-circuito à terra ou perda de fase de saída; Fontes de interferência externa; A proteção de parada por sobrecorrente não está habilitada.	Verifique se a carga está em curto-circuito (curto-circuito à terra ou linha a linha) ou se a rotação não é suave; Verifique a fiação de saída; Verifique a presença de interferência; Verifique a configuração dos códigos de função relacionados.
UV	[10] Falha de subtensão do barramento	A tensão da rede está muito baixa; A proteção de parada por sobretensão não está habilitada.	Verifique a potência de entrada da rede; Verifique a configuração dos códigos de função relacionados.
OL1	[11] Sobrecarga do motor	A tensão da rede está muito baixa; A corrente nominal do motor está ajustada incorretamente; Motor parado ou carga salta violentamente.	Verifique a tensão da rede; Redefinição da corrente nominal do motor; Verifique a carga e ajuste o aumento de torque.
OL2	[12] Sobrecarga do VFD	A aceleração é muito rápida; O motor em rotação é reiniciado; A tensão da rede está muito baixa; A carga é muito alta;	Aumente o tempo de aceleração; Evite reiniciar após a parada; Verifique a tensão da rede; Selecione o VFD com maior potência;

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
		A potência é muito baixa.	Selecione o motor adequado.
SPI	[13] Perda de fase no lado da entrada	Perda de fase ou flutuação violenta na entrada R, S e T.	Verifique a potência de entrada; Verifique a fiação de instalação.
SPO	[14] Perda de fase no lado de saída	Perda de fase na saída U, V, W (ou as três fases do motor são assimétricas).	Verifique a fiação de saída; Verifique o motor e o cabo.
OH1	[15] Superaquecimento do módulo retificador	O duto de ar está bloqueado ou a ventoinha está danificada; A temperatura ambiente é muito alta; Sobrecarga de longa duração durante a operação.	Ventile o duto de ar ou substitua a ventoinha; Diminua a temperatura ambiente.
OH2	[16] Superaquecimento do módulo inversor		
EF	[17] Falha externa	O terminal de entrada de falha externa SI atua	Verifique a entrada do dispositivo externo
CE	[18] Falha de comunicação Modbus/Modbus TCP	A taxa de transmissão está configurada incorretamente; Falha na linha de comunicação; Erro de endereço de comunicação; A comunicação sofre forte interferência	Defina uma taxa de transmissão adequada; Verifique a fiação das interfaces de comunicação; Defina o endereço de comunicação adequado; Substitua ou altere a fiação para aumentar a capacidade anti-interferência
ItE	[19] Falha de detecção de	Mau contato do conector da	Verifique o conector e

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
	corrente	placa de controle; O componente hall está danificado; Exceção ao circuito de amplificação.	reconecte-o; Substitua o componente hall; Substitua a placa de controle principal.
tE	[20] Falha de autoajuste do motor	A capacidade do motor não coincide com a capacidade do VFD. Esta falha pode ocorrer facilmente se a diferença entre eles for superior a cinco classes de potência; O parâmetro do motor está configurado incorretamente; Os parâmetros obtidos com o autoajuste desviam-se acentuadamente dos parâmetros padrão; Timeout de autoajuste.	Altere o modelo VFD ou adote o modo V/F para controle; Defina o tipo de motor adequado e os parâmetros da placa de identificação; Esvazie a carga do motor e execute o autoajuste novamente; Verifique a fiação do motor e a configuração dos parâmetros; Verifique se a frequência limite superior é maior que 2/3 da frequência nominal.
EEP	[21] Falha da EEPROM	Erro de R/W nos parâmetros de controle; A EEPROM está danificada.	Pressione STOP/RST para redefinir; Substitua a placa de controle principal.
PIDE	[22] Falha off-line de feedback PID	Feedback PID offline; A origem do feedback de PID desaparece;	Verifique os fios do sinal de feedback de PID; Verifique a origem do feedback de PID.
bCE	[23] Falha na unidade de	Falha no circuito de frenagem ou tubo de	Verifique a unidade de frenagem, substitua por novos

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
	frenagem	frenagem danificado; A resistência do resistor de frenagem externo é muito baixa	tubos de frenagem; Aumente a resistência de frenagem
END	[24] O tempo de operação acabou	O tempo de operação real do VFD é maior do que o tempo de operação configurado.	Solicite o auxílio do fornecedor, ajuste o tempo de operação configurado.
OL3	[25] Falha de sobrecarga eletrônica	O VFD libera o pré-alarme de sobrecarga com base no valor definido.	Verifique o limite de pré-alarme de carga e sobrecarga.
PCE	[26] Falha de comunicação do teclado	O fio do teclado está desconectado ou com mau contato; O fio do teclado é muito longo e sofre interferência; Falha de circuito no teclado ou na parte de comunicação da placa principal.	Verifique os fios do teclado para confirmar a presença de falha; Verifique os arredores para descartar quaisquer origens de interferência; Substitua o hardware e solicite o serviço de manutenção.
UPE	[27] Erro de upload de parâmetro	O fio do teclado está desconectado ou com mau contato; O fio do teclado é muito longo e sofre interferência; Falha de circuito no teclado ou na parte de comunicação da placa principal.	Verifique os arredores para descartar quaisquer origens de interferência; Substitua o hardware e solicite o serviço de manutenção; Substitua o hardware e solicite o serviço de manutenção.
DNE	[28] Erro de download de parâmetro	O fio do teclado está desconectado ou com mau contato;	Verifique os arredores para descartar quaisquer origens de interferência;

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
		O fio do teclado é muito longo e sofre interferência; Erro de armazenamento de dados no teclado.	Substitua o hardware e solicite o serviço de manutenção; Faça backup dos dados do teclado.
ETH1	[32] Falha de curto-circuito à terra 1	A saída do VFD está conectada em curto à terra; O circuito de detecção de corrente apresenta defeito; A configuração de potência real do motor desvia-se acentuadamente da potência do VFD.	Verifique a fiação do motor; Substitua o componente hall; Substitua a placa de controle principal; Redefina os parâmetros do motor corretamente.
ETH2	[33] Falha de curto-circuito à terra 1	A saída do VFD está conectada em curto à terra; O circuito de detecção de corrente apresenta defeito; A configuração de potência real do motor desvia-se acentuadamente da potência do VFD.	Verifique a fiação do motor; Substitua o componente hall; Substitua a placa de controle principal; Redefina os parâmetros do motor corretamente.
dEu	[34] Falha de desvio de velocidade	A carga é muito pesada ou ocorreu uma parada.	Verifique a carga adequada, aumente o tempo de detecção; Verifique se os parâmetros de controle estão configurados corretamente.
STo	[35] Falha de desajuste	Os parâmetros de controle do motor síncrono estão configurados incorretamente; O parâmetro obtido com o	Verifique a carga, Verifique se a carga está adequada; Verifique se os parâmetros de

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
		autoajuste é impreciso; O VFD não está conectado ao motor.	controle estão configurados corretamente; Aumente o tempo de detecção de desajustes.
LL	[36] Falha de subcarga eletrônica	O VFD executa o pré-alarme de subcarga com base no valor definido.	Verifique o limite de pré-alarme de carga e sobrecarga.
ENC1o	[37] Falha off-line do encoder	A sequência de linha do encoder está incorreta ou os fios de sinal estão mal conectados.	Verifique a fiação do encoder.
ENC1d	[38] Falha de reversão do encoder	O sinal de velocidade do encoder é contrário ao sentido de rotação do motor.	Redefinir direção do encoder.
ENC1Z	[39] Falha off-line do pulso Z do encoder	Os fios de sinal Z estão desconectados.	Verifique a fiação do sinal Z.
OT	[59] Falha de superaquecimento do motor	Superaquecimento do motor terminal de entrada é válido; Exceção na detecção de temperatura t Exceção no resistor; Exceção ou operação de sobrecarga de longa data.	Verifique a fiação do terminal de entrada de superaquecimento do motor (função do terminal 57); Verifique o sensor de temperatura; Verifique o motor e faça a manutenção no motor.
STO	[40] Torque de parada seguro	A função STO é habilitada por forças externas.	/
STL1	[41] Exceção ao circuito seguro do canal H1	Fiação inadequada do STO Falha na chave externa do STO;	Verifique se a fiação do terminal do STO está adequada e firme o suficiente;

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
		Falha de hardware no circuito de segurança do canal H1.	Verifique se a chave externa do STO opera corretamente e reinicie-a; Substitua a placa de controle.
STL2	[42] Exceção no circuito seguro do canal H2	Fiação inadequada do STO Falha na chave externa do STO; Falha de hardware no circuito de segurança do canal H2.	Verifique se a fiação do terminal do STO está adequada e firme o suficiente; Verifique se a chave externa do STO opera corretamente e reinicie-a; Substitua a placa de controle.
STL3	[43] Exceção no canal H1 e no canal H2	Falha de hardware no circuito STO.	Substitua a placa de controle.
CrCE	[44] Falha de verificação do código de segurança FLASH CRC	A placa de controle está com defeito.	Substitua a placa de controle.
E-Err	[55] Tipo de cartão de expansão repetitivo	Os dois cartões de expansão inseridos são do mesmo tipo.	Não deve-se inserir dois cartões do mesmo tipo; verifique o tipo de cartão de expansão e remova um cartão após desligar.
ENCUV	[56] Falha de perda de UVW do encoder	Nenhuma variação de nível elétrico no sinal UVW.	Verifique a fiação do UVW; O encoder está danificado.
F1-Er	[60] Falha ao identificar o cartão de expansão no slot	Há transmissão de dados nas interfaces do slot de cartão 1, porém não é	Confirme se o cartão de expansão inserido é compatível;

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
	de cartão 1	possível ler o tipo de cartão.	Estabilize as interfaces do cartão de expansão após o desligamento e confirme se a falha ainda ocorre na inicialização seguinte; Verifique se a porta de inserção está danificada. Se sim, substitua a porta de inserção após desligar.
F2-Er	[61] Falha ao identificar o cartão de expansão no slot de cartão 2	Há transmissão de dados nas interfaces do slot de cartão 2, porém não é possível ler o tipo de cartão.	Confirme se o cartão de expansão inserido é compatível; Estabilize as interfaces do cartão de expansão após o desligamento e confirme se a falha ainda ocorre na inicialização seguinte; Verifique se a porta de inserção está danificada. Se sim, substitua a porta de inserção após desligar.
F3-Er	[62] Falha ao identificar o cartão de expansão no slot de cartão 3	Há transmissão de dados nas interfaces do slot de cartão 3, porém não é possível ler o tipo de cartão.	Confirme se o cartão de expansão inserido é compatível; Estabilize as interfaces do cartão de expansão após o desligamento e confirme se a falha ainda ocorre na inicialização seguinte; Verifique se a porta de inserção está danificada. Se sim, substitua a porta de

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
			inserção após desligar.
C1-Er	[63] Timeout de comunicação com o cartão de expansão no slot de cartão 1	Não há transmissão de dados nas interfaces do slot de cartão 1.	Confirme se o cartão de expansão inserido é compatível; Estabilize as interfaces do cartão de expansão após o desligamento e confirme se a falha ainda ocorre na inicialização seguinte; Verifique se a porta de inserção está danificada. Se sim, substitua a porta de inserção após desligar.
C2-Er	[64] Timeout de comunicação com o cartão de expansão no slot de cartão 2	Não há transmissão de dados nas interfaces do slot de cartão 2.	Confirme se o cartão de expansão inserido é compatível; Estabilize as interfaces do cartão de expansão após o desligamento e confirme se a falha ainda ocorre na inicialização seguinte; Verifique se a porta de inserção está danificada. Se sim, substitua a porta de inserção após desligar.
C3-Er	[65] Timeout de comunicação com o cartão de expansão no slot de cartão 3	Não há transmissão de dados nas interfaces do slot de cartão 3.	Confirme se o cartão de expansão inserido é compatível; Estabilize as interfaces do cartão de expansão após o desligamento e confirme se a falha ainda ocorre na

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
			inicialização seguinte; Verifique se a porta de inserção está danificada. Se sim, substitua a porta de inserção após desligar.
E-DP	[29] Falha de timeout de comunicação do cartão PROFIBUS	Não há transmissão de dados entre o cartão de comunicação e o controlador host (ou PLC).	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.
E-NET	[30] Falha de timeout de comunicação do cartão Ethernet	Não há transmissão de dados entre o cartão de comunicação e o controlador host.	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.
E-CAN	[31] Falha de timeout de comunicação do cartão canopen	Não há transmissão de dados entre o cartão de comunicação e o controlador host (ou PLC)	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.
E-PN	[57] Falha de timeout de comunicação do cartão PROFINET	Não há transmissão de dados entre o cartão de comunicação e o controlador host (ou PLC)	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.
E-CAT	[66] Falha de timeout de comunicação do cartão EtherCAT	Não há transmissão de dados entre o cartão de comunicação e o controlador host (ou PLC)	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.
E-BAC	[67] Falha de timeout de comunicação do cartão BACNet	Não há transmissão de dados entre o cartão de comunicação e o controlador host (ou PLC).	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.
E-DEV	[68] Falha de timeout de	Não há transmissão de dados entre o cartão de	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.

Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
	comunicação do cartão DeviceNet	comunicação e o controlador host (ou PLC).	
SECAN	[58] Falha de timeout de comunicação do cartão de comunicação CAN mestre/escravo	Não há transmissão de dados entre os cartões de comunicação CAN mestre e escravo	Verifique se a fiação do cartão de comunicação está solta.
S-Err	[69] Falha do escravo CAN na sincronização mestre/escravo	Falha em um dos VFDs CAN escravos	Detecte o VFD escravo CAN e analise a causa de falha correspondente do VFD
P-E1–P-E10	[45]–[54] Falhas personalizadas do cartão programável 1–10	Erro de lógica do programa do usuário no cartão programável. Falha na posição personalizada.	Verifique a lógica do programa do usuário. Execute a solução de problemas com base em falhas personalizadas reais.
OtE1	[70] EC PT100 detectou superaquecimento	O sensor de temperatura PT100 é impreciso ou não está calibrado. A temperatura do dispositivo ou a temperatura ambiente está muito alta.	Calibre o sensor por meio das configurações de parâmetros. Abaixe a temperatura do dispositivo ou a temperatura ambiente.
OtE2	[71] EC PT1000 detectou superaquecimento	O sensor de temperatura PT1000 é impreciso ou não está calibrado. A temperatura do dispositivo ou a temperatura ambiente está muito alta.	Calibre o sensor por meio das configurações de parâmetros. Abaixe a temperatura do dispositivo ou a temperatura ambiente.
E-EIP	[72] Timeout de comunicação do	Não há transmissão de dados entre o cartão de	Verifique se a fiação do cartão

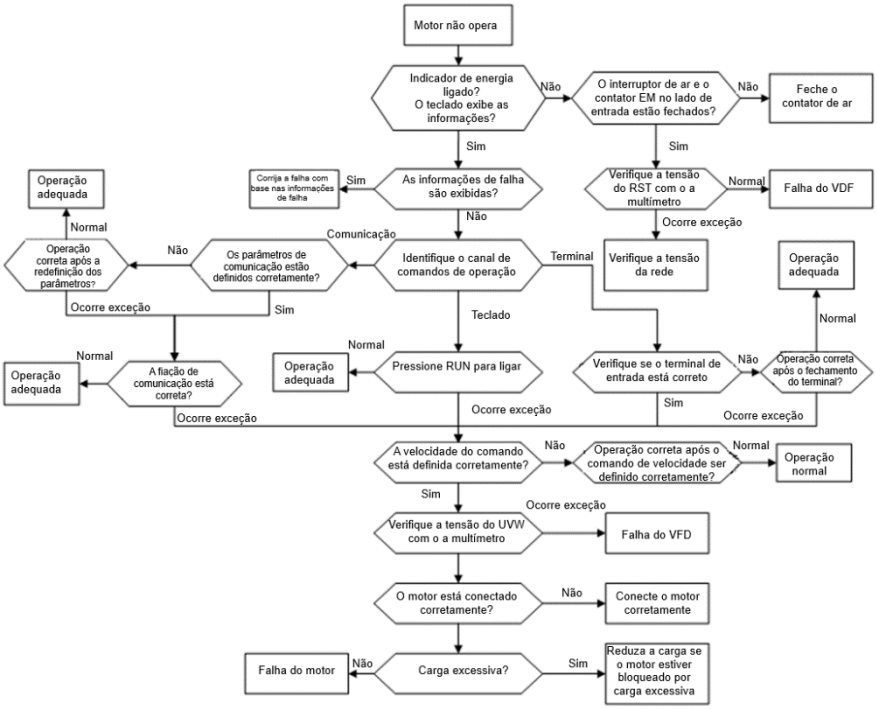
Código de falha	Tipo de falha	Causa possível	Medidas corretivas
	EtherNet IP	comunicação e o controlador host (ou PLC).	de comunicação está solta.
E-PAO	[73] Bootloader de atualização ausente	O bootloader de atualização está ausente.	Fale conosco.
E-AI1	[74] Desconexão AI1	A tensão de entrada de AI1 está muito baixa; A fiação AI1 está desconectada.	Conecte uma fonte de alimentação de 5V ou 10ma para verificar se a entrada está normal; Verifique a fiação ou substitua os cabos.
E-AI2	[75] Desconexão AI2	A tensão de entrada de AI2 está muito baixa; A fiação AI2 está desconectada.	Conecte uma fonte de alimentação de 5V ou 10A para verificar se a entrada está normal; Verifique a fiação ou substitua os cabos.
E-AI3	[76] Desconexão AI3	A tensão de entrada de AI3 está muito baixa; A fiação AI4 está desconectada.	Conecte uma fonte de alimentação de 5V ou 10mA para verificar se a entrada está normal; Verifique a fiação ou substitua os cabos.

7.5.2 Outros status

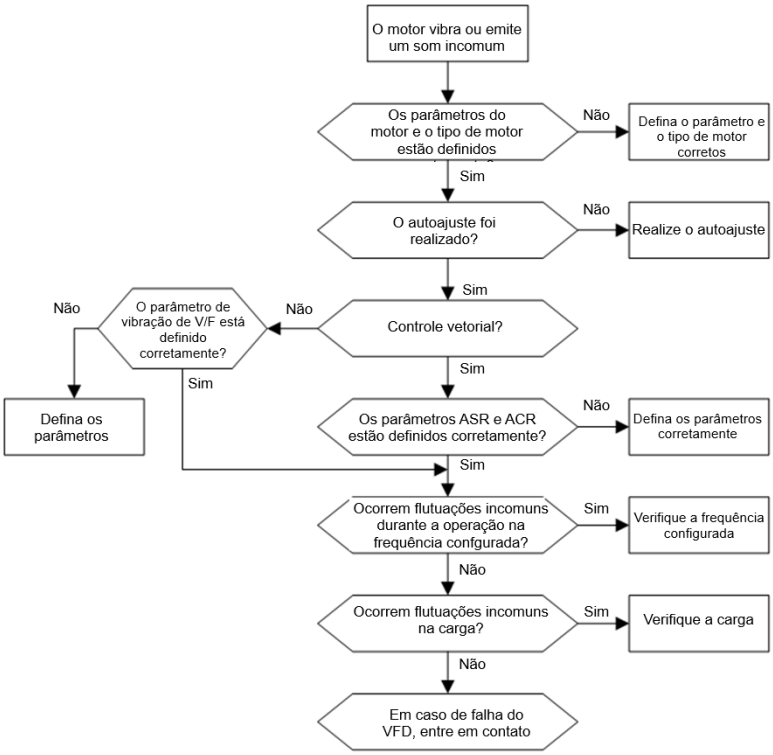
Código exibido	Tipo de status	Causa possível	Solução
PoFF	Falha de alimentação do sistema	O sistema está desligado ou a tensão do barramento está muito baixa.	Verifique as condições da rede.

7.6 Análise de falhas comuns

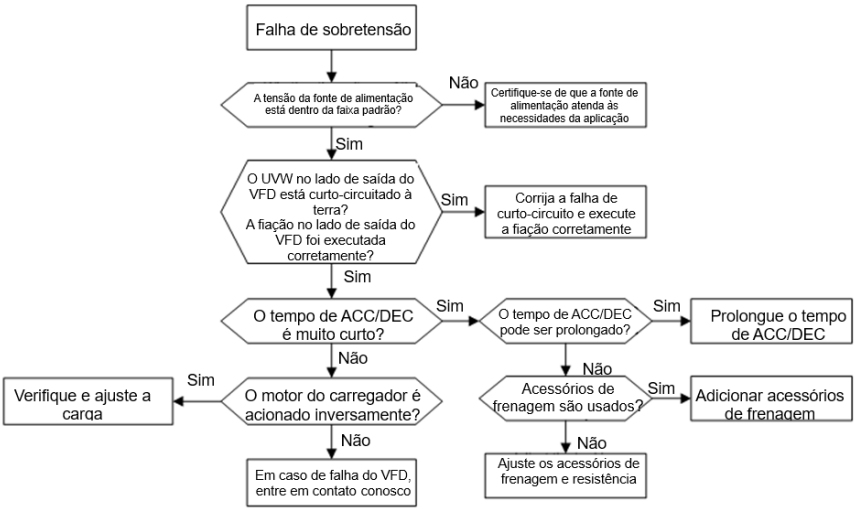
7.6.1 Motor não opera



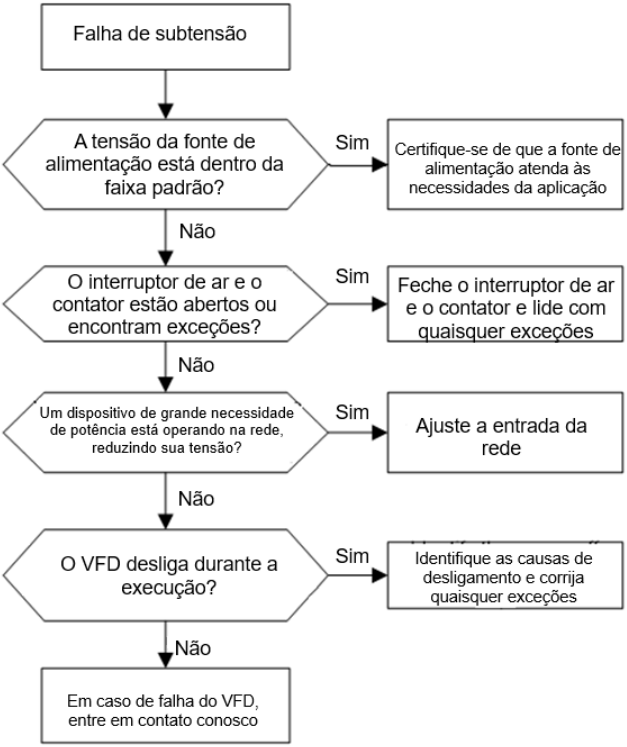
7.6.2 O motor vibra



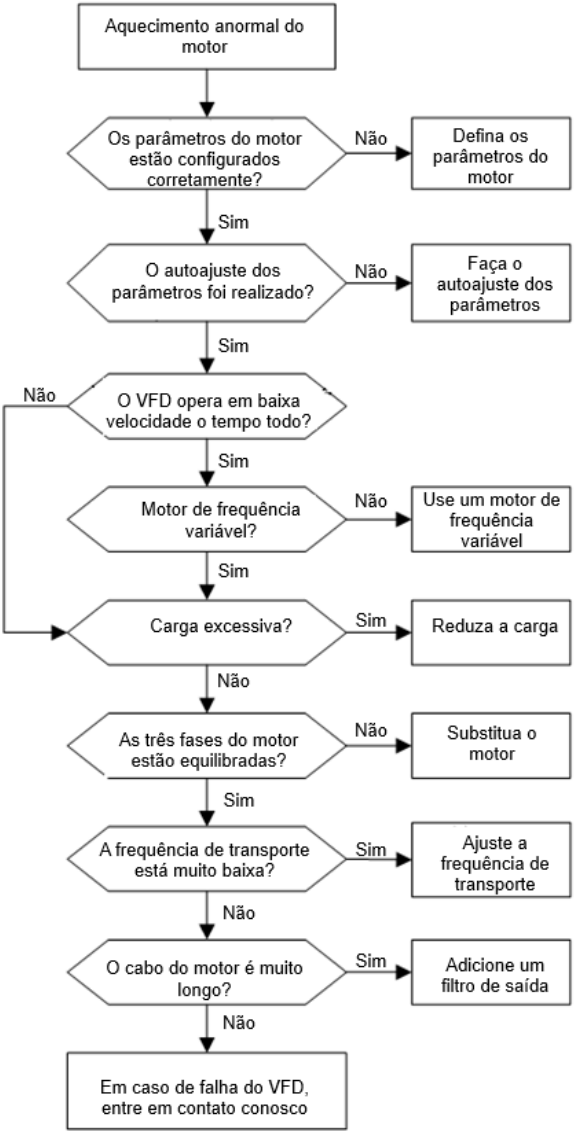
7.6.3 Sobretensão



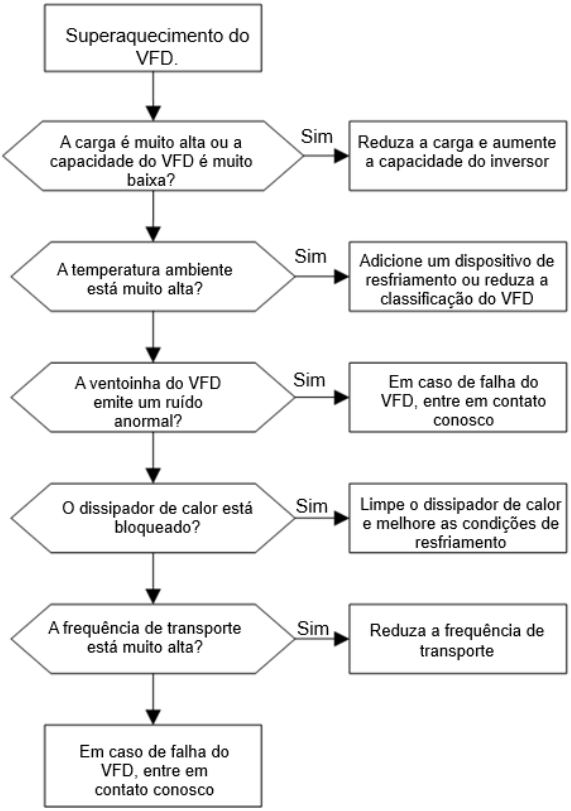
7.6.4 Subtensão



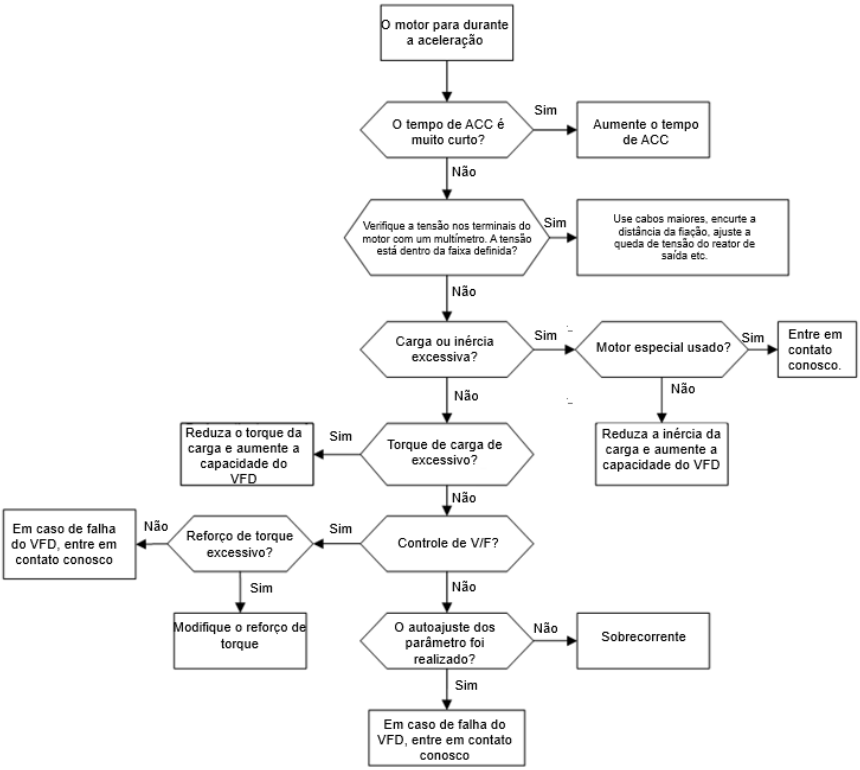
7.6.5 Aquecimento incomum do motor



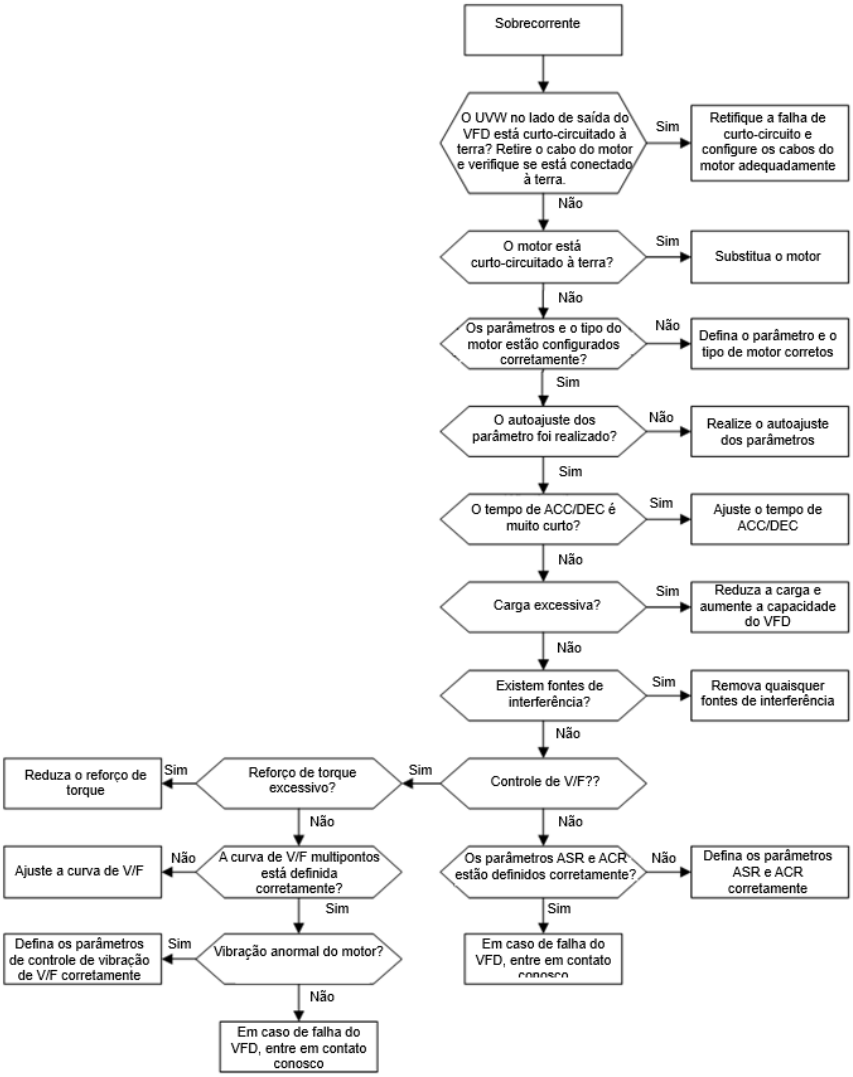
7.6.6 Superaquecimento do VFD.



7.6.7 O motor para durante a aceleração



7.6.8 Sobrecorrente



7.7 Medidas em caso de interferência comum

7.7.1 Interferência para medidores e sensores

Fenômeno de interferência

Pressão, temperatura, deslocamento e outros sinais são coletados e exibidos por um dispositivo de interação humano-máquina. Os valores são exibidos incorretamente depois que o VFD é iniciado, da seguinte forma:

1. O limite superior ou inferior é exibido incorretamente, por exemplo, 999 ou -999.
2. A exibição de valores salta (geralmente ocorrendo em transmissores de pressão).
3. A exibição dos valores é estável, mas há um grande desvio, por exemplo, a temperatura é dezenas de graus superior à temperatura comum (normal para termopares).
4. Um sinal coletado por um sensor não é exibido, mas opera como um sinal de feedback de operação do sistema de acionamento. Por exemplo, espera-se que o VFD desacelere quando o limite superior de pressão do compressor for atingido, mas na operação real, ele começa a desacelerar antes que isso ocorra.
5. Depois que o VFD é iniciado, a exibição de todos os tipos de medidores (medidores de frequência e de corrente) conectados ao terminal de saída analógica (AO) do VFD é gravemente afetada, exibindo os valores incorretamente.
6. Interruptores de proximidade são usados. Após a inicialização do VFD, o indicador de uma chave de proximidade pisca e o nível de saída é alterado.

Solução

1. Verifique e certifique-se de que o cabo de feedback esteja disposto a uma distância de mínima de 20 cm do cabo do motor.
2. Verifique e certifique-se de que o cabo de aterramento esteja conectado ao terminal PE do VFD (se o cabo de aterramento foi conectado ao bloco de aterramento, deve-se usar um multímetro para medir e garantir que a resistência entre o bloco de aterramento e terminal PE seja menor que 1,5 Ω).
3. Tente adicionar um capacitor de segurança de 0,1 μF à extremidade do sinal do terminal de sinal de feedback do sensor.
4. Tente adicionar um capacitor de segurança de 0,1 μF à extremidade de alimentação do medidor do sensor (preste atenção à tensão da fonte de alimentação e à resistência da tensão do capacitor).
5. Para interferência de medidores conectados ao terminal AO de um VFD: se AO usar sinais de corrente de 0 a 20 mA, adicione um capacitor de 0,47 μF entre os terminais AO e GND; e se AO usar sinais de tensão de 0 a 10V, adicione um capacitor de 0,1 μF entre os terminais AO e GND.

Nota:

- Se um capacitor de desacoplamento for necessário, adicione-o ao terminal do dispositivo conectado ao sensor. Por exemplo, se for esperado que um termopar transmita sinais de 0 a 20 ma para um medidor de temperatura, o capacitor deve ser adicionado no terminal do medidor de temperatura; se uma régua eletrônica for transmitir sinais de 0 a 30V para um terminal de sinal do PLC, o capacitor deve ser adicionado ao terminal do PLC.
- Se um grande número de medidores ou sensores forem perturbados. Recomenda-se configurar um filtro C2 externo na extremidade da alimentação de entrada do VFD. Para os modelos de filtros, consulte a seção D.7.2 Seleção de modelo de filtro.

7.7.2 Interferência na comunicação RS485

Fenômeno de interferência

A interferência descrita nesta seção na comunicação 485 inclui principalmente retardo de comunicação, falha de sincronização, desligamento ocasional ou completo após a inicialização do VFD.

Se a comunicação não puder ser implementada corretamente, independentemente de o VFD estar em operação, a exceção não é necessariamente causada por interferência. A causa das falhas pode ser descoberta da seguinte forma:

1. Verifique se o barramento de comunicação 485 está desconectado ou mal conectado.
2. Verifique se as duas extremidades da linha A ou B estão conectadas inversamente.
3. Verifique se o protocolo de comunicação (taxa de transmissão, bits de dados ou bit de verificação) do VFD é consistente com o do computador superior.

Se tiver certeza de que as exceções de comunicação são causadas por interferência, resolva o problema por meio das seguintes medidas:

1. Inspeção simples.
2. Disponha os cabos de comunicação e os cabos do motor em diferentes bandejas de cabos.
3. Em aplicações multi-VFD, adote o modo de conexão crisântemo para conectar os cabos de comunicação entre os VFDs, o que pode melhorar a capacidade anti-interferência.
4. Em aplicações multi-VFD, verifique e certifique-se de que a capacidade de condução do mestre seja suficiente.
5. Em casos de conexão de múltiplos VFDs, configure um resistor terminal de 120 Ω em cada extremidade.

Solução

1. Verifique e certifique-se de que o cabo de aterramento esteja conectado ao terminal PE do VFD (se o cabo de aterramento foi conectado ao bloco de aterramento, deve-se usar um multímetro para medir e garantir que a resistência entre o bloco de aterramento e terminal PE seja menor que 1,5 Ω).

2. Não conecte o VFD e o motor ao mesmo terminal de aterramento do computador superior. Recomenda-se conectar o VFD e o motor ao aterramento e conectar o computador superior separadamente a um pino de aterramento.
3. Tente realizar o curto-circuito do terminal de aterramento de referência de sinal (GND) do VFD com o terminal do controlador do computador superior, de modo a garantir que o potencial de aterramento do chip de comunicação da placa de controle do VFD seja consistente com o do computador superior.
4. Tente realizar um curto-circuito no GND do VFD com seu terminal de aterramento (PE).
5. Tente adicionar um capacitor de segurança de 0,1 μF ao terminal de alimentação do computador superior (PLC, HMI e tela sensível ao toque). Durante este processo, preste atenção à tensão da fonte de alimentação e à capacidade de resistência de tensão do capacitor. Alternativamente, é possível usar um anel magnético (recomenda-se o uso de anéis magnéticos nanocristalinos à base de Fe). Coloque a linha de alimentação L/N ou linha +/- do computador superior na mesma direção, por meio do anel magnético, e enrole 8 bobinas ao redor do anel magnético.

7.7.3 Solucione a falha e desligue o indicador piscando devido ao acoplamento do cabo do motor

Fenômeno de interferência

1. Falha de parada

Em um sistema VFD, em que um terminal S é usado para controlar a partida e a parada, o cabo do motor e o cabo de controle são dispostos na mesma bandeja de cabos. Após a inicialização correta do sistema, o terminal S não pode ser usado para parar o VFD.

2. Indicador brilhante

Após a inicialização do VFD, o indicador do relé, o indicador da caixa de distribuição de energia, o indicador do PLC e a campainha de indicação brilham, piscam ou emitem sons incomuns inesperadamente.

Solução

1. Verifique e certifique-se de que o cabo de sinal de exceção esteja disposto a uma distância de mínima de 20 cm do cabo do motor.
2. Adicione um capacitor de segurança de 0,1 μf entre o terminal de entrada digital (S) e o terminal COM.
3. Conecte o terminal de entrada digital (S) que controla a partida e a parada a outros terminais de entrada digital inativos em paralelo. Por exemplo, se S1 for usado para controlar a partida e parada e S4 estiver ocioso, é possível tentar conectar S1 a S4 em paralelo.

Nota: Se o controlador (como PLC) do sistema controlar mais de 5 VFDs simultaneamente por meio dos terminais de entrada digital (S), este esquema não será aplicável.

7.7.4 Corrente de fuga e interferência no RCD

O VFD emite tensão PWM de alta frequência para acionar motores. Neste processo, a capacitância distribuída entre o IGBT interno do VFD e o dissipador de calor, e aquela entre o estator e o rotor de um motor, podem inevitavelmente fazer com que o VFD gere corrente de fuga de alta frequência à terra. Uma dispositivo de proteção operado por corrente (RCD) é usado para detectar a corrente de fuga de frequência de energia em caso de falha de aterramento em um circuito. A aplicação do VFD pode causar operação inadequada do RCD.

1. Regras para a seleção de RCDs

(1) Os sistemas VFD são especiais. Nesses sistemas, a corrente residual nominal dos RCDs comuns em todos os níveis deve ser maior que 200 mA e os VFDs devem ser aterrados de forma confiável.

(2) Para RCDs, o limite de tempo de uma ação deve ser maior que o da ação seguinte, e a diferença de tempo entre duas ações precisa ser maior que 20 ms. Por exemplo, 1s, 0,5s e 0,2s.

(3) Para circuitos em sistemas VFD, recomenda-se o uso de RCDs eletromagnéticos. Os RCDs eletromagnéticos têm forte capacidade anti-interferência e, portanto, podem evitar o impacto da corrente de fuga de alta frequência.

RCD eletrônico	RCD eletromagnético
Baixo custo, alta sensibilidade, design compacto, suscetibilidade à flutuação de tensão da rede e temperatura ambiente, fraca capacidade anti-interferência	Requer transformador de corrente de sequência de fase zero altamente sensível, preciso e estável, usando materiais permalloy de alta permeabilidade, processo complexo, alto custo, não suscetível à flutuação de tensão da fonte de alimentação e temperatura ambiente, forte capacidade anti-interferência

2. Solução para operação inadequada do RCD (manuseio do VFD)

1. Tente remover a tampa do jumper em "EMC/J10" na caixa central do VFD.
2. Tente reduzir a frequência da corrente de transporte para 1,5 khz (P00.14=1,5).
3. Tente modificar o modo de modulação para "3PH e 2PH" (P08.40=0).

3. Solução para operação inadequada do RCD (manuseio da distribuição de energia do sistema).

(1) Verifique e certifique-se de que o cabo de alimentação não esteja molhado.

(2) Verifique e certifique-se de que os cabos não estejam danificados ou emendados.

(3) Verifique e certifique-se de que nenhum aterramento secundário seja realizado no fio neutro.

(4) Verifique e certifique-se de que o contato do terminal do cabo de alimentação com o interruptor

de ar ou contator esteja adequado (todos os parafusos adequadamente apertados).

(5) Verifique os dispositivos alimentados por 1PH e certifique-se de que nenhuma linha de terra seja usada como fio neutro por esses dispositivos.

Não use cabos blindados como cabos de alimentação VFD ou cabos de motor.

7.7.5 Chassi de dispositivo ativo

Depois que o VFD é iniciado, há tensão sensível no chassi e é possível sentir um choque elétrico ao tocar no chassi. O chassi, no entanto, não está energizado (ou a tensão é muito menor do que a tensão de segurança) quando o VFD está ligado, mas não está operando.

Solução

1. Se houver aterramento de distribuição de energia ou pino de aterramento no local, aterre o chassi do gabinete do sistema de acionamento por meio do aterramento ou pino de alimentação.

Se não houver aterramento no local, deve-se conectar o chassi do motor ao terminal de aterramento PE do VFD e garantir que o jumper de "EMC/J10" da caixa central do VFD esteja em curto.

8 Manutenção

8.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve como realizar a manutenção preventiva no VFD.

8.2 Inspeção periódica

Pouca manutenção é necessária quando o VFD é instalado em um ambiente que atende aos requisitos. A tabela a seguir descreve os períodos de manutenção de rotina recomendados pela INVT ELECTRIC.

Assunto		Item	Método	Critério
Ambiente		Verifique a temperatura e a umidade e a presença de vibração, poeira, gás, formação de névoa de óleo ou de gotículas de água no ambiente.	Inspeção visual e uso de instrumentos de medição.	Os requisitos indicados neste manual são atendidos.
		Verifique a presença de objetos estranhos, como ferramentas ou substâncias perigosas nas proximidades.	Inspeção visual.	Não há ferramentas ou substâncias perigosas nas proximidades.
Tensão		Verifique a tensão do circuito principal e do circuito de controle.	Use multímetros ou outros instrumentos para medição.	Os requisitos indicados neste manual são atendidos.
Teclado		Verifique a exibição de informações.	Inspeção visual.	Os caracteres são exibidos corretamente.
		Verifique se os caracteres são exibidos completamente.	Inspeção visual.	Os requisitos indicados neste manual são atendidos.
Circuito principal	Comum	Verifique se os parafusos estão soltos.	Aperte-os.	Não há exceções.
		Verifique se a máquina	Inspeção visual.	Não há exceções.

Assunto		Item	Método	Critério
		está deformada, rachada ou danificada, ou se sua coloraçãpo foi alterada devido ao superaquecimento ou envelhecimento.		
		Verifique a presença de manchas ou poeira grudadas.	Inspeção visual.	Não há exceções. **Nota:** A descoloração das barras de cobre não indica, necessariamente, que elas não estão funcionando corretamente.
	Condutor e fio	Verifique se os condutores estão deformados ou se sua coloração foi alterada devido ao superaquecimento.	Inspeção visual.	Não há exceções.
		Verifique se as bainhas dos fios estão rachadas ou se sua coloração foi alterada.	Inspeção visual.	Não há exceções.
	Bloco terminal	Verifique a presença de danos.	Inspeção visual.	Não há exceções.
	Capacitor de filtro	Verifique a presença de vazamento de eletrólito, descoloração, rachaduras e expansão do chassi.	Inspeção visual.	Não há exceções.
		Verifique se as válvulas de segurança estão liberadas.	Determine a vida útil com base nas informações de	Não há exceções.

Assunto		Item	Método	Critério
			manutenção ou meça-a por meio da capacidade eletrostática.	
		Verifique se a capacidade eletrostática é medida conforme necessário.	Use instrumentos para medição da capacidade.	Capacidade eletrostática ty ≥ valor inicial × 0,85
	Resistor	Verifique a presença de deslocamento causado por superaquecimento.	Inspeção olfativa e visual.	Não há exceções.
		Verifique se os resistores estão desconectados.	Inspecione visualmente ou remova uma extremidade de cabo de conexão e use um multímetro para medição.	Faixa de resistência: ±10% (da resistência padrão)
	Transformador e reator	Verifique a presença de ruídos, odores ou vibração incomuns.	Inspeção auditiva, olfativa e visual.	Não há exceções.
	Contator e relé eletromagnético	Verifique a presença de ruídos de vibração na oficina.	Inspeção auditiva.	Não há exceções.
		Verifique se os contatos estão adequadamente conectados.	Inspeção visual.	Não há exceções.
Circuito de controle	PCB de controle, conector	Verifique se os parafusos e conectores estão soltos.	Aperte-os.	Não há exceções.
		Verifique a presença de odores ou descoloração incomuns.	Inspeção olfativa e visual.	Não há exceções.

Assunto		Item	Método	Critério
		Verifique a presença de rachaduras, danos, deformações ou ferrugem.	Inspeção visual.	Não há exceções.
		Verifique a presença de vazamento de eletrólito ou deformação.	Inspecione visualmente e determine a vida útil com base nas informações de manutenção.	Não há exceções.
Sistema de resfriamento	Ventoinha de resfriamento	Verifique a presença de ruídos ou vibrações incomuns.	Realize inspeção auditiva e visual e gire as pás da ventoinha com a mão.	A rotação é suave.
		Verifique se os parafusos estão soltos.	Aperte-os.	Não há exceções.
		Verifique a presença de descoloração causada por superaquecimento.	Inspecione visualmente e determine a vida útil com base nas informações de manutenção.	Não há exceções.
	Duto de ventilação	Verifique a presença de corpos estranhos bloqueando ou presos à ventoinha de resfriamento, nas entradas ou saídas de ar.	Inspeção visual.	Não há exceções.

Para mais detalhes sobre manutenção, entre em contato com o escritório local da INVT ELECTRIC ou visite nosso site www.invt.com e selecione **Suporte > Serviços**.

8.3 Ventoinha de resfriamento

A vida útil da ventoinha de resfriamento do VFD é superior a 25.000 horas. A vida útil real da ventoinha de resfriamento está relacionada ao uso do VFD e à temperatura ambiente.

É possível visualizar a duração de operação do VFD por meio de P07.14 (Tempo de operação acumulado).

O aumento do ruído do rolamento indica uma falha da ventoinha. Se o VFD for aplicado em uma posição chave, substitua a ventoinha assim que começar a gerar ruído incomum. A INVT ELECTRIC fornece peças de reposição de ventoinhas.

Substituição da ventoinha de resfriamento

⚠	✧ Leia atentamente as precauções de segurança e siga todas as instruções operacionais. Caso contrário, podem ocorrer lesões físicas graves ou danos ao dispositivo.

1. Desligue o dispositivo, desconecte a fonte de alimentação CA e aguarde um tempo não inferior ao tempo de espera designado no VFD.
2. Abra a braçadeira do cabo para soltar o cabo da ventoinha (para modelos VFD de 1,5–30 kW, a caixa central deve ser removida).
3. Remova o cabo da ventoinha.
4. Remova a ventoinha com uma chave de fenda.
5. Instale um nova ventoinha no VFD nas etapas inversas. Monte o VFD. Certifique-se de que a direção do ar da ventoinha seja consistente com a do VFD, conforme mostrado na figura a seguir.

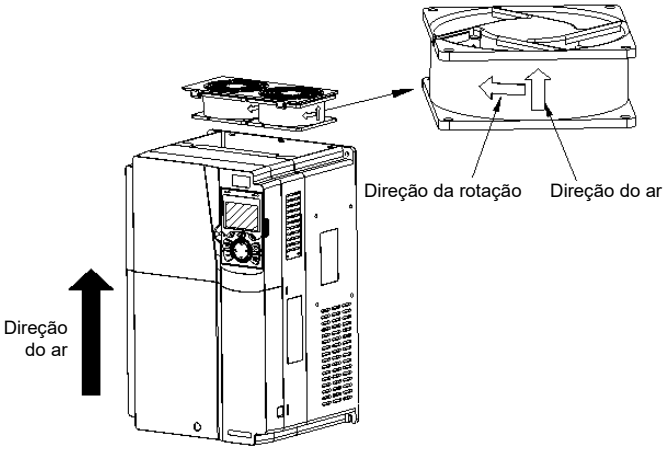


Figura – Manutenção da ventoinha para modelos 7R5G/011P e superiores

6. Ligue o VFD.

8.4 Capacitor

8.4.1 Reforma do capacitor

Se o VFD for desativado por um longo período, siga as instruções para reformar o capacitor do barramento CC antes de usá-lo novamente. O tempo de armazenamento é calculado a partir da data de entrega do VFD.

Tempo de armazenamento	Instruções operacionais
Menos de 1 ano	Nenhuma operação de carregamento é necessária.
1 a 2 anos	O VFD deve ser ligado por 1 hora antes do primeiro comando de operação.
2 a 3 anos	Use uma fonte de alimentação controlada por tensão para carregar o VFD: Carregue o VFD a 25% da tensão nominal por 30 minutos e, em seguida, carregue-o a 50% da tensão nominal por 30 minutos, a 75% por mais 30 minutos e, finalmente, carregue-o a 100% da tensão nominal por 30 minutos.
Mais de 3 anos	Use uma fonte de alimentação controlada por tensão para carregar o VFD: Carregue o VFD a 25% da tensão nominal por 2 horas e, em seguida, carregue-o a 50% da tensão nominal por 2 horas, a 75% por mais 2 horas e, finalmente, carregue-o a 100% da tensão nominal por 2 horas.

O método de uso da fonte de alimentação controlada por tensão para carregar o VFD é descrito a seguir:

A seleção de uma fonte de alimentação controlada por tensão depende da fonte de alimentação do VFD. Para VFDs com tensão de entrada de 1PH/3PH 230 V CA, use um regulador de tensão de 230 V CA/2 A. Os VFDs 1PH e 3PH podem ser carregados com uma fonte de alimentação controlada por tensão 1PH (conecte L+ a R e N a S ou T). Todos os capacitores de barramento CC compartilham um retificador e, portanto, estão todos carregados.

Para VFDs com uma classe de alta tensão, certifique-se de que o requisito de tensão (por exemplo, 380 V) seja atendido durante o carregamento. A mudança de capacitor requer pouca corrente e, portanto, é possível usar uma fonte de alimentação de baixa capacidade (2 A é suficiente).

O método de uso de um resistor (lâmpada incandescente) para carregar o inversor é descrito a seguir:

Ao conectar o dispositivo de acionamento diretamente a uma fonte de alimentação para carregar o

capacitor do barramento CC, carregue-o por um tempo mínimo de 60 minutos. A operação de carregamento deve ser realizada em uma temperatura interna normal sem carga, e deve-se conectar um resistor em modo série no circuito 3PH da fonte de alimentação.

Para um dispositivo de acionamento de 380 V, use um resistor de 1 kΩ/100W. Se a tensão da fonte de alimentação não for superior a 380 V, também é possível usar uma lâmpada incandescente de 100 W. Se uma lâmpada incandescente for usada, ela pode se apagar ou a iluminação pode ser ineficaz.

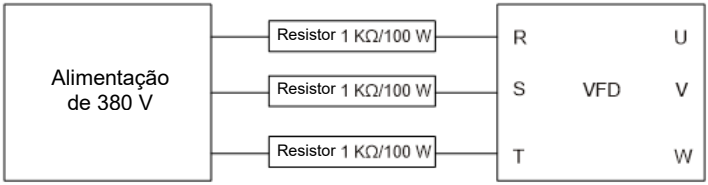


Figura - Exemplo de circuito de carregamento de dispositivos de acionamento

8.4.2 Troca de capacitor eletrolítico

⚠	✧ Leia atentamente as precauções de segurança e siga todas as instruções operacionais. Caso contrário, podem ocorrer lesões físicas graves ou danos ao dispositivo.

O capacitor eletrolítico do VFD deve ser substituído se tiver sido usado por mais de 35.000 horas. Para mais detalhes sobre a substituição, entre em contato com o escritório local da INVT ELECTRIC.

8.5 Cabo de energia

⚠	✧ Leia atentamente as precauções de segurança e siga todas as instruções operacionais. Caso contrário, podem ocorrer lesões físicas graves ou danos ao dispositivo.

1. Desligue VFD, desconecte a fonte de alimentação e aguarde um tempo não inferior ao tempo de espera designado no VFD.
2. Verifique a conexão dos cabos de alimentação. Certifique-se de que estejam firmemente conectados.
3. Ligue o VFD

9 Comunicação

9.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve os protocolos de comunicação compatíveis com o VFD.

O VFD oferece interfaces de comunicação RS485 e adota a comunicação mestre/escravo com base no protocolo de comunicação padrão internacional Modbus. É possível implementar o controle centralizado (definir comandos para controlar o VFD, modificar a frequência de execução e os parâmetros de função relacionados, além de monitorar o status de operação e as informações de falha do VFD) por meio de PC/PLC, computadores de controle remoto ou outros dispositivos para atender a requisitos de aplicações específicas.

9.2 Introdução ao protocolo Modbus

O Modbus é um protocolo de software, uma linguagem comum usada em controladores eletrônicos. Ao usar este protocolo, um controlador pode se comunicar com outros dispositivos por meio de linhas de transmissão. É um padrão industrial geral. Com este padrão, dispositivos de controle produzidos por diferentes fabricantes podem ser conectados para formar uma rede industrial para monitoramento centralizado.

O protocolo Modbus oferece dois modos de transmissão: o Padrão Americano para Troca de Informações (ASCII) e a Unidade Terminal Remota (RTU). Em uma rede Modbus, todos os dispositivos devem ser consistentes em termos de modo de transmissão, taxa de Baud, bits de dados, bits de verificação, bits de parada e outros parâmetros básicos.

Uma rede Modbus é uma rede de controle com apenas um mestre e diversos escravos. O mestre é capaz de se comunicar com um ou com todos os escravos por meio de mensagens de transmissão. Para comandos de acesso separados, o escravo precisa retornar uma resposta. Para mensagens de transmissão, os escravos não precisam retornar respostas.

9.3 Aplicação

O VFD usa o modo Modbus RTU e se comunica por meio de interfaces RS485.

9.3.1 RS485

As interfaces RS485 funcionam no modo half-duplex e enviam sinais de dados na forma de transmissão diferencial, também conhecida como transmissão balanceada. Uma interface RS485 usa um par trançado, no qual um fio é definido como A (+) e o outro B (-). Geralmente, se o nível elétrico positivo entre os acionamentos de transmissão A e B varia de +2 V a +6 V, a lógica é "1"; e se varia de -2 V a -6 V, a lógica é "0". No bloco de terminais do VFD, o terminal 485+ corresponde a A e o 485- corresponde a B.

A taxa de Baud de comunicação (P14.01) indica o número de bits enviados em um segundo e a unidade é bits por segundo (bps). Uma taxa de Baud mais alta indica transmissão mais rápida e capacidade antiparasitária mais fraca. Quando um par trançado de 0,56 mm (24 AWG) é usado, a distância máxima de transmissão varia de acordo com a taxa de Baud, conforme descrito na tabela a seguir.

Taxa de Baud (bps)	Distância máxima de transmissão (metros)	Taxa de Baud (bps)	Distância máxima de transmissão (metros)
2400BPS	1800 m	9600BPS	800 m
4800BPS	1200 m	19200BPS	600 m

Quando as interfaces RS485 são usadas para comunicação de longa distância, recomenda-se usar cabos blindados e usar a camada de blindagem como cabo de aterramento.

Quando há menos dispositivos e a distância de transmissão é curta, toda a rede funciona bem sem resistores de carga terminal. O desempenho, no entanto, diminui à medida que a distância aumenta. Portanto, recomenda-se usar um resistor terminal de 120Ω quando a distância de transmissão for longa.

9.3.1.1 Quando um VFD é usado

A Figura 9–1 é o diagrama de fiação Modbus para a rede com um VFD e um PC. Geralmente, os PCs não oferecem interfaces RS485 e, portanto, deve-se converter uma interface RS232 ou USB de um PC para uma interface RS485 por meio de um conversor. Em seguida, conecte a extremidade A da interface RS485 à porta 485+ do bloco de terminais do VFD e conecte a extremidade B à porta 485-. Recomenda-se o uso de pares trançados blindados. Quando um conversor RS232-RS485 é usado, o cabo usado para conexão da interface RS232 do PC e do conversor não pode ser maior que 15 m. Use um cabo curto sempre que possível. Recomenda-se inserir o conversor diretamente no PC. Da mesma forma, quando um conversor USB-RS485 for usado, use um cabo curto sempre que possível.

Quando a fiação estiver concluída, selecione a porta correta (por exemplo, COM1 para conectar ao conversor RS232-RS485) para o computador remoto do PC e mantenha as configurações dos parâmetros básicos (como taxa de Baud de comunicação e bit de verificação de dados) consistentes com as do VFD.

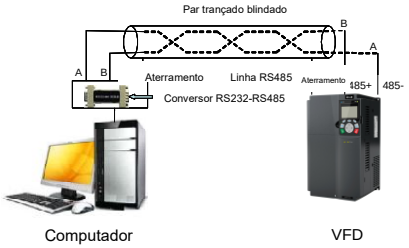


Figura 9–1 Diagrama de fiação de RS485 para rede com um VFD

9.3.1.2 Quando múltiplos VFDs são usados

Em uma rede com vários VFDs, a conexão crisântemo e a conexão estrela são comumente usadas.

De acordo com os requisitos dos padrões de barramento industrial RS485, todos os dispositivos devem ser conectados no modo crisântemo com um resistor terminal de 120 Ω em cada extremidade, conforme mostrado na Figura 9–2. A Figura 9–3 é o diagrama de fiação simplificado e a Figura 9–4 é o diagrama de aplicação prática.

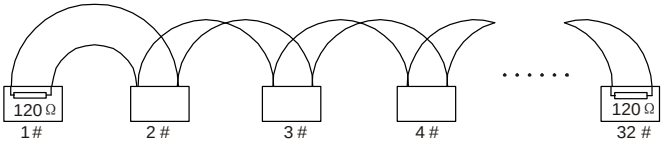


Figura 9–2 Diagrama de conexão crisântemo no local

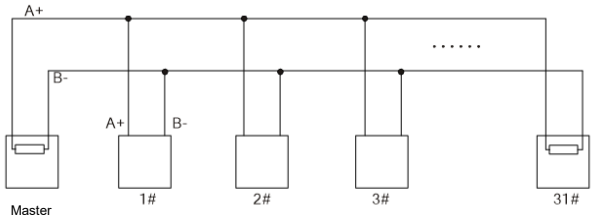


Figura 9–3 Diagrama simplificado de conexão crisântemo

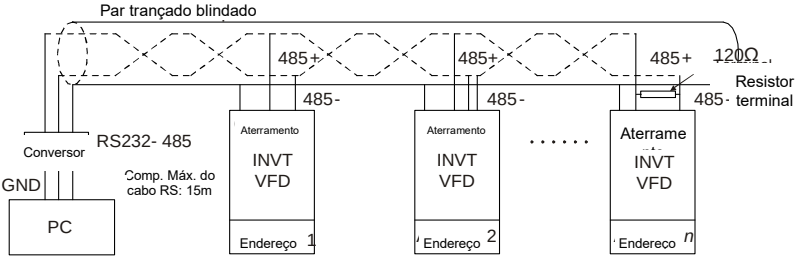


Figura 9–4 Diagrama de aplicação prática da conexão crisântemo

A Figura 9–5 mostra o diagrama de conexão inicial. Quando este modo de conexão for adotado, os dois dispositivos da linha que estiverem mais distantes entre si devem ser conectados com um resistor de terminal (na figura, os dois dispositivos são 1# e 15#).

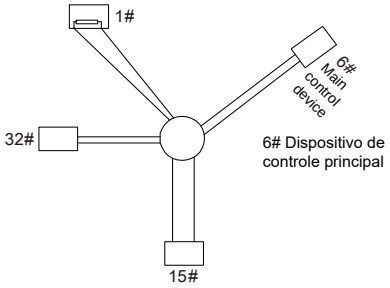


Figura 9–5 Conexão em estrela

Use cabos blindados, se possível, na conexão multi-VFD. As taxas de Baud, configurações de verificação de bits de dados e outros parâmetros básicos de todos os dispositivos na linha RS485 devem ser definidos de forma consistente e os endereços não podem ser repetidos.

9.3.2 RTU

9.3.2.1 Estrutura do quadro de comunicação RTU

Quando um controlador é configurado para usar o modo de comunicação RTU em uma rede Modbus, cada byte (8 bits) da mensagem inclui 2 caracteres hexadecimais (cada um inclui 4 bits). Em comparação com o modo ASCII, o modo RTU pode ajudar a enviar mais dados com a mesma taxa de Baud.

Sistema de código

• 1 bit de início

• 7 ou 8 bits de dados; o bit mínimo válido é enviado primeiro. Cada domínio de quadro de 8 bits inclui 2 caracteres hexadecimais (0–9, A–F).

• 1 bit de verificação par/ímpar; este bit não é fornecido se nenhuma verificação for necessária.

• 1 bit de parada (com verificação realizada) ou 2 bits (sem verificação)

Domínio de detecção de erro

• Verificação de redundância cíclica (CRC)

A tabela a seguir descreve o formato de dados.

Quadro de caracteres de 11 bits (os bits 1 a 8 são bits de dados)

Bit de início	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Bit de verificação	Bit de parada

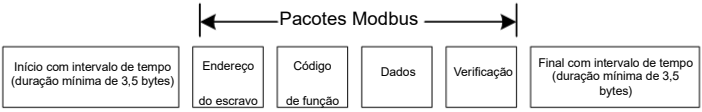
Quadro de caracteres de 10 bits (os bits 1 a 7 são bits de dados)

Bit de início	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit de verificação	Bit de parada

Em um quadro de caracteres, apenas os bits de dados carregam informações. O bit de início, o bit de verificação e o bit de parada são usados para facilitar a transmissão dos bits de dados para o dispositivo de destino. Em aplicações práticas, os bits de dados, os bits de verificação de paridade e os bits de parada devem ser definidos de forma consistente.

No modo RTU, um novo quadro sempre deve ser precedido por um intervalo de tempo com comprimento mínimo de 3,5 bytes. Em uma rede em que a taxa de transmissão é calculada com base na taxa de Baud, o tempo de transmissão de 3,5 bytes pode ser facilmente obtido. Após o término do tempo ocioso, os domínios de dados são enviados na seguinte sequência: endereço do escravo, código de comando da operação, dados e caractere de verificação CRC. Cada byte enviado em cada domínio inclui caracteres hexadecimais (0–9, A–F). Os dispositivos de rede sempre monitoram o barramento de comunicação. Após receber o primeiro domínio (informações de endereço), cada dispositivo de rede identifica o byte. Depois que o último byte é enviado, um intervalo de transmissão semelhante (com um comprimento mínimo de 3,5 bytes) é usado para indicar que a transmissão do quadro terminou. Em seguida, inicia-se a transmissão de um novo quadro.

Formato do quadro de dados RTU



As informações de um quadro devem ser enviadas em um fluxo de dados contínuo. Se houver um intervalo maior que o tempo de transmissão de 1,5 bytes, antes que a transmissão de todo o quadro seja concluída, o dispositivo receptor exclui as informações incompletas e confunde o byte subsequente com o domínio de endereço de um novo quadro. Da mesma forma, se o intervalo de transmissão entre dois quadros for menor que o tempo de transmissão de 3,5 bytes, o dispositivo receptor o confunde com os dados do último quadro. O valor de verificação do CRC está incorreto devido à desordem dos quadros e, portanto, ocorre uma falha de comunicação.

A tabela a seguir descreve a estrutura padrão de um quadro RTU.

START (início do quadro)	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)
ADDR (domínio de endereço escravo)	Endereço de comunicação: 0–247 (em sistema decimal) (0 indica o endereço de transmissão)
CMD (domínio de função)	03H: leitura dos parâmetros do escravo 06H: gravação dos parâmetros do escravo
(domínio de dados) DATA(N-1)	Dados de 2*N bytes, conteúdo principal da comunicação, bem como o núcleo da troca de dados

… DATA(0)	
Bits de ordem menor CHK CRC	Valor de detecção: CRC (16 bits)
Bits de ordem maior CHK CRC	
END (final do quadro)	T1-T2-T3-T4 (tempo de transmissão de 3,5 bytes)

9.3.2.2 Modos de verificação de erro do quadro de comunicação RTU

Durante a transmissão de dados, erros podem ocorrer devido a diversos fatores. Sem verificação, o dispositivo receptor de dados não consegue identificar erros e pode devolver uma resposta incorreta. Uma resposta incorreta pode causar problemas graves. Portanto, os dados devem ser verificados.

A verificação é implementada da seguinte forma: O transmissor calcula os dados a serem transmitidos com base em um algoritmo específico para obter um resultado, adicionando esse resultado ao final da mensagem e os transmitindo em conjunto. Após receber a mensagem, o receptor calcula os dados com base no mesmo algoritmo para obter um resultado e o compara com aquele transmitido pelo transmissor. Se os resultados forem iguais, a mensagem está correta. Caso contrário, a mensagem é considerada incorreta.

A verificação de erro de um quadro inclui duas partes: a verificação de bit em bytes individuais (ou seja, verificação ímpar/par usando o bit de verificação no quadro de caracteres) e a verificação de dados completos (verificação CRC).

Verificação de bit em bytes individuais (verificação ímpar/par)

É possível selecionar o modo de verificação de bit conforme necessário ou optar por não executar a verificação, o que afetará a configuração do bit de verificação de cada byte.

Definição de verificação par: Antes que os dados sejam transmitidos, um bit de verificação par é adicionado para indicar se o número “1” dos dados a serem transmitidos é par ou ímpar. Se for par, o bit de verificação é definido como “0”; se for ímpar, o bit de verificação é definido como “1”.

Definição de verificação ímpar: Antes que os dados sejam transmitidos, um bit de verificação ímpar é adicionado para indicar se o número “1” dos dados a serem transmitidos é par ou ímpar. Se for ímpar, o bit de verificação é definido como “0”; se for par, o bit de verificação é definido como “1”.

Por exemplo, os bits de dados a serem transmitidos são “11001110”, incluindo cinco “1”. Se a verificação par for aplicada, o bit de verificação par é definido como “1”; se a verificação ímpar for aplicada, o bit de verificação ímpar é definido como “0”. Durante a transmissão dos dados, o bit de verificação ímpar/par é calculado e colocado no bit de verificação do quadro. O dispositivo receptor executa a verificação ímpar/par após receber os dados. Se o receptor constatar que a paridade par/ímpar dos dados é inconsistente com as informações predefinidas, ele determina um erro de

comunicação.

Método de Verificação de Redundância Cíclica (CRC)

Um quadro no formato RTU inclui um domínio de detecção de erro baseado no cálculo do CRC. O domínio CRC verifica todo o conteúdo do quadro. O domínio CRC consiste em dois bytes, incluindo 16 bits binários. Ele é calculado pelo transmissor e adicionado ao quadro. O receptor calcula o CRC do quadro recebido e compara o resultado com o valor no domínio do CRC recebido. Se os dois valores de CRC não forem iguais, ocorrem erros na transmissão.

Durante o CRC, 0xFFFF é armazenado primeiro e, em seguida, um processo é convocado para processar um mínimo de 6 bytes contíguos no quadro, com base no conteúdo do registro atual. O CRC é válido apenas para os dados de 8 bits em cada caractere. É inválido para os bits de início, fim 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 do bit de menor ordem para o de maior ordem, e 0 é colocado no bit de maior ordem. Então, o bit de maior ordem é detectado. Se o bit de menor ordem for 1, a operação XOR é executada no valor atual no registro e no valor predefinido. Se o bit de menor ordem 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 executada no byte de 8 bits seguinte e no conteúdo atual do registrador. Os valores finais do 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 do padrão internacional CRC. É possível consultar o algoritmo CRC padrão relacionado, de forma a compilar o programa de cálculo CRC conforme necessário.

O exemplo a seguir é uma função de cálculo CRC simples para 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 à tabela para calcular o valor do CRC de acordo com o conteúdo do quadro. A programação deste método é simples e o cálculo é rápido, mas o espaço ROM ocupado é grande. Use este programa com cuidado em situações em que há requisitos de ocupação de espaço nos programas.

9.4 Código de comando RTU e dados de comunicação

9.4.1 Código de comando 03H, leitura de N palavras (contínuo até 16 palavras)

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

Por exemplo, partindo do endereço de dados de 0004H, para fazer a leitura de dois dados contíguos (ou seja, para ler o conteúdo dos endereços de dados 0004H e 0005H) do VFD, cujo endereço é 01H, as estruturas do quadro são descritas a seguir.

Comando mestre RTU (enviado do mestre para o VFD):

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)
ADDR (endereço)	01H
CMD (código de comando)	03H

Bit de maior ordem do endereço inicial	00H
Bit de menor ordem do endereço inicial	04H
Bit de maior ordem da contagem de dados	00H
Bit de menor ordem da contagem de dados	02H
Bit de menor ordem CRC	85H
Bit de maior ordem CRC	CAH
ENCERRAMENTO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)

“START” e “END” são “T1-T2-T3-T4 (intervalo de tempo com um comprimento mínimo de 3,5 bytes)”, indicando que um intervalo de tempo com um comprimento mínimo de 3,5 bytes deve ser mantido antes que a comunicação RS485 seja executada. O intervalo de tempo é usado para distinguir uma mensagem da outra, de modo que as duas mensagens não sejam consideradas como uma mensagem única.

“ADDR” é “01H”, indicando que o comando é enviado para o VFD cujo endereço é 01H. A informação ADDR ocupa um byte.

“CMD” é "03H", indicando que o comando é usado para ler dados do VFD. A informação CMD ocupa um byte.

“*Start address*” indica que a leitura de dados é iniciada a partir deste endereço. Ocupa dois bytes, com o bit de maior ordem à esquerda e o bit de menor ordem à direita.

“*Data count*” indica a contagem dos dados a serem lidos (unidade: palavra). O “*Start address*” é "0004H" e o “*Data count*” é 0002H, indicando que os dados devem ser lidos a partir dos endereços de dados de 0004H e 0005H.

A verificação CRC ocupa dois bytes, com o bit de menor ordem à esquerda e o bit de maior ordem à direita.

Resposta do escravo RTU (enviado do VFD para o mestre):

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Número de bytes	04H

Bit de ordem maior de dados em 0004H	13H
Bit de ordem menor de dados em 0004H	88H
Bit de ordem maior de dados em 0005H	00H
Bit de ordem menor de dados em 0005H	00H
Bit de menor ordem CRC	7EH
Bit de maior ordem CRC	9DH
ENCERRAMENTO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)

A definição das informações de resposta é descrita a seguir:

“ADDR” é "01H", indicando que a mensagem é enviada a partir do VFD cujo endereço é 01H. A informação ADDR ocupa um byte.

"CMD" é "03H", indicando que a mensagem é uma resposta do VFD ao comando 03H do mestre para leitura de dados. A informação CMD ocupa um byte.

“*Number of bytes*” indica o número de bytes entre um byte (não incluído) e o byte CRC (não incluído). O valor “04” indica que existem quatro bytes de dados entre “*Number of bytes*” e o bit de menor ordem CRC, ou seja, o bit de menor ordem de dados em 0004H, bit de menor ordem de dados em 0004H, bit de dados maior ordem em 0005H e a menor ordem de dados em 0005H.

Uma unidade de dados é composta por dois bytes, com os bits de maior ordem à esquerda e os bits de menor ordem à direita. A partir da resposta, os dados em 0004H são 1388H e os dados em 0005H são 0000H.

A verificação CRC ocupa dois bytes, com o bit de menor ordem à esquerda e o bit de maior ordem à direita.

9.4.2 Palavra de comando 06H, gravação de palavra

Este comando é usado pelo mestre para gravar dados no VFD. Um comando pode ser usado para gravar apenas uma unidade de dados. É usado para modificar os parâmetros e o modo de operação do VFD. Por exemplo, para gravar 5000 (1388H) em 0004H do VFD cujo endereço é 02H, as estruturas do quadro são descritas a seguir.

Comando mestre RTU (enviado do mestre para o VFD):

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)
ADDR	02H

CMD	06H
Bit de maior ordem do endereço de gravação de dados	00H
Bit de menor ordem do endereço de gravação de dados	04H
Bit de maior ordem de conteúdo de dados	13H
Bit de menor ordem de conteúdo de dados	88H
Bit de menor ordem CRC	C5H
Bit de maior ordem CRC	6EH
ENCERRAMENTO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)

Resposta do escravo RTU (enviado do VFD para o mestre):

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Bit de maior ordem do endereço de gravação de dados	00H
Bit de menor ordem do endereço de gravação de dados	04H
Bit de maior ordem de conteúdo de dados	13H
Bit de menor ordem de conteúdo de dados	88H
Bit de menor ordem CRC	C5H
Bit de maior ordem CRC	6EH
ENCERRAMENTO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)

Nota: As seções 9.4.1 e 9.4.2 descrevem os formatos de comando. Para mais detalhes sobre a aplicação, consulte a seção 9.4.7.

9.4.3 Código de comando 10H, gravação contínua

O código de comando 10H é usado pelo mestre para gravar dados no VFD. A quantidade de dados a serem gravados é determinada por "*Data Count*" e, no máximo, 16 dados podem ser gravados.

Por exemplo, para gravar 5000 (1388H) e 50 (0032H), respectivamente em 0004H e 0005H do VFD cujo endereço do escravo é 02H, as estruturas do quadro são descritas a seguir.

Comando mestre RTU (enviado do mestre para o VFD):

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Bit de maior ordem do endereço de gravação de dados	00H
Bit de menor ordem do endereço de gravação de dados	04H
Bit de maior ordem da contagem de dados	00H
Bit de menor ordem da contagem de dados	02H
Número de bytes	04H
Bit de maior ordem de conteúdo de 0004H	13H
Bit de menor ordem de conteúdo de 0004H	88H
Bit de maior ordem de conteúdo de 0005H	00H
Bit de menor ordem de conteúdo de 0005H	32H
Bit de menor ordem CRC	C5H
Bit de maior ordem CRC	6EH
ENCERRAMENTO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)

Resposta do escravo RTU (enviado do VFD para o mestre)

INÍCIO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Bit de maior ordem do endereço de gravação de dados	00H
Bit de menor ordem do endereço de gravação de dados	04H
Bit de maior ordem da contagem de dados	00H
Bit de menor ordem da contagem de dados	02H
Bit de menor ordem CRC	C5H
Bit de maior ordem CRC	6EH
ENCERRAMENTO	T1-T2-T3-T4 (espaço de tempo com comprimento de mínimo de 3,5 bytes)

9.4.4 Definição de endereço de dados

Esta seção descreve a definição de endereço dos dados de comunicação. Os endereços são usados para controlar a operação, obter as informações de status e definir os parâmetros de função do VFD.

9.4.4.1 Regras de formato de endereço de código de função

O endereço de um código de função consiste em dois bytes, com o bit de maior ordem à esquerda e o bit de menor ordem à direita. O bit de maior ordem varia de 00 a ffH, e o bit de menor ordem também varia de 00 a ffH. O bit de maior ordem é a forma hexadecimal do número do grupo antes da marca de ponto, e o bit de menor ordem é o número anterior à marca de ponto. Tomaremos o P05.06 como exemplo: O número do grupo é 05, ou seja, o bit de maior ordem do endereço do parâmetro é a forma hexadecimal de 05; e o número antes do ponto é 06, ou seja, o bit de menor ordem é a forma hexadecimal de 06. Portanto, o endereço do código de função é 0506H no formato hexadecimal. Por exemplo, o endereço do parâmetro de P10.01 é 0A01H.

Código de função	Nome	Descrição	Faixa de configuração	Padrão	Modificar
P10.00	Modo de PLC	0: Parar após operar uma vez	0–2	0	○

	simples	1: Continue operando no valor final após operar uma vez 2: Operação cíclica			
P10.01	Seleção simples de memória PLC	0: Sem memória após o desligamento 1: Com memória após o desligamento	0–1	0	○

Nota:

- Os parâmetros do grupo P99 são definidos pelo fabricante e não podem ser lidos ou modificados. Alguns parâmetros não podem ser modificados quando o VFD está em operação; alguns não podem ser modificados independentemente do status do VFD. Ao modificar um padrão, preste atenção à sua faixa de configuração, unidade e descrição.
- A vida útil da Memória de Leitura Programável Apagável Eletricamente (EEPROM) pode ser reduzida se ela for usada para armazenamento com frequência. Alguns códigos de função não precisam ser armazenados durante a comunicação. Os requisitos da aplicação podem ser atendidos por meio da modificação do valor da RAM do chip, ou seja, modificando o MSB do endereço do código de função correspondente de 0 para 1. Por exemplo, se P00.07 não for armazenado na EEPROM, basta modificar o valor da RAM, ou seja, definir o endereço para 8007H. O endereço pode ser usado apenas para gravar dados na RAM do chip e é inválido quando usado para leitura de dados.

9.4.4.2 Descrição de outros endereços de função

Além de modificar os parâmetros do VFD, o mestre também é capaz de controlar o VFD, sua inicialização e parada, além de monitorar seu status de operação. A tabela a seguir descreve outros parâmetros de função.

Função	Endereço	Descrição de dados	R/W
Comando de controle baseado em comunicação	2000H	0001H: Rotação para a frente	R/W
		0002H: Rotação inversa	
		0003H: Modo jog de avanço	
		0004H: Modo jog reverso	
		0005H: Parar	

Função	Endereço	Descrição de dados	R/W
		0006H: Parada por inércia (parada de emergência)	
		0007H: Redefinição de falha	
		0008H: Modo jog até a parada	
Configuração de valor baseada em comunicação	2001H	Configuração de frequência baseada em comunicação (0–Fmax, unidade: 0,01Hz)	R/W
	2002H	Configuração de PID, faixa (0–1000, 1000 correspondendo a 100,0%)	
	2003H	Feedback de PID, faixa (0–1000, 1000 correspondendo a 100,0%)	R/W
	2004H	Ajuste de torque (-3000–+3000, em que 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor)	R/W
	2005H	Configuração do limite superior da frequência de rotação para a frente (0–Fmax, unidade: 0,01Hz)	R/W
	2006H	Configuração do limite superior da frequência de rotação inversa (0–Fmax, unidade: 0,01Hz)	R/W
	2007H	Limite superior do torque eletromotriz (0–3000, em que 1000 corresponde a 100,0% da corrente nominal do motor)	R/W
	2008H	Limite superior do torque de frenagem (0–3000, em que 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 Bit2: =1 Habilitar troca de controle de velocidade/torque =0: Desabilitar a comutação de controle de	R/W

Função	Endereço	Descrição de dados	R/W
		velocidade/torque Bit3: =1 Limpar consumo de eletricidade =0: Não limpar consumo de eletricidade Bit4: =1 Pré-excitação; =0: Desativar pré-excitação Bit5: =1 frenagem CC =0: Desabilitar frenagem CC	
	200AH	Comando do terminal de entrada virtual (Intervalo: 0x000–0x3FF Correspondente a S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1	R/W
	200BH	Comando do terminal de saída virtual, intervalo: 0x00–0x0F Correspondente a RO2/RO1/HDO/Y1 local	R/W
	200CH	Ajuste de tensão (usado para separação V/F) (0–1000, em que 1000 corresponde a 100,0% da tensão nominal do motor)	R/W
	200DH	Configuração de saída AO 1 (-1000–+1000, em que 1000 corresponde a 100,0%)	R/W
	200EH	Configuração de saída AO 2 (-1000–+1000, em que 1000 corresponde a 100,0%)	R/W
Palavra de status do VFD 1	2100H	0001H: Rotação para a frente	R
		0002H: Rotação inversa	
		0003H: Parado	
		0004H: Com falha	
		0005H: POFF	

Função	Endereço	Descrição de dados		R/W
		0006H: Em pré-excitação		
Palavra de status do VFD 2	2101H	Bit0: =0: Não pronto para a operação =1: Pronto para a operação Bi1–2: =00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit3: =0: Motor assíncrono =1: Motor síncrono Bit4: =0: Sem alarme de sobrecarga =1: Alarme de sobrecarga Bit5–Bit6: =00: Controle pelo teclado =01: Controle pelo terminal =10: Controle baseado em comunicação Bit7: Reservado Bit8: =0: Controle de velocidade =1: Controle de torque Bit9: =0: Controle sem posição =1: Controle de posicionamento Bit11–Bit10: =0: Vetor 0 = 1: Vetor 1 =2: Vetor de malha fechada =3: Vetor de tensão espacial		R
Código de falha do VFD	2102H	Consulte a descrição dos tipos de falha.		R
Código de identificação do VFD	2103H	GD350A-----0x01A2		R
Frequência de rotação	3000H	0–Fmax (Unidade: 0,01Hz)	Compatível com endereços de comunicação CHF100A e	R
Frequência de configuração	3001H	0–Fmax (Unidade: 0,01Hz)		R

Função	Endereço	Descrição de dados		R/W
Tensão do barramento	3002H	0,0–2000,0V (Unidade: 0,1V)	CHV100	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% (Unidades: 0,1%)		R
Torque de saída	3007H	-250,0–250,0% (Unidades: 0,1%)		R
Configuração de malha fechada	3008H	-100,0–100,0% (Unidades: 0,1%)		R
Feedback de malha fechada	3009H	-100,0–100,0% (Unidades: 0,1%)		R
Status de entrada	300AH	0x00–0x3F Correspondente ao local HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1		R
Status de saída	300BH	0x00–0x0F Correspondente ao local RO2/RO1/HDO/Y1		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
Leitura da entrada do pulso de alta velocidade de HDIA	3010H	0,00–50,00kHz (Unidade: 0,01Hz)		R
Leitura da entrada do pulso de alta	3011H			R

Função	Endereço	Descrição de dados		R/W
velocidade de HDIB				
Etapa atual da velocidade multi-etapas	3012H	0–15		R
Comprimento externo	3013H	0–65535		R
Valor de contagem externa	3014H	0–65535		R
Configuração de torque	3015H	-300,0–300,0% (Unidades: 0,1%)		R
Código de identificação	3016H			R
Código de falha	5000H			R

As características de leitura/gravação (R/W) indicam se uma função pode ser lida e gravada. Por exemplo, o comando de controle baseado em comunicação pode ser escrito e, portanto, o código de comando 6H é usado para controlar o VFD. A característica R indica que uma função só pode ser lida e W indica que uma função só pode ser gravada.

Nota: Alguns parâmetros da tabela anterior são válidos somente após serem habilitados. Tomando as operações de execução e parada como exemplos, deve-se definir o canal de comando de execução (P00.01) para “Comunicação” e o canal de comando de execução de comunicação (P00.02) para o canal de comunicação Modbus. Em outro exemplo, ao modificar a configuração de PID, deve-se definir a origem de referência de PID (P09.00) para a comunicação Modbus.

A tabela a seguir descreve as regras de codificação dos códigos do dispositivo (correspondente ao código de identificação 2103H do VFD).

Oito bits de código de maior ordem	Significado	Oito bits de código de menor ordem	Significado
0x01	MD	0x08	VFD de vetor MD35
		0x09	VFD de vetor MD35-H1

Oito bits de código de maior ordem	Significado	Oito bits de código de menor ordem	Significado
		0x0a	VFD de vetor MD300
		0xa0	VFD de vetor GD350
		0xa1	VFD de vetor GD350-UL
		0xa2	VFD de vetor GD350A

9.4.5 Escala fieldbus

Em aplicações práticas, os dados de comunicação são representados na forma hexadecimal, mas os valores hexadecimais não podem representar decimais. Por exemplo, 50,12 Hz não pode ser representado na forma hexadecimal. Nesses casos, podemos multiplicar 50,12 por 100 para obter um número inteiro 5012 e, então, 50,12 pode ser representado como 1394H (5012 na forma decimal) na forma hexadecimal.

No processo de multiplicação de um número não inteiro por um múltiplo, para obter um número inteiro, é chamado de escala de fieldbus.

A escala do fieldbus depende do número de casas decimais no valor especificado em “Descrição detalhada do parâmetro” ou no “Valor padrão”. Se houver n casas decimais no valor, a escala do fieldbus m será a enésima potência de 10. Tomando a seguinte tabela como exemplo, m é 10.

Código de função	Nome	Descrição	Faixa de configuração	Padrão	Modificar
P01.20	Atraso para reativar após o descanso	0,0–3600,0s (válido quando P01.19=2)	0,00–3600,0	0.0s	○
P01.21	Reiniciar após queda de energia	0: Desabilitar 1: Habilitar	0–1	0	○

O valor especificado em “Faixa de ajuste” ou “Padrão” contém um decimal e, portanto, a escala do fieldbus é 10. Se o valor recebido pelo computador remoto for 50, o valor do “Retardo para reativação após o descanso” do VFD será de 5,0 (5,0 = 50/10).

Para definir o “Retardo para reativação após o descanso” para 5,0s por meio da comunicação Modbus, será preciso primeiramente multiplicar 5,0 por 10, de acordo com a escala para obter um número 50 inteiro, ou seja, 32H na forma hexadecimal e, em seguida, transmitir o seguinte comando de gravação:

01	06	01 14	00 32	49 E7
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Dados do parâmetro	CRC

Após receber o comando, o VFD converte 50 em 5,0 com base na escala do fieldbus e, em seguida, define o “Retardo para reativação após o descanso” para 5,0s.

Em outro exemplo, após o computador remoto transmitir o comando de leitura do parâmetro “Retardo para reativação após o descanso”, o mestre recebe a seguinte resposta do VFD:

01	03	02	00 32	39 91
Endereço do VFD	Comando de leitura	Dois bytes de dados	Dados do parâmetro	CRC

O dado do parâmetro é 0032H, ou seja, 50, então 5,0 é obtido com base na escala do fieldbus (50/10=5,0). Neste caso, o mestre identifica que o “Retardo para reativação após o descanso” é de 5,0s.

9.4.6 Resposta da mensagem de erro

Erros de operação podem ocorrer no controle baseado em comunicação. Por exemplo, alguns parâmetros só podem ser lidos, mas um comando de gravação é transmitido. Neste caso, o VFD retorna uma resposta de mensagem de erro.

As respostas das mensagens de erro são enviadas do VFD para o mestre. A tabela a seguir descreve os códigos e as definições das respostas às mensagens de erro.

Código	Nome	Descrição
01H	Comando inválido	O código de comando recebido pelo computador remoto não pode ser executado. As possíveis causas são as seguintes: • O código de função é aplicável apenas em novos dispositivos e não é implementado neste dispositivo. • O escravo está em status de falha ao processar esta solicitação.
02H	Endereço de dados inválido	Para o VFD, o endereço de dados na solicitação do computador remoto não é permitido. Especialmente, a combinação do endereço de registro e o número de bytes a serem transmitidos é inválida.
03H	Valor de dados inválido	O domínio de dados recebidos contém um valor não permitido. O valor indica erro da estrutura restante na solicitação combinada. **Nota:** Isso não significa que o dado enviado para armazenamento no registrador inclua um valor inesperado pelo programa.

Código	Nome	Descrição
04H	Falha na operação	O parâmetro é definido como um valor inválido na operação de gravação. Por exemplo, um terminal de entrada de função não pode ser definido repetidamente.
05H	Erro de senha	A senha inserida no endereço de verificação de senha é diferente daquela definida em P07.00.
06H	Erro de quadro de dados	O comprimento do quadro de dados transmitido pelo computador remoto está incorreto ou, no formato RTU, o valor do bit de verificação CRC é inconsistente com o valor CRC calculado pelo computador inferior.
07H	Parâmetro em modo de leitura	O parâmetro a ser modificado na operação de escrita do computador remoto é um parâmetro somente de leitura.
08H	O parâmetro não pode ser modificado durante a operação	O parâmetro a ser modificado na operação de gravação do computador remoto não pode ser modificado durante a operação do VFD.
09H	Proteção por senha	Uma senha de usuário é definida e o computador remoto não fornece uma senha para desbloquear o sistema ao executar uma operação de leitura ou gravação. O erro “sistema bloqueado” é reportado.

Ao devolver uma resposta, o dispositivo escravo usa um domínio de código de função e endereço de falha para indicar se é uma resposta normal (sem erro) ou resposta de exceção (com alguns erros). Em uma resposta normal, o dispositivo retorna o código de função correspondente e o endereço de dados ou código de subfunção. Em uma resposta de exceção, o dispositivo retorna um código igual a um código normal, mas o primeiro bit é lógico 1.

Por exemplo, se o dispositivo mestre transmitir uma mensagem de solicitação a um dispositivo escravo para leitura de um grupo de dados de endereço de código de função, o código é gerado da seguinte forma:

0 0 0 0 0 0 1 1 (03H na forma hexadecimal)

Para uma resposta de exceção, o seguinte código é devolvido:

1 0 0 0 0 0 1 1 (83H na forma hexadecimal)

Além da modificação do código, o dispositivo escravo devolve um byte de código de exceção que descreve a causa da exceção. Após receber a resposta de exceção, o processamento típico do dispositivo mestre é o de transmitir a mensagem de solicitação novamente ou modificar o comando com base nas informações da falha.

Por exemplo, para definir o "Canal de comandos de execução" (P00.01, o endereço do parâmetro é 0001H) do VFD cujo endereço é 01H a 03, o comando é o seguinte:

01	**06**	**00 01**	**00 03**	**98 0B**
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Dados do parâmetro	CRC

No entanto, a faixa de configuração do "canal de comando em operação" é de 0 a 2. O valor 3 excede o intervalo de configuração. Nesse caso, o VFD devolve uma resposta de mensagem de erro, conforme mostrado a seguir:

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

O código de resposta de exceção 86H (gerado com base no bit de maior ordem "1" do comando de gravação 06H) indica que essa é uma resposta de exceção ao comando de gravação (06H). O código de erro é 04H. A partir da tabela anterior, podemos ver que o erro "Falha na operação" é indicado, o que significa que "o parâmetro é definido como um valor inválido na operação de gravação".

9.4.7 Exemplo de operação de leitura/gravação

Para mais detalhes sobre os formatos dos comandos de leitura e gravação, consulte as seções 9.4.1 e 9.4.2.

9.4.7.1 Exemplos de comando de leitura 03H

Exemplo 1: Leia a palavra de status 1 do VFD, cujo endereço é 01H. De acordo com a tabela de outros endereços de função, o endereço de parâmetro da palavra de status 1 do VFD é 2100H.

O comando de leitura transmitido ao VFD é o seguinte:

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

Presumindo-se que a seguinte resposta é devolvida:

01	**03**	**02**	**00 03**	**F8 45**
Endereço do	Comando de	Número de bytes	Conteúdo dos	CRC

VFD leitura dados

O conteúdo de dados devolvido pelo VFD é 0003H, o que indica que o VFD está em status de parada.

Exemplo 2: Visualize informações sobre o VFD cujo endereço é 03H, incluindo “Tipo de falha atual” (P07.27) a falha do tipo “5º para a última” (P07.32), dos quais os endereços de parâmetro são 071BH a 0720H (6 endereços de parâmetro contíguos, partindo de 071BH).

O comando transmitido ao VFD é o seguinte:

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

Presumindo-se que a seguinte resposta é devolvida:

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

De acordo com os dados devolvidos, todos os tipos de falha são 0023H, ou seja, 35 na forma decimal, o que significa a falha de desajuste (STo)

9.4.7.2 Exemplos de comando de gravação 06H

Exemplo 1: Configuração do VFD cujo endereço é 03H para rotação para a frente. Consulte a tabela de outros parâmetros de função. O endereço de “comando de controle baseado em comunicação” é 2000H, e 0001H indica rotação para a frente.

Função	Endereço	Descrição de dados	R/W
Comando de controle baseado em comunicação	2000H	0001H: Rotação para a frente	R/W
		0002H: Rotação inversa	
		0003H: Modo jog de avanço	
		0004H: Modo jog reverso	
		0005H: Parar	
		0006H: Parada por inércia (parada de emergência)	

Função	Endereço	Descrição de dados	R/W
		0007H: Redefinição de falha	
		0008H: Modo jog até a parada	

O comando é transmitido pelo mestre da seguinte forma:

03	**06**	**20 00**	**00 01**	**42 28**
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Operação para frente	CRC

Se a operação for bem-sucedida, a seguinte resposta é devolvida (igual ao comando transmitido pelo mestre):

03	**06**	**20 00**	**00 01**	**42 28**
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Operação para frente	CRC

Exemplo 2: Definição da “frequência máxima de saída” do VFD cujo endereço é 03H a 100 Hz.

Código de função	Nome	Descrição	Faixa de configuração	Padrão	Modificar
P00.03	Frequência máxima de saída	P00,04–600,00H (400,00Hz)	100,00–600,00	50,00Hz	◎

De acordo com o número de casas decimais, a escala fieldbus da “frequência máxima de saída” (P00.03) é 100. Multiplicar 100 Hz por 100. O valor de 10000 é obtido, sendo 2710H na forma hexadecimal.

O comando é transmitido pelo mestre da seguinte forma:

03	**06**	**00 03**	**27 10**	**62 14**
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Dados do parâmetro	CRC

Se a operação for bem-sucedida, a seguinte resposta é devolvida (igual ao comando transmitido pelo mestre):

03	06	00 03	27 10	62 14
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Dados do parâmetro	CRC

Nota: Na descrição do comando anterior, os espaços são adicionados a um comando apenas para fins explicativos. Em aplicações práticas, nenhum espaço é necessário nos comandos.

9.4.7.3 Exemplos de comando de gravação contínua 10H

Exemplo 1: Configuração do VFD cujo endereço é 01H para rotação para a frente na frequência de 10 Hz. Consulte a tabela de outros parâmetros de função, o endereço de "comando de controle baseado em comunicação" é 2000H, 0001H indica rotação para a frente, e o endereço de "configuração de valor baseada em comunicação" é 2001H, conforme mostrado na figura a seguir. 10 Hz é 03E8H na forma hexadecimal.

Função	Endereço	Descrição de dados	R/W
Comando de controle baseado em comunicação	2000H	0001H: Rotação para a frente	R/W
		0002H: Rotação inversa	
		0003H: Modo jog de avanço	
		0004H: Modo jog reverso	
		0005H: Parar	
		0006H: Parada por inércia (parada de emergência)	
		0007H: Redefinição de falha	
		0008H: Modo jog até a parada	
Configuração de valor baseada em comunicação	2001H	Configuração de frequência baseada em comunicação (0–Fmax, unidade: 0,01Hz)	R/W
	2002H	Configuração de PID, faixa (0–1000, 1000 correspondendo a 100,0%)	

Na operação real, defina P00.01 como 2 e P00.06 como 8.

O comando é transmitido pelo mestre da seguinte forma:

01	10	20 00	00 02	04	00 01	03 E8	3B 10

Endereço do VFD	Comando de gravação contínua	Endereço do parâmetro	Quantidade de parâmetro	Número de bytes	Operação para frente	10Hz	CRC

Se a operação for bem-sucedida, a seguinte resposta é devolvida:

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

Exemplo 2: Defina o “tempo de aceleração” do VFD cujo endereço é 01H para 10s e o “tempo de desaceleração” para 20s.

P00.11	Tempo de aceleração 1	Faixa de configuração de P00.11 e P00.12: 0,0–3600,0s	Dependente do modelo	○
P00.12	Tempo de desaceleração 1		Dependente do modelo	○

O endereço de P00.11 é 000B, 10s é 0064H no formato hexadecimal e 20s é 00C8H no formato hexadecimal.

O comando é transmitido pelo mestre da seguinte forma:

01	10	00 0B	00 02	04	00 64	00 C8	F2 55
Endereço do VFD	Comando de gravação contínua	Endereço do parâmetro	Quantidade de parâmetro	Número de bytes	10s	20s	CRC

Se a operação for bem-sucedida, a seguinte resposta é devolvida:

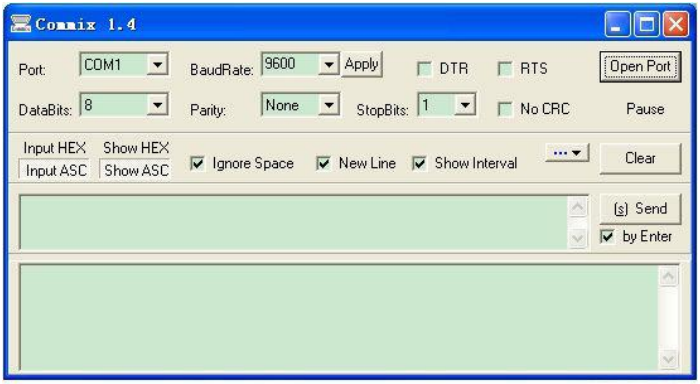
01	10	00 0B	00 02	30 0A
Endereço do VFD	Comando de gravação contínua	Endereço do parâmetro	Quantidade de parâmetro	CRC

Nota: Na descrição do comando anterior, os espaços são adicionados a um comando apenas para fins explicativos. Em aplicações práticas, nenhum espaço é necessário nos comandos.

9.4.7.4 Exemplo de comissionamento de comunicação Modbus

Um PC é usado como host, um conversor RS232-RS485 é usado para conversão de sinal e a porta serial do PC usada pelo conversor é a COM1 (porta RS232). O software de comissionamento do

computador remoto é o assistente de comissionamento da porta serial Commix, que pode ser baixado na Internet. Baixe uma versão capaz de executar automaticamente a função de verificação CRC. A figura a seguir mostra a interface do Commix.



Primeiramente, defina a porta serial como **COM1**. Em seguida, defina a taxa de Baud de forma consistente com P14.01. Os bits de dados, bits de verificação e bits finais também devem ser definidos de forma consistente com P14.02. Se o modo RTU for selecionado, selecione a forma hexadecimal **Input HEX**. Para configurar o software para executar automaticamente a função CRC, selecione **ModbusRTU**, **CRC16 (MODBU SRTU)** e defina o byte inicial para 1 . Uma vez que a função de verificação automática de CRC estiver habilitada, não insira informações de CRC nos comandos. Caso contrário, podem ocorrer erros de comando devido à verificação repetida do CRC.

O comando de comissionamento para configurar o VFD cujo endereço é 03H para a rotação para a frente é o seguinte:

03	**06**	**20 00**	**00 01**	**42 28**
Endereço do VFD	Comando de gravação	Endereço do parâmetro	Operação para frente	CRC

Nota:

Defina o endereço (P14.00) do VFD para 03.

Defina o “canal dos comandos operacionais” (P00.01) para “Comunicação” e o “canal de comunicação de comandos operacionais” (P00.02) para o canal de comunicação Modbus.

Clique em **Send**. Se as configurações da linha estiverem corretas, uma resposta transmitida pelo VFD é recebida da seguinte forma:

03	**06**	**20 00**	**00 01**	**42 28**
Endereço do	Comando de	Endereço do	Operação	CRC

VFD gravação parâmetro para frente

9.5 Falhas de comunicação comuns

Falhas de comunicação comuns incluem:

- Nenhuma resposta devolvida.
- O VFD devolve uma resposta de exceção.

Possíveis causas para a ausência de resposta incluem:

- A porta serial está configurada incorretamente. Por exemplo, o conversor usa a porta serial COM1, mas a COM2 é selecionada para comunicação.
- As configurações das taxas de transmissão, bits de dados, bits finais e bits de verificação são inconsistentes com as configurações do VFD.
- O polo positivo (+) e o polo negativo (-) do barramento RS485 são conectados inversamente.
- O resistor conectado aos terminais RS485 do bloco terminal do VFD está configurado incorretamente.

Apêndice A Cartões de expansão

A.1 Definição do modelo

EC-PG 5 02-05 B

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
①	Categoria do produto	EC: Cartão de expansão
②	Categoria do cartão	IC: Cartão IoT IO: Cartão IO PC: Cartão programável PG: Cartão PG PS: Cartão de alimentação TX: Cartão de comunicação
③	Versão técnica	Indica a geração da versão técnica usando um número ímpar. Por exemplo, 1, 3, 5 e 7 indicam a 1º, 2º, 3º e 4ª gerações de versões técnicas.
④	Código de distinção	02: Cartão PG de seno/cosseno + configuração de direção de pulso + saída dividida em frequência
		03: Interface UVW PG + configuração de direção de pulso + saída dividida em frequência
		04: Interface resolvedor PG + configuração de direção de pulso + saída dividida em frequência
		05: Cartão PG incremental + configuração de direção de pulso + saída dividida em frequência
		06: Interface PG absoluta + configuração de direção de pulso + saída dividida em frequência

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
		07: Cartão PG incremental simples
⑤	Potência operacional	00: Passivo
		05: 5V
		12: 12–15V
		24: 24 V
⑥	Versão do cartão de expansão	Vazio: Versão A B: Versão B C: Versão C

EC-PC 5 02-00

① ② ③ ④ ⑤

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
①	Categoria do produto	EC: Cartão de expansão
②	Categoria do cartão	IC: Cartão IoT IO: Cartão IO PC: Cartão programável PG: Cartão PG PS: Cartão de alimentação TX: Cartão de comunicação
③	Versão técnica	Indica a geração da versão técnica usando um número ímpar. Por exemplo, 1, 3, 5 e 7 indicam a 1º,

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
		2º, 3º e 4ª gerações de versões técnicas.
④	Código de distinção	01: 10 pontos, com 6 entradas e 4 saídas (2 saídas de transistor + 2 saídas de relé)
		02: 8 pontos de E/S, 1 ponto de AI, 1 ponto de AO e 1 ponto de comunicação RS485
		03: Reservado
⑤	Requisito especial	Reservado. O valor padrão é 00.

EC-TX 5 01 B

① ② ③ ④ ⑤

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
①	Categoria do produto	EC: Cartão de expansão
②	Categoria do cartão	IC: Cartão IoT IO: Cartão IO PC: Cartão programável PG: Cartão PG PS: Cartão de alimentação TX: Cartão de comunicação
③	Versão técnica	Indica a geração da versão técnica usando um número ímpar. Por exemplo, 1, 3, 5 e 7 indicam a 1º, 2º, 3º e 4ª gerações de versões técnicas.
④	Código de distinção	01: Cartão de comunicação Bluetooth
		02: Cartão de comunicação WIFI

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
		03: Cartão de comunicação PROFIBUS
		04: Cartão de comunicação Ethernet
		05: Cartão de comunicação CAN multiprotocolo
		06: Cartão de comunicação DeviceNet
		07: Cartão de comunicação BACnet
		08: Cartão de comunicação EtherCAT
		09: Cartão de comunicação PROFINET
		10: Cartão de comunicação IP/Ethernet
		15: Cartão de comunicação Modbus TCP
⑤	Versão do cartão de expansão	Vazio: Versão A B: Versão B C: Versão C

EC-IO 5 01-00

① ② ③ ④ ⑤

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
①	Categoria do produto	EC: Cartão de expansão
②	Categoria do cartão	IC: Cartão IoT IO: Cartão IO

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
		PC: Cartão programável PG: Cartão PG PS: Cartão de alimentação TX: Cartão de comunicação
③	Versão técnica	Indica a geração da versão técnica usando um número ímpar. Por exemplo, 1, 3, 5 e 7 indicam a 1º, 2º, 3º e 4ª gerações de versões técnicas.
④	Código de distinção	01: Cartão de expansão de E/S de função múltipla (4 entradas digitais, 1 saída digital, 1 entrada analógica, 1 saída analógica e 2 saídas de relé)
		02: Cartão de E/S digital
		03: Cartão de E/S analógico
		04: Reservado
		05: Reservado
⑤	Requisito especial	

EC - IC 5 01 - 2 1 G
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
①	Categoria do produto	EC: Cartão de expansão
②	Categoria do cartão	IC: Cartão IoT IO: Cartão IO PC: Cartão programável

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
		PG: Cartão PG PS: Cartão de alimentação TX: Cartão de comunicação
③	Versão técnica	Indica a geração da versão técnica usando um número ímpar. Por exemplo, 1, 3, 5 e 7 indicam a 1º, 2º, 3º e 4ª gerações de versões técnicas.
④	Código de distinção	01: Cartão GPRS 02: Cartão 4G 03: Reservado
⑤	Tipo de antena	1: Interna 2: Externa
⑥	Tipo de cartão SIM	0: Plug-in (padrão) 1: Montagem em superfície **Nota:** Quando este campo for 0 ou omitido, o cartão SIM é o plug-in.
⑦	Requisito especial	G: Com GPS S: Cartão SIM montado em superfície **Nota:** Quando este campo é omitido, o cartão de expansão não possui funções especiais.

EC – IC 5 02 - 2 1 G - CN
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
①	Categoria do	EC: Cartão de expansão

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
	produto	
②	Categoria do cartão	IC: Cartão IoT IO: Cartão IO PC: Cartão programável PG: Cartão PG PS: Cartão de alimentação TX: Cartão de comunicação
③	Versão técnica	Indica a geração da versão técnica usando um número ímpar. Por exemplo, 1, 3, 5 e 7 indicam a 1º, 2º, 3º e 4ª gerações de versões técnicas.
④	Código de distinção	01: Cartão GPRS
		02: Cartão 4G
		03: Reservado
⑤	Tipo de antena	1: Integrado
		2: Externa
⑥	Tipo de cartão SIM	0: Plug-in 1: Montagem em superfície **Nota:** Quando este campo for 0 ou omitido, o cartão SIM é o plug-in.
⑦	Função especial	G: Função GPS **Nota:** Quando este campo é omitido, o cartão de expansão não possui funções especiais.
⑧	Versão internacional	CN: Versão chinesa

Campo	Descrição do campo	Exemplo de nomenclatura
		EU: Versão da Europa LA: Versão da América Latina **Nota:** Um cartão SIM 4G é uma configuração padrão para a versão CN, mas não para a versão EU ou LA.

A tabela a seguir descreve os cartões de expansão compatíveis com o VFD. Os cartões de expansão são opcionais e devem ser adquiridos separadamente.

Nome	Modelo	Especificação
Cartão de expansão de E/S	EC-IO501-00	✧ 4 entradas digitais ✧ 1 saída digital ✧ 1 entrada analógica ✧ 1 saída analógica ✧ 2 saídas de relé: 1 saída de contato duplo e 1 saída de contato simples
Cartão de expansão de E/S (opcional)	EC-IO502-00	✧ 4 entradas digitais ✧ 1 PT100 ✧ 1 PT1000 ✧ 2 saídas de relé: saída de contato único
Cartão de expansão programável	EC-PC502-00	✧ Adotando o ambiente de desenvolvimento mainstream global PLC, compatível com diversos tipos de linguagens de programação, como linguagem de instrução, texto estrutural, diagrama de blocos de função, diagrama Ladder, gráfico de função contínua e gráfico de função sequencial ✧ Suporte ao comissionamento de ponto de interrupção e seleção de modo de execução de

Nome	Modelo	Especificação
		tarefa periódica ✧ Fornece espaço de armazenamento de programa de usuário de 16K etapas e espaço de armazenamento de dados de 8K palavras ✧ 6 entradas digitais ✧ 2 saídas de relé ✧ 1 AI e 1 AO ✧ 1 canal de comunicação RS485, compatível com o controlador host para comutação entre mestre e escravo ✧ Salvando dados de mil palavras ao desligar
Cartão de comunicação Bluetooth	EC-TX501-1 EC-TX501-2	✧ Compatível com Bluetooth 4.0 ✧ Com o aplicativo para celular da INVT ELECTRIC, é possível definir os parâmetros e monitorar os status do VFD por meio de transmissão Bluetooth ✧ A distância de comunicação máxima em ambientes abertos é de 30 metros. ✧ O EC-TX501-1 é equipado com uma antena integrada e é aplicável a máquinas de caixa moldada. ✧ O EC-TX501-2 é configurado com uma antena acoplada externamente, sendo aplicável a máquinas de chapa metálica.
Cartão de comunicação WIFI	EC-TX502-1 EC-TX502-2	✧ Atende IEEE802.11b/g/n ✧ Com o aplicativo para celular da INVT ELECTRIC, é possível monitorar o VFD localmente ou remotamente por meio da comunicação WIFI ✧ A distância de comunicação máxima em ambientes

Nome	Modelo	Especificação
		abertos é de 30 metros. ✧ O EC-TX501-1 é equipado com uma antena integrada e é aplicável a máquinas de caixa moldada. ✧ O EC-TX501-2 é configurado com uma antena acoplada externamente, sendo aplicável a máquinas de chapa metálica.
Cartão de comunicação PROFIBUS-DP	EC-TX503	✧ Compatível com o protocolo PROFIBUS-DP
Cartão de comunicação Ethernet	EC-TX504	✧ Compatível com comunicação Ethernet, com o protocolo interno do INVT ELECTRIC ✧ Pode ser usado em combinação com o software de monitoramento de computador remoto da INVT ELECTRIC, INVT ELECTRIC Workshop
Cartão de comunicação CAN multiprotocolo	EC-TX505C	✧ Baseado na camada física CAN2.0A e CAN2.0B ✧ Compatível com o protocolo CANopen ✧ Adotando o protocolo proprietário de controle mestre-escravo da INVT ELECTRIC
Cartão de comunicação PROFINET	EC-TX509	✧ Compatível com o protocolo PROFINET
Cartão de comunicação Ethernet/IP	EC-TX510	✧ Compatível com os protocolos IP Ethernet e ODVA ✧ Possui duas portas IP Ethernet, sendo compatível com operação 10/100M half/full duplex ✧ Compatível com topologias de rede em estrela, linha e anel (mas sem suporte para monitoramento de rede em anel)

Nome	Modelo	Especificação
Cartão de comunicação Modbus TCP	EC-TX515	✧ Com duas portas Modbus TCP IO, compatível com operação full duplex de 100M e topologias de rede em linha e em estrela, com nós de até 32 ✧ Capaz de atuar como um escravo Modbus TCP
Cartão PG de Sen/Cos	EC-PG502	✧ Aplicável a encoders Sen/Cos com ou sem sinais CD ✧ Compatível com saída dividida em frequência A, B, Z ✧ Compatível com entrada da referência do trem de pulso
Cartão PG incremental UVW	EC-PG503-05	✧ Aplicável a encoders diferenciais de 5V ✧ Compatível com entrada ortogonal A, B, Z ✧ Compatível com entrada de pulso U, V, W 3PH ✧ Compatível com saída dividida em frequência A, B, Z ✧ Compatível com entrada da referência do trem de pulso
Cartão PG do resolver	EC-PG504-00	✧ Aplicável a encoders do tipo resolver ✧ Compatível com saída simulada dividida em frequência A, B, Z de resolvers ✧ Compatível com entrada da referência do trem de pulso
Cartão PG incremental multifuncional	EC-PG505-12	✧ Aplicável a encoders OC de 5 V ou 12 V ✧ Aplicável a encoders push-pull de 5 V ou 12 V ✧ Aplicável a encoders diferenciais de 5 V ✧ Compatível com a entrada ortogonal de A, B e Z ✧ Compatível com a saída dividida em frequência de

Nome	Modelo	Especificação
		A, B e Z ✧ Compatível com configuração de trem de pulso
Cartão PG incremental de 24V	EC-PG505-24B	✧ Aplicável a encoders OC de 24V ✧ Aplicável a encoders *push-pull* de 24V ✧ Compatível com entrada ortogonal A, B, Z ✧ Compatível com saída dividida em frequência A, B, Z ✧ Compatível com entrada de referência de trem de pulso
Cartão PG incremental simples	EC-PG507-12	✧ Aplicável para encoders OC de 5 V ou 12 V ✧ Aplicável a encoders push-pull de 5 V ou 12 V ✧ Aplicável a encoders diferenciais de 5V
Cartão PG incremental simplificado de 24 V	EC-PG507-24	✧ Aplicável a encoders OC de 24V ✧ Aplicável a encoders *push-pull* de 24V ✧ Aplicável a encoders diferenciais de 24V
Cartão GPRS	EC–IC501-2	✧ Compatível com monitoramento de IoT ✧ Compatível com atualização remota de VFD
Cartão 4G	EC-IC502-2-CN EC-IC502-2-EU EC-IC502-2-LA	✧ Compatível com interfaces padrão RS485 ✧ Compatível com comunicação 4G

Observações: Para mais detalhes sobre o cartão de comunicação EtherCAT, o cartão de fonte de alimentação de 24 V e o cartão GPRS à prova de choque com posicionamento GPS de alta precisão, entre em contato conosco.

Cartão de expansão de E/S (opcional) EC-IO501-00

Cartão de expansão de E/S 2 EC-IO502-00

Cartão de expansão programável EC-PC502-00

Cartão de comunicação Bluetooth/WIFI EC-TX501/502

Cartão de comunicação PROFIBUS-DP EC-TX503

Cartão de comunicação Ethernet EC-TX504

Cartão de comunicação multiprotocolo CAN EC-TX505C

Cartão de comunicação PROFINET EC-TX509

Cartão de comunicação Ethernet/IP EC-TX510/Cartão de comunicação Modbus TCP EC-TX515

Cartão Sen/Cos PG EC-PG502

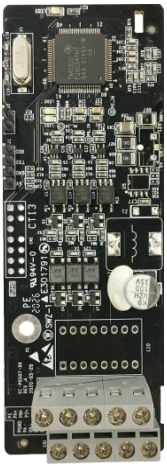
Cartão PG incremental UVW EC-PG503-05

Cartão PG do resolver EC-PG504-00

Cartão PG incremental multifuncional EC-PG505-12

Cartão PG incremental de 24V EC-PG505-24B

Cartão PG incremental simplificado EC-PG507-12



Cartão PG incremental simplificado de 24 V EC-PG507-24

Cartão GPRS

EC–IC501-2

Cartão 4G

EC-IC502-2-CN

EC-IC502-2-EU

EC-IC502-2-LA

A.2 Dimensões e instalação

Todos os cartões de expansão têm as mesmas dimensões (108 mm × 39 mm) e podem ser instalados da mesma forma.

Antes de instalar ou remover um cartão de expansão, siga os seguintes princípios operacionais:

1. Certifique-se de que o sistema não esteja conectado a qualquer fonte de alimentação antes de instalar um cartão de expansão.
2. O cartão de expansão pode ser instalado em um slot de cartão entre SLOT1, SLOT2 e SLOT3.
3. VFDs de 5,5 kW ou menos podem ser configurados com dois cartões de expansão ao mesmo tempo, e aqueles de 7,5 kW ou mais podem ser configurados com até três cartões de expansão.
4. Em caso de interferência nos fios externos após a instalação dos cartões de expansão, altere os slots de instalação de forma a facilitar o cabeamento. Por exemplo, o conector do cabo de conexão do cartão DP é grande, por isso é recomendável instalá-lo no slot do cartão SLOT1.
5. Para garantir alta capacidade antiparasitária no controle de malha fechada, deve-se utilizar um fio blindado no cabo do encoder e aterrar suas duas extremidades, ou seja, conectar a camada de blindagem à carcaça do motor no motor lado, e a camada de blindagem ao terminal PE no lado do cartão PG.

Nota: Para modelos de 2,2 a 5,5 kW, o cartão de alimentação de 24 V pode ser inserido no SLOT1;

para modelos de 7,5kW e superiores, o cartão de alimentação de 24V pode ser inserido no SLOT1 ou SLOT3; para modelos de 11kW e superiores, o cartão de alimentação de 24V pode ser inserido em qualquer um dos três slots.

A Figura A–1 mostra o diagrama de instalação e um VFD com cartões de expansão instalados.

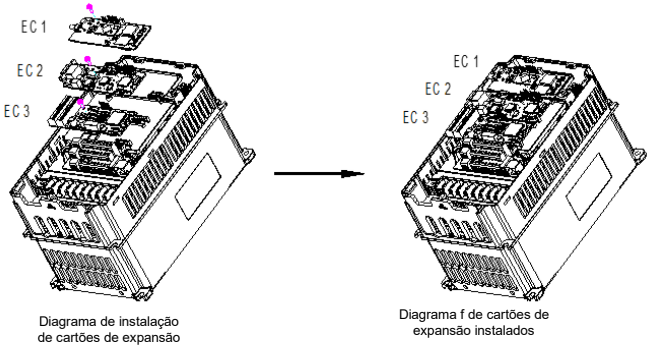


Figura A–1 VFD de 7,5 kW ou superior com cartões de expansão instalados

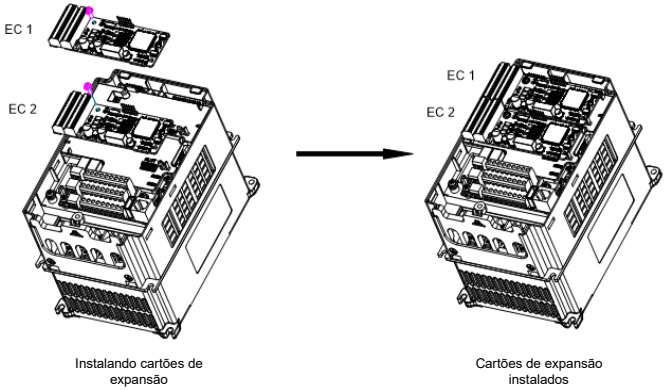


Figura A–2 VFD de 5,5 kW ou inferior com cartões de expansão instalados

Processo de instalação do cartão de expansão:

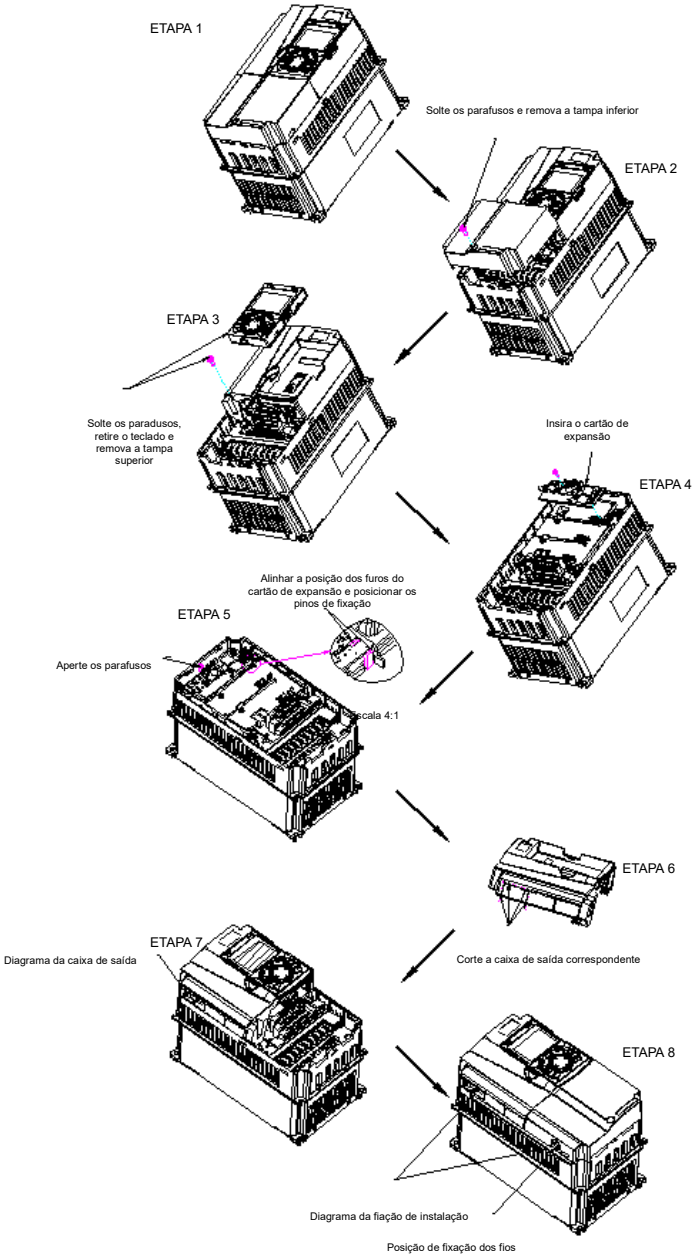


Figura A–3 Diagrama do processo de instalação do cartão de expansão

A.3 Instalação Elétrica

1. Aterre um cabo blindado da seguinte forma:

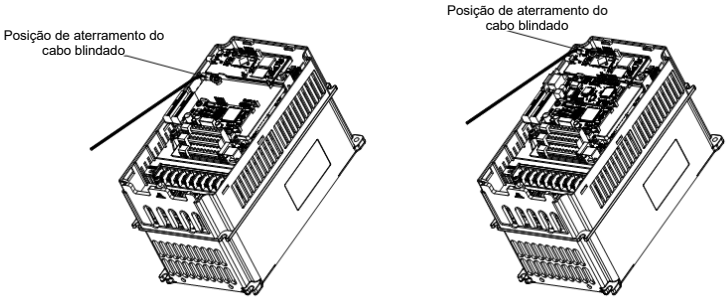


Figura A–4 Diagrama de aterramento do cartão de expansão

2. Conecte um cartão de expansão da seguinte maneira:

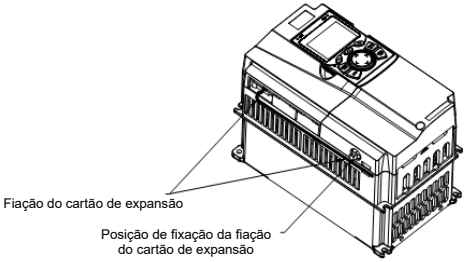
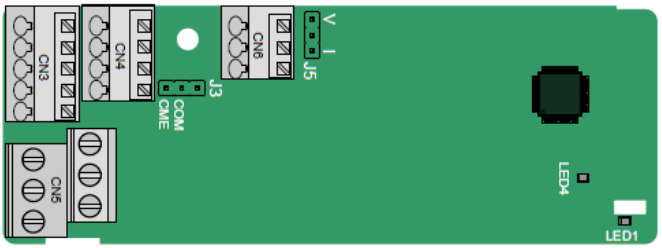


Figura A–5 Fiação do cartão de expansão

A.4 Cartões de expansão de E/S

A.4.1 Cartão de expansão de E/S 1 (EC-IO501-00)



CME e COM são curto-circuitados através de J3 antes da entrega, e J5 é o jumper para seleção do tipo de saída (tensão ou corrente) de AO2.

Os terminais estão organizados da seguinte forma:

AI3	AO2	GND

COM	CME	Y2	S5	
PW	+24 V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C	
	RO4A		RO4C

Definição do indicador

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão estabelece uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão é adequadamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelo 0.5s restante). Desligado: O cartão de expansão é desconectado da placa de controle.
LED4	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle alimenta o cartão de expansão.

O cartão de expansão EC-IO501-00 pode ser usado em situações em que as interfaces de E/S de um VFD Goodrive350-UL não atendem aos requisitos da aplicação. Ele pode fornecer 4 entradas

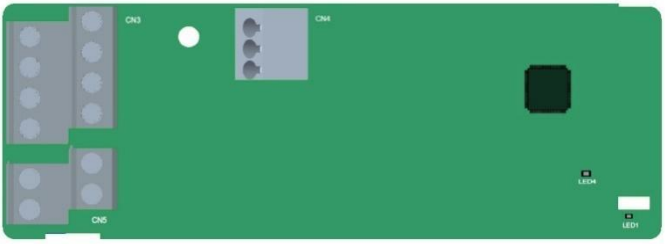
digitais, 1 saída digital, 1 entrada analógica, 1 saída analógica e duas saídas de relé. Seu uso é intuitivo, fornecendo saídas de relé por meio de terminais estilo europeu e outras entradas e saídas por meio de terminais de mola.

Descrição da função do terminal EC-IO501-00

Categoria	Símbolo	Nome	Descrição
Potência	PW	Fonte de alimentação externa	A potência operacional da entrada digital é fornecida pela fonte de alimentação externa. Faixa de tensão: 12–30V Os terminais PW e +24V são curto-circuitados antes da entrega.
Entrada/saída analógica	AI3—GND	Entrada analógica 1	1. Faixa de entrada: 0–10 V, 0–20 mA 2. Impedância de entrada: 20kΩ para entrada de tensão; 500Ω para entrada de corrente 3. Defina como entrada de tensão ou corrente por meio do código de função correspondente. 4. Resolução: Quando 10V corresponde a 50Hz, a resolução mínima é de 5mV; 5. Desvio: ±0,5%; entrada de 5 V ou 10 mA ou superior à temperatura de 25 °C
	AO2—GND	Saída analógica 1	1. Faixa de saída: 0–10 V, 0–20 mA 2. O J5 determina se é uma saída de tensão ou corrente. 3. Desvio ±0,5%; saída de 5 V ou 10 mA ou superior à temperatura de 25°C
Entrada/saída digital	S5—COM	Entrada digital 1	1. Impedância interna: 3,3 kΩ 2. Faixa de entrada de energia: 12–30V
	S6—COM	Entrada digital 2	

Categoria	Símbolo	Nome	Descrição
	S7—COM	Entrada digital 3	3. Terminal de entrada bidirecional 4. Frequência máxima de entrada: 1kHz
	S8—COM	Entrada digital 4	
	Y2—CME	Saída digital	1. Capacidade de comutação: 50mA/30V 2. Faixa de frequência de saída: 0–1kHz 3. Os terminais CME e COM são curto-circuitados através de J3 antes da entrega.
Saída de relé	RO3A	Contato NO (normalmente aberto) do relé 3	1. Capacidade de contato: 3A/CA 250 V, 1A/CC 30 V 2. Não usar como saídas digitais de alta frequência.
	RO3B	Contato NC (normalmente aberto) do relé 3	
	RO3C	Contato comum do relé 3	
	RO4A	Contato NO (normalmente aberto) do relé 4	
	RO4C	Contato comum do relé 4	

A.4.2 Cartão de expansão de E/S 2 (EC-IO502-00)



Os terminais estão organizados da seguinte forma:

PT1+	PT-	PT2+

S5	S6	S7	S8
+24 V	PW	COM	COM

RO4A	RO4C
RO3A	RO3C

Definição do indicador

Indicador	Definição	Função
LED1	Indicador de estado	O indicador fica aceso quando o cartão de expansão está estabelecendo conexão com a placa de controle; pisca periodicamente uma vez que o cartão de expansão é adequadamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelo 0.5s restante); e desliga quando o cartão de expansão é desconectado da placa de controle.
LED4	Indicador de energia	O indicador acende depois que o cartão de expansão de E/S é alimentado pela placa de controle.

O cartão de expansão EC-IO502-00 pode ser usado em situações em que as interfaces de E/S do VFD não atendem aos requisitos da aplicação. Ele pode fornecer quatro entradas digitais, uma entrada de medição de temperatura PT100 (PT1+), uma entrada de medição de temperatura PT1000 (PT2+) e duas saídas de relé. Seu uso é intuitivo, fornecendo saídas de relé e entradas digitais por meio de terminais de estilo europeu e entradas de medição de temperatura por meio de terminais de mola.

Descrição da função do terminal EC-IO502-00

Categoria	Símbolo	Nome	Função
Potência	PW	Fonte de alimentação externa	A potência operacional da entrada digital é fornecida pela fonte de alimentação externa. Faixa de tensão: 24(-20%)–48V CC(+10%), 24(-10%)–48V CA (+10%)
	+24 V	Potência interna	Energia do usuário fornecida pelo VFD. Corrente máxima de saída: 200mA

Categoria	Símbolo	Nome	Função
	COM	Referência de potência	Terminal comum de +24V
Entrada Digital:	S5—COM	Entrada digital 5	Impedância interna: 6.6kΩ Alimentação externa compatível: 24(-20%)–48V CC (+10%), 24(-10%)–48V CA (+10%) Compatível com alimentação interna de 24V Terminais de entrada bidirecional, compatível com os modos NPN/PNP Frequência máxima de entrada: 1kHz Todos são terminais de entrada digital programáveis. É possível definir a função do terminal por meio de códigos de função.
	S6—COM	Entrada digital 6	
	S7—COM	Entrada digital 7	
	S8—COM	Entrada digital 8	
Entrada de detecção de temperatura	PT1+	Entrada PT100	Entradas PT100 e PT1000 independentes. O PT1+ conecta-se ao PT100 e o PT2+ conecta-se ao PT1000. 1. Resolução: 1°C 2. Faixa: -20°C-150°C 3. Precisão de detecção: 3°C 4. Compatível com proteção off-line
	PT2+	Entrada PT1000	
	PT-	Entrada de referência de PT100/PT1000	Referência de potencial zero de PT100/PT1000
Saída de relé	RO3A	Contato A do relé NO 3	Saída do relé RO3 RO3A: NO (normalmente aberto), terminal comum RO3C Capacidade de contato: 3A/AC250V,
	RO3C	Contato C do relé	

Categoria	Símbolo	Nome	Função
		NO 3	1A/DC30V
	RO4A	Contato A do relé NO 4	Saída do relé RO4 RO4A: NO (normalmente aberto), terminal comum RO4C Capacidade de contato: 3A/AC250V, 1A/DC30V
	RO4C	Contato C do relé NO 4	

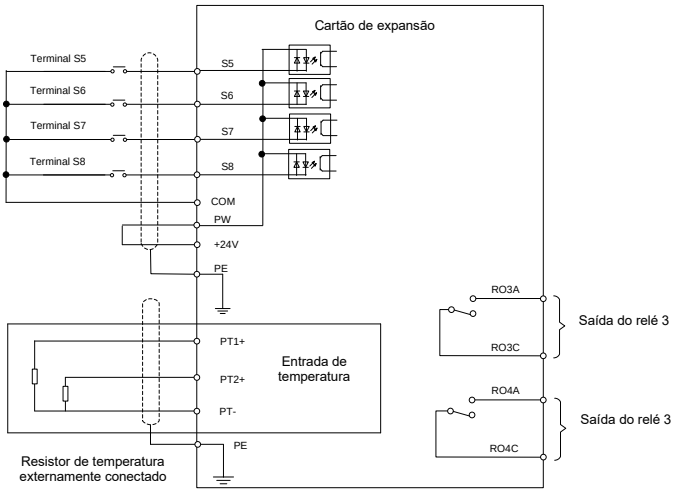
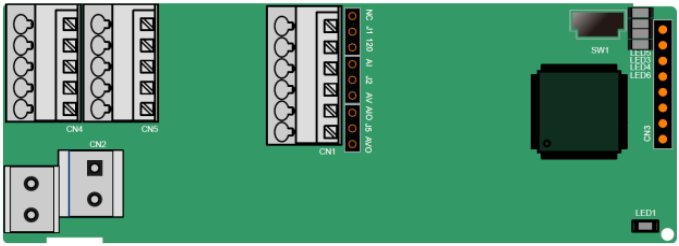


Figura A–6 Fiação do circuito de controle do cartão de expansão de E/S 2

A.5 Cartão de expansão programável (EC-PC502-00)



A SW1 é a chave de partida/parada do cartão de expansão programável. CN1 contém os terminais PE, 485-, 485+, GND, AI1 e AO1, e um jumper de seleção reside no terminal seguinte. "AI" e "AV" são a seleção de entrada de tipo de corrente e seleção de entrada de tipo de tensão de AI1, e podem ser selecionados através de J2. "AIO" e "AVO" são a seleção de saída de tipo de corrente e seleção de

saída de tipo de tensão de AO1, e podem ser selecionados através de J5. "120" indica resistor de terminal de 120Ω e pode ser conectado a J1. Por configuração padrão, J1 se conecta a NC, J2 a AV e J5 a AVO.

Os terminais estão organizados da seguinte forma:

PE	485-	485+	GND	AI1	AO1

COM	COM	PS1	PS2	PS3
PW	24 V	PS4	PS5	PS6

PRO1A	PRO1C
PRO2A	PRO2C

Definição do indicador

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de energia PWR (verde)	O indicador está ligado quando o cartão de expansão está ativo.
LED3	Indicador de comunicação COMM (verde)	O indicador acende quando o cartão de expansão está estabelecendo conexão com a placa de controle; Pisca periodicamente uma vez que o cartão de expansão é adequadamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelo 0.5s restante). e desliga quando o cartão de expansão é desconectado da placa de controle.
LED4	Indicador de falha ERR (vermelho)	Piscante: ocorrência de erro (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado por 0,5s), e o tipo de erro pode ser uma consulta por meio da Auto Station do computador remoto; Desligado: sem falha
LED5	Indicador de energia PWR (verde)	O indicador está ligado quando o cartão de expansão está ativo.
LED6	Indicador de status RUN (verde)	Ligado: O programa PLC está em execução□ Desligado: O programa PLC está parado

O cartão de expansão programável EC-PC502-00 pode substituir alguns aplicativos micro PLC. Adota

o ambiente de desenvolvimento mainstream global PLC, sendo compatível com a linguagem de instrução (IL), diagrama ladder (LD) e gráfico de função sequencial (SFC). Ele oferece um espaço de armazenamento de programa de usuário de 16K etapas e espaço de armazenamento de dados de 8K palavras, sendo compatível com o salvamento de dados de 1K palavras em caso de falha de energia, o que facilita o desenvolvimento secundário do cliente e atende aos requisitos de personalização.

O cartão de expansão programável EC-PC502-00 oferece seis entradas digitais, 2 saídas de relé, 1 entrada analógica, 1 saída analógica, 1 canal de comunicação RS485 (compatível com comutação mestre/escravo). Seu uso é intuitivo, fornecendo saídas de relé por meio de terminais estilo europeu e outras entradas e saídas por meio de terminais de mola.

Descrição da função do terminal EC-PC502-00

Categoria	Símbolo	Nome	Função
Fonte de alimentação	PW	Fonte de alimentação externa	Para fornecer alimentação digital de entrada da direção externa para a interna. Faixa de tensão: 12–24V PW e +24V devem ser conectados em curto.
	24 V	Fonte de alimentação interna	Fonte de alimentação de saída interna, 100mA
Aterramento/terminal comum	COM	Terminal comum de +24V	Terminal comum de +24V Se PS1 estiver conectado, COM indica que PS1 está conectado.
	GND	Aterramento analógico	Potencial de referência zero de +10V
	PE	Terminal de aterramento de proteção	Terminal de aterramento de proteção
Entrada Digital:	PS1—COM	Entrada digital 1	1. Impedância interna: 4kΩ 2. Compatibilidade com entrada de tensão de 12 a 30 V
	PS2—COM	Entrada digital 2	
	PS3—COM	Entrada digital 3	

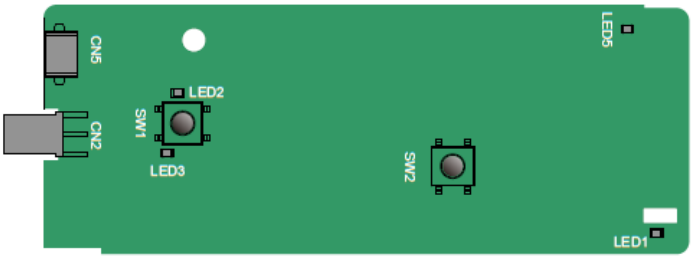
Categoria	Símbolo	Nome	Função
	PS4—COM	Entrada digital 4	3. Terminal de entrada bidirecional 4. Frequência máxima de entrada: 1kHz 5. As entradas *source* e *sink* são permitidas, mas os tipos de entrada devem ser os mesmos
	PS5—COM	Entrada digital 5	
	PS6—COM	Entrada digital 6	
Entrada e saída analógica	AI1	Entrada analógica 1	1. Faixa de entrada: Faixa de tensão e corrente AI1: 0–10V, 0–20mA 2. Impedância de entrada: 20kΩ durante a entrada de tensão; 250Ω durante a entrada de corrente; 3. A entrada de tensão ou corrente é definida por meio do jumper. 4. Taxa de resolução: Quando 10V corresponde a 50Hz, a razão de resolução é de 5mV; 5. Desvio: ±1% quando a entrada atinge a faixa de medição completa a 25 °C
	AO1	Saída analógica 1	1. Faixa de saída: Tensão de 0 a 10 V ou corrente de 0 a 20 mA 2. A saída de tensão ou corrente é definida por meio do jumper. 3. Desvio: ±1% quando a entrada atinge a faixa de medição completa a 25 °C.
Saída de relé	PRO1A	Contato NO (normalmente aberto) do relé 1	1. Capacidade de contato: 2A/AC250V, 1A/DC30V 2. Incapaz de funcionar como saída do interruptor de alta frequência
	PRO1C	Contato comum do relé 1	

Categoria	Símbolo	Nome	Função
	PRO2A	Contato NO (normalmente aberto) do relé 2	
	PRO2C	Contato comum do relé 2	
Comunicação	485+	Terminal de comunicação RS485	Porta de comunicação RS485, que pode ser configurada como mestre ou escrava por meio da Auto Station. É saída de sinal diferencial. A conexão do resistor de 120Ω do RS485 é definida por meio do jumper.
	485-		

Para mais detalhes sobre como usar o cartão programável, consulte o manual do cartão programável AutoStation da série Goodrive350.

A.6 Cartões de comunicação

A.6.1 Cartão de comunicação Bluetooth (EC-TX501) e cartão de comunicação WIFI (EC-TX502)



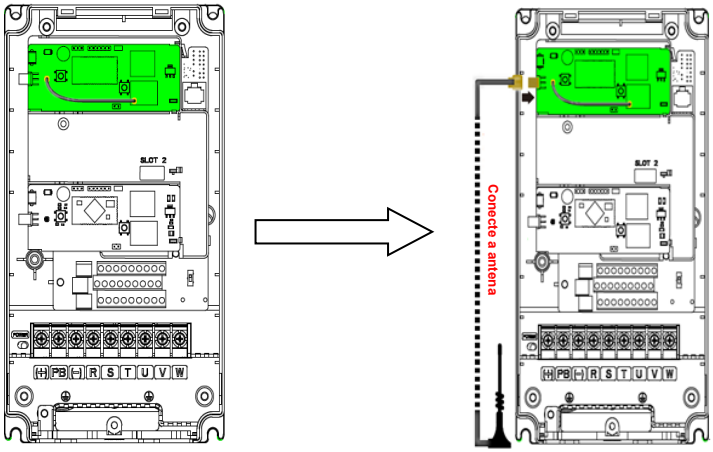
Definições de indicadores e botões de função

Indicador	Nome	Descrição
LED1/LED3	Indicador de status do Bluetooth/WIFI	Ligado: O cartão de expansão estabelece uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão é adequadamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelo 0.5s restante). Desligado: O cartão de expansão é desconectado da

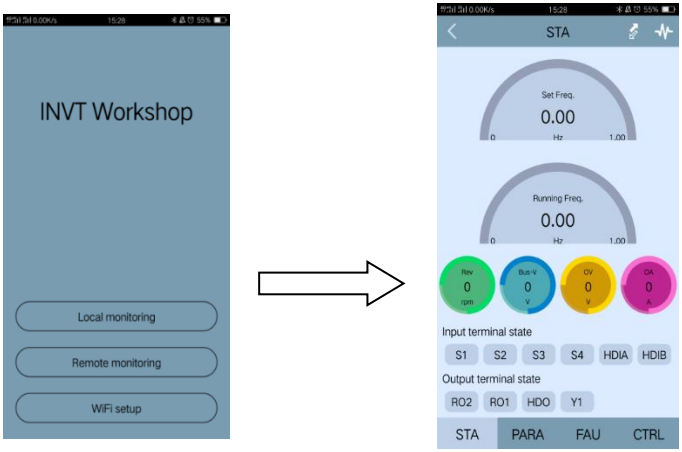
Indicador	Nome	Descrição
		placa de controle.
LED2	Indicador do status de comunicação Bluetooth	Ligado: A comunicação Bluetooth está online e a troca de dados pode ser realizada. Desligado: A comunicação Bluetooth não está online.
LED5	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle alimenta o cartão Bluetooth.
SW1	Botão de redefinição de fábrica WIFI	É usado para restaurar o cartão de expansão aos valores padrão e retornar ao modo de monitoramento local.
SW2	Botão de reinicialização de hardware WIFI	Usado para reiniciar o cartão de expansão.

O cartão de comunicação sem fio é especialmente útil para situações em que não é possível usar o teclado diretamente para operar o VFD devido à restrição de espaço da instalação. Com um aplicativo móvel, é possível operar o VFD em uma distância máxima de 30 m, podendo escolher entre uma antena PCB ou uma antena acoplada externamente. Se o VFD estiver localizado em um espaço aberto e for uma máquina de caixa moldada, use uma antena PCB embutida; se for uma máquina de chapa localizada em um gabinete de metal, use uma antena externa.

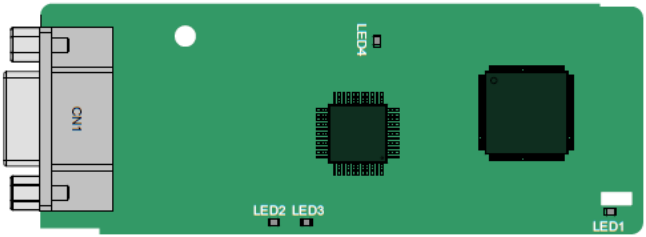
Ao instalar a antena externa, instale primeiro o cartão de comunicação sem fio no VFD e, em seguida, conduza o conector SMA da antena externa no VFD e aparafuse-o ao CN2, conforme mostrado na figura a seguir. Coloque a base da antena no chassi e exponha a parte superior. Tente mantê-la sem obstruções.



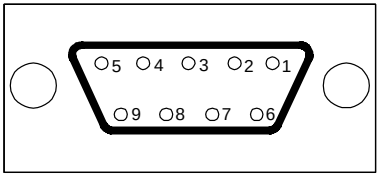
O cartão de comunicação sem fio deve ser usado com o APP VFD da INVT ELECTRIC. Faça a leitura do código QR da placa de identificação do VFD para baixá-lo. Para mais detalhes, consulte o manual do cartão de comunicação sem fio enviado com o cartão de expansão. A interface principal é mostrada a seguir.



A.6.2 Cartão de comunicação PROFIBUS-DP (EC-TX503)



O CN1 é um conector tipo D de 9 pinos, conforme mostrado na figura a seguir.



Pino do conector		Descrição
1	-	Não usado
2	-	Não usado
3	Linha B	Dados+ (par trançado 1)
4	RTS	Solicitar transmissão
5	GND_BUS	Aterramento de isolamento
6	BARRAMENTO DE +5V	Fonte de alimentação isolada de 5 V DC
7	-	Não usado
8	Linha A	Dados- (par trançado 2)
9	-	Não usado
Caixa	SHLD	Linha de blindagem de cabos PROFIBUS

+5V e GND_BUS são terminadores de barramento. Alguns dispositivos, como o transceptor óptico (RS485), podem precisar obter energia por meio desses pinos.

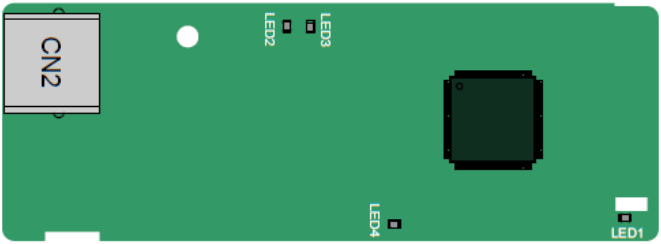
Em alguns dispositivos, as direções de transmissão e recepção são determinadas pelo RTS. Em aplicações normais, apenas as Linhas A e B e a camada de blindagem precisam ser usadas.

Definição do indicador

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão estabelece uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão é adequadamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelo 0.5s restante). Desligado: O cartão de expansão é desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador on-line	Ligado: O cartão de comunicação está online e a troca de dados pode ser realizada. Desligado: O cartão de comunicação não está online.
LED3	Indicador de falha/off-line	Ligado: O cartão de comunicação está offline e a troca de dados não pode ser realizada. Pisca: O cartão de comunicação não está off-line. Pisca a uma frequência de 1 Hz: Erro de configuração: O comprimento dos dados dos parâmetros do usuário definidos durante a inicialização do cartão de comunicação é diferente daquele definido durante a configuração da rede. Pisca a uma frequência de 2 Hz: Os dados do parâmetro do usuário estão incorretos. O comprimento ou conteúdo dos dados dos parâmetros do usuário definidos durante a inicialização do cartão de comunicação é diferente daquele definido durante a configuração da rede. Pisca a uma frequência de 4 Hz: Erro na inicialização ASIC da comunicação PROFIBUS. Desligado: A função de diagnóstico está desabilitada.
LED4	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle alimenta o cartão de comunicação.

Para mais detalhes, consulte o Manual de Operação do Cartão de Comunicação.

A.6.3 Cartão de comunicação Ethernet (EC-TX504)

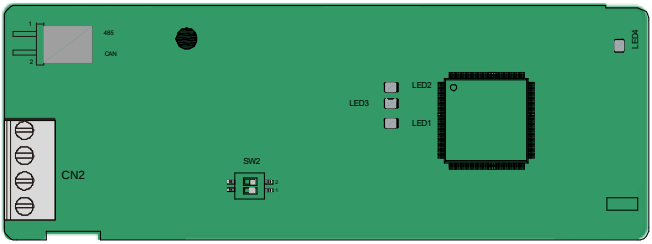


O cartão de comunicação EC-TX504 adota terminais RJ45 padrão. É usado apenas no computador remoto compatível com o INVT Workshop. Para usar o protocolo EtherNet/IP padrão, selecione o cartão EC-TX510.

Definição do indicador

Indicador	Definição	Função
LED1	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão estabelece uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão é adequadamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelo 0,5s restante). Desligado: O cartão de expansão é desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador de status da conexão de rede	Ligado: A conexão física com o computador remoto está normal. Desligado: O computador remoto está desconectado.
LED3	Indicador de status de comunicação da rede	Ligado: Troca de dados com o computador remoto. Desligado: Não há troca de dados com o computador remoto.
LED4	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle alimenta o cartão de comunicação.

A.6.4 Cartão de comunicação multiprotocolo CAN (EC-TX505C)



O cartão de comunicação EC-TX505C é fácil de usar, adotando terminais tipo europeu.

Identificador	Descrição	
PGND	Aterramento de isolamento	Aterramento de isolamento
PE	Blindado	Blindagem do barramento CAN
CANH	Sinal de alto nível do barramento CANopen	Sinal de alto nível do barramento CAN
CANL	Sinal de nível baixo do barramento CANopen	Sinal de baixo nível do barramento CAN
CAN	Interruptor do resistor do terminal CAN	LIGADO: CAN_H e CAN_L são conectados a um resistor terminal.
		DESLIGADO: CAN_H e CAN_L não são conectados a um resistor terminal.

Nota: Antes de ligar, selecione o tipo de protocolo ajustando a chave SW2 da seguinte forma:

Chave SW2		
1	2	**Tipo de protocolo**
DESLIGADO	DESLIGADO	CANopen
LIGADO	DESLIGADO	CAN mestre/escravo

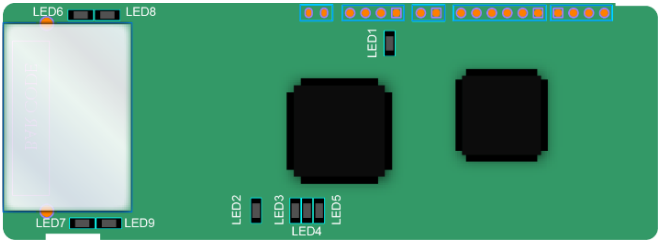
Definição do indicador

Indicador	Definição	Função
LED1	Indicador de	Ligado: O cartão de comunicação estabelece uma conexão

Indicador	Definição	Função
	estado	com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de comunicação é adequadamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelo 0.5s restante). Desligado: O cartão de comunicação é desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador de operação	Ligado: O cartão de comunicação está em execução. Pisca: O cartão de comunicação está em status de pré-execução. Desligado: Ocorrência de falha. Verifique se o pino de redefinição do cartão de comunicação e a fonte de alimentação estão corretamente conectados. O cartão de comunicação está em status de parada.
LED3	Indicador de erro	Ligado: O barramento do controlador CAN está desligado. Falha no inversor, um quadro recebido foi perdido ou ocorreu um erro durante a recepção do quadro. Desligado: O cartão de comunicação está em status operacional.
LED4	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle alimenta o cartão de comunicação.

Para mais detalhes, consulte o Manual de Operação do Cartão de Comunicação.

A.6.5 Cartão de comunicação PROFINET (EC-TX509)



O terminal CN2 adota uma interface RJ45 padrão, em que CN2 é a interface RJ45 dupla, e essas

duas interfaces RJ45 não são diferenciadas uma da outra, podendo ser inseridas de forma intercambiável. Elas estão dispostas da seguinte forma:

Pino	Nome	Descrição
1	TX+	Transmitir Dados+
2	TX-	Transmitir Dados-
3	RX+	Receber Dados+
4	n/c	Não conectada
5	n/c	Não conectada
6	RX-	Receber Dados-
7	n/c	Não conectada
8	n/c	Não conectada

Definição do indicador de status

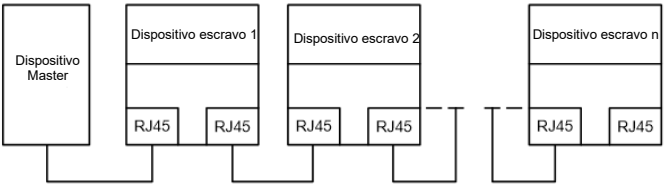
O cartão de comunicação PROFINET possui 9 indicadores, dos quais o LED1 é o indicador de energia, os LEDs 2–5 são os indicadores de status de comunicação do cartão de comunicação e os LEDs 6–9 são os indicadores de status da porta de rede.

Indicador	Cor	Estado	Descrição
LED1	Verde		Indicador de energia de 3.3V.
LED2 (Indicador de status do barramento)	Vermelha	Ligado	Sem conexão de rede
		Piscante	A conexão com o controlador PROFINET pelo cabo de rede está OK, mas a comunicação não foi estabelecida.
		Desligado	A comunicação com o controlador PROFINET foi estabelecida
LED3 (Indicador de falha do sistema)	Verde	Ligado	O diagnóstico PROFINET está habilitado
		Desligado	O diagnóstico PROFINET não está habilitado

Indicador	Cor	Estado	Descrição
LED4 (Indicador de escravo pronto)	Verde	Ligado	A pilha de protocolo TPS-1 foi iniciada
		Piscante	TPS-1 aguarda a inicialização do MCU
		Desligado	A pilha de protocolo TPS-1 não foi iniciada
LED5 (Indicador do status de manutenção)	Verde		Específico do fabricante - dependendo das características do dispositivo
LED6/7 (Indicador de status da porta de rede)	Verde	Ligado	O cartão de comunicação PROFINET e o PC/PLC foram conectados por meio de um cabo de rede.
		Desligado	O cartão de comunicação PROFINET e o PC/PLC não foram conectados.
LED8/9 (Indicador de comunicação da porta de rede)	Verde	Ligado	O cartão de comunicação PROFINET e o PC/PLC estão se comunicando.
		Desligado	O cartão de comunicação PROFINET e o PC/PLC não estão se comunicando.

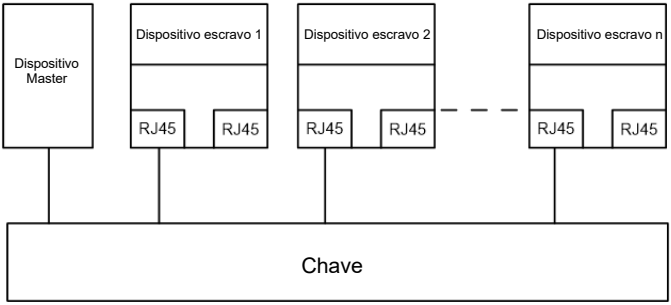
Conexão elétrica

O cartão de comunicação PROFINET adota uma interface RJ45 padrão e pode adotar a topologia de rede linear ou em estrela. A conexão elétrica no modo de topologia de rede linear é mostrada a seguir.

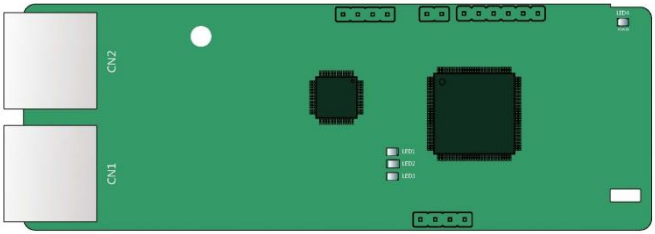


Nota: Para a topologia de rede em estrela, chaves PROFINET devem ser preparadas.

A conexão elétrica no modo de topologia de rede em estrela é mostrada a seguir.



A.6.6 Cartão de comunicação EtherNet/IP (EC-TX510) e cartão de comunicação Modbus TCP (EC-TX515)



A porta de comunicação adota interfaces padrão dual RJ45 e as duas interfaces RJ45 não são diferenciadas uma da outra, podendo ser inseridas de forma intercambiável.

Figura A–7 Interface RJ45 padrão

Funções de interface RJ45 padrão

Pino	Nome	Descrição
1	TX+	Transmitir Dados+
2	TX-	Transmitir Dados-
3	RX+	Receber Dados+
4	n/c	Não conectado

Pino	Nome	Descrição
5	n/c	Não conectado
6	RX-	Receber Dados-
7	n/c	Não conectado
8	n/c	Não conectado

Definição de indicadores

O cartão de comunicação Ethernet/IP fornece quatro indicadores LED e quatro indicadores de porta de rede para indicar seus estados.

Indicador	Cor	Estado	Descrição
LED1	Verde	On (Ligado)	O cartão se conecta ao VFD.
		Piscante (1Hz)	Cartão e VFD comunicam-se normalmente.
		Off (Desligado)	Cartão e VFD comunicam-se incorretamente.
LED2	Verde	On	A comunicação entre a placa e o PLC está online e a troca de dados é permitida.
		Piscante (1Hz)	Conflito de endereço IP entre a placa e o PLC.
		Off	Comunicação entre o cartão e o PLC está offline.
LED3	Vermelha	On	Falha ao configurar E/S entre a cartão e o PLC.
		Piscante (1Hz)	Configuração incorreta do PLC.
		Piscante (2Hz)	O cartão falhou ao enviar dados ao PLC.
		Piscante (4Hz)	A conexão entre o cartão e o PLC teve seu tempo esgotado.
		Off	Ausência de falha.
LED4	Vermelha	On	Indicador de energia 3,3V.

Indicador	Cor	Estado	Descrição
Indicador de porta de rede	Amarela	On	Indicador de link, indicando conexão Ethernet bem-sucedida.
		Off	Indicador de link, indicando conexão Ethernet não estabelecida.
Indicador de porta de rede	Verde	On	Indicador ACK, indicando troca de dados sendo realizada.
		Off	Indicador ACK, indicando troca de dados não realizada.

Fiação elétrica

O cartão de comunicação EtherNet/IP fornece portas RJ45 padrão e suporta as topologias linear, estrela e anel. As três figuras a seguir mostram os diagramas de fiação elétrica.

Utilize os cabos de rede CAT5, CAT5e e CAT6 para a fiação elétrica. Quando a distância de comunicação for superior a 50 metros, use cabos de rede de alta qualidade que atendam aos padrões de alta qualidade.

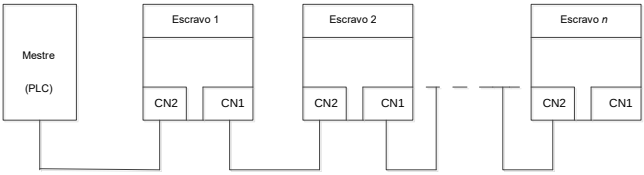


Figura A–8 Diagrama de fiação elétrica para uma topologia linear

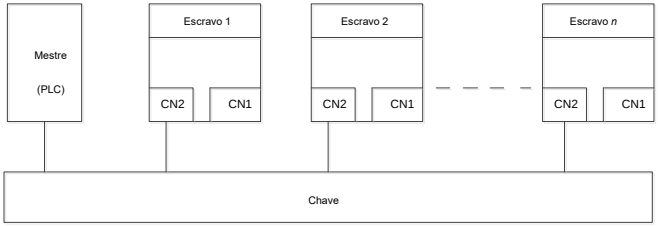


Figura A–9 Diagrama de fiação elétrica para uma topologia em estrela

Nota: AS chaves Ethernet devem estar disponíveis quando a topologia em estrela for usada.

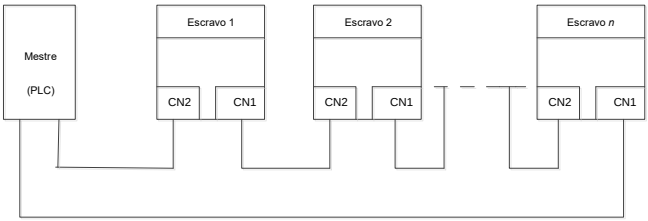
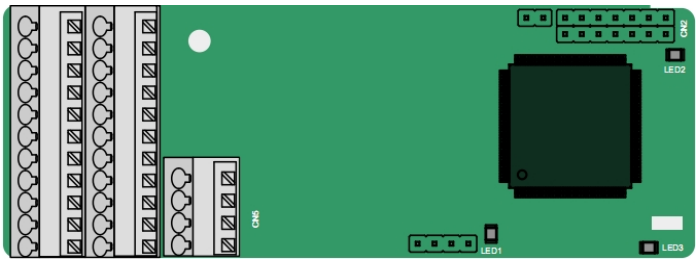


Figura A–10 Diagrama de fiação elétrica para uma rede em anel

A.7 Cartões PG

A.7.1 Cartão PG Sen/Cos (EC-PG502)



Os terminais são dispostos conforme segue:

							C1+	C1-	D1+	D1-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	R1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	R1-	A2-	B2-	Z2-	GND

Definição de indicadores

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de desconexão	Desligado: A1 e B1 do encoder estão desconectados. Piscante: C1 e D1 do encoder estão desconectados. Ligado: Os sinais do encoder estão normais.
LED2	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle fornece fonte de alimentação à cartão PG.
LED3	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão está estabelecendo uma conexão com a placa de controle.

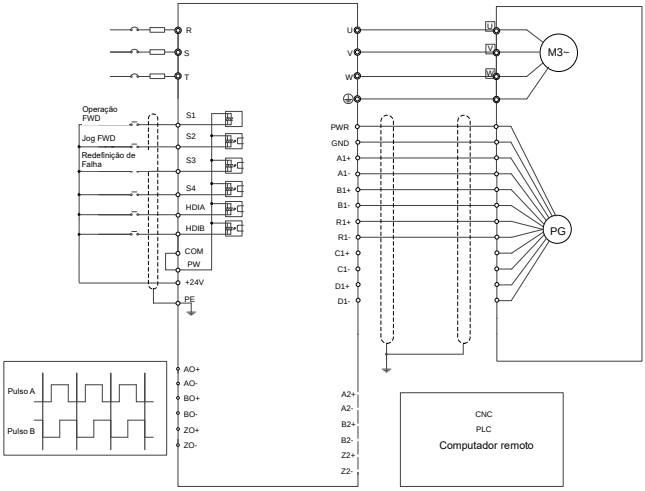
Indicador	Nome	Descrição
		Piscando periodicamente: O cartão de expansão está devidamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, ligado por 0,5s e desligado pelos outros 0,5s). Desligado: O cartão de expansão está desconectado da placa de controle.

Descrição da função do terminal EC-PG502

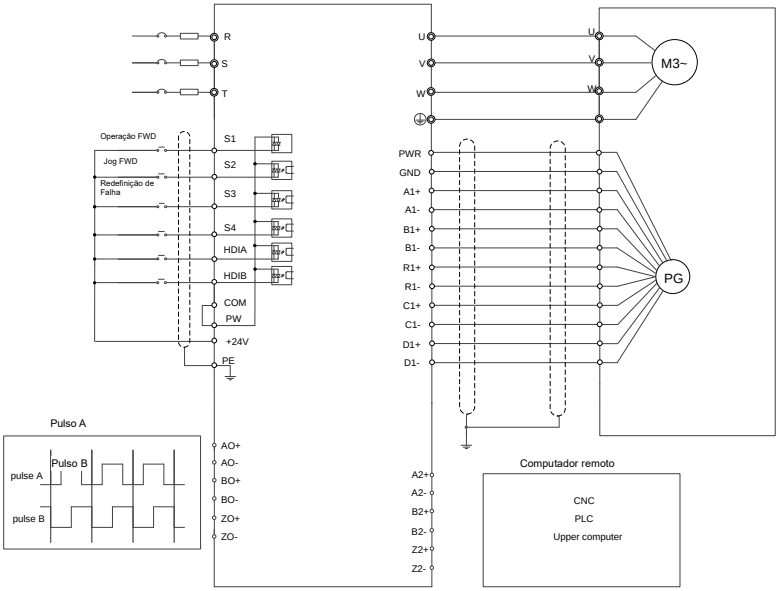
Sinal	Porta	Função
PWR	Força do Encoder	Tensão: 5V ± 5%
GND		Corrente de saída máx.: 150 mA
A1+	Interface do Encoder	1. Suportando encoders Sen/Cos. 2. SINA/SINB/SINC/SIND 0,6–1,2Vpp; SINR 0,2–0,85Vpp. 3. Resposta de frequência máxima de sinais A/B: 200kHz. Resposta de frequência máxima de sinais C/D: 1kHz.
A1-		
B1+		
B1-		
R1+		
R1-		
C1+		
C1-		
D1+		
D1-		
A2+	Referência de pulso	1. Suportando sinal diferencial de 5V. 2. Resposta de frequência: 200kHz.
A2-		
B2+		
B2-		

Sinal	Porta	Função
Z2+		
Z2-		
AO+	Saída dividida em frequência	1. Saída diferencial de 5V 2. Suportando divisão de frequência de 2^N, que pode ser definida através de P20.16 ou P24.16; Frequência máx. de saída: 200kHz
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

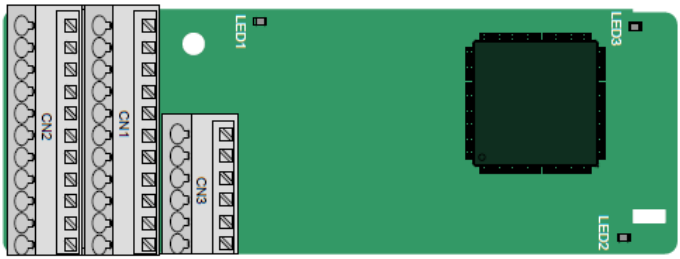
A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão PG quando usado em combinação com um encoder sem sinais de CD.



A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão PG quando usado em combinação com um encoder com sinais de CD.



A.7.2 Cartão PG incremental UVW (EC-PG503-05)



Os terminais são dispostos conforme segue:

					A2+	A2-	B2+	B2-	Z2+	Z2-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	U+	V+	W+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	U-	V-	W-	PGND

Definição de indicadores

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de	Este indicador pisca apenas se o sinal A1 ou B1 for

Indicador	Nome	Descrição
	desconexão	desconectado durante rotação do encoder; e fica aceso em outros casos.
LED2	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão está estabelecendo uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão está corretamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, aceso por 0,5 s, e desligado pelo outro 0,5s). Desligado: O cartão de expansão está desconectado da placa de controle.
LED3	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle fornece alimentação ao cartão PG.

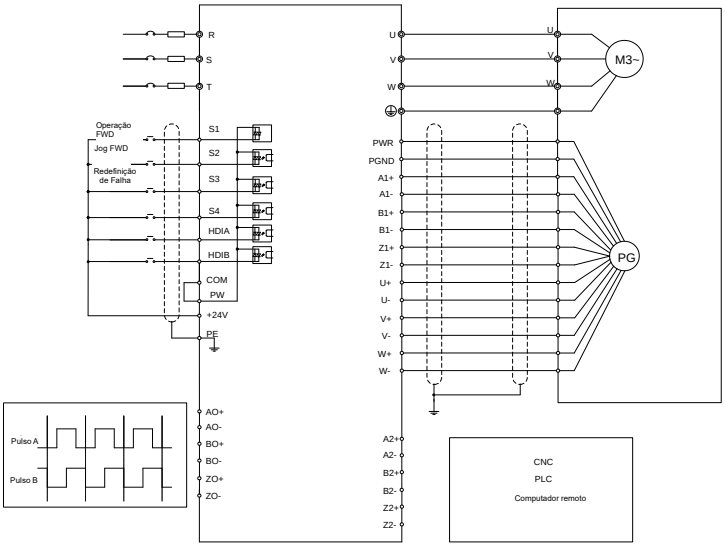
O cartão de expansão EC-PG503-05 é compatível com a entrada de sinais de posição absoluta e integra as vantagens de encoders absolutos e incrementais. É fácil de usar, adotando terminais de mola.

Descrição da função do terminal EC-PG503-05

Sinal	Porta	Descrição
PWR	Potência do encoder	Tensão: 5V±5%. Corrente máxima: 200mA.
PGND		
A1+	Interface do encoder	1. Interface PG incremental diferencial de 5V. 2. Frequência de resposta: 400kHz.
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Configuração de pulso	1. Entrada diferencial de 5V. 2. Frequência de resposta: 200kHz.
A2-		

Sinal	Porta	Descrição
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Saída dividida em frequência	1. Saída diferencial de 5V. 2. Compatível com divisão de frequência de 1 a 255, que pode ser definida por meio de P20.16 ou P24.16.
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		
U+	Interface do encoder UVW	1. Posição absoluta (informação UVW) do encoder híbrido, entrada diferencial de 5V. 2. Frequência de resposta: 40kHz.
U-		
V+		
V-		
W+		
W-		

A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão de expansão EC-PG503-05.



A.7.3 Cartão PG do Resolver (EC-PG504-00)

PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	GND

Definição de indicadores

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão está estabelecendo uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão está corretamente conectado à placa de controle

Indicador	Nome	Descrição
		(o período é de 1s, aceso por 0,5s, e desligado pelo outro 0,5s). Desligado: O cartão de expansão está desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador de desconexão	Desligado: O encoder está desconectado. Ligado: Os sinais do encoder estão normais. Pisca: Os sinais do encoder não estão estáveis.
LED3	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle fornece alimentação ao cartão PG.

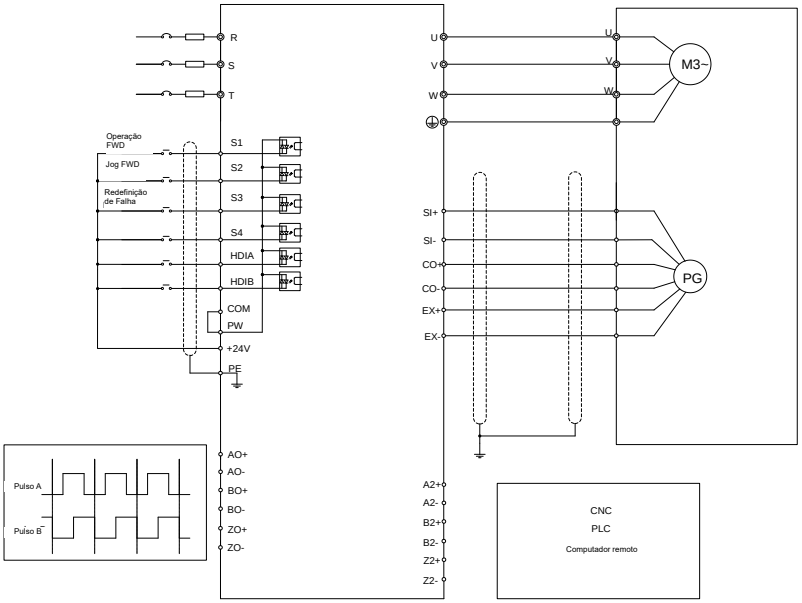
O cartão de expansão EC-PG504-00 pode ser utilizado em combinação com um resolver de tensão de excitação de 7 Vrms. É fácil de usar, adotando terminais de mola.

Descrição da função do terminal EC-PG504-00

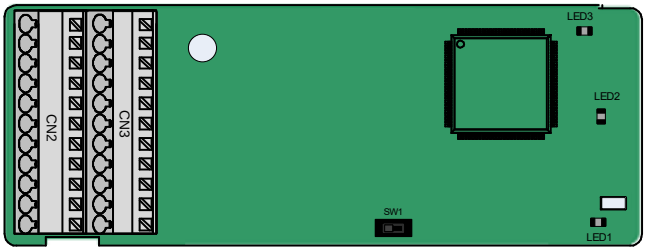
Sinal	Porta	Descrição
SI+	Entrada de sinal do encoder	Taxa de transformação do resolver recomendada: 0,5.
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Sinal de excitação do encoder	1. Configuração de fábrica de excitação: 10kHz. 2. Compatível com resolveres com uma tensão de excitação de 7 Vrms.
EX-		
A2+	Configuração de pulso	1. Entrada diferencial de 5V. 2. Frequência de resposta: 200kHz.
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		

Sinal	Porta	Descrição
Z2-		
AO+	Saída dividida em frequência	1. Saída diferencial de 5V. 2. Saída dividida em frequência do resolvedor simulado A1, B1 e Z1, que é igual a um cartão PG incremental de 1024 pps. 3. Compatível com divisão de frequência de 2^N, que pode ser definida através de P20.16 ou P24.16. 4. Frequência máx. de saída: 200kHz.
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão de expansão EC-PG504-00.



A.7.4 Cartão PG incremental multifuncional (EC-PG505-12)



Os terminais são ordenados conforme segue:

A chave SW1 é usada para definir a classe de tensão (5V ou 12V) da fonte de alimentação do encoder. A chave pode ser operada com uma ferramenta auxiliar.

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Definição de indicadores

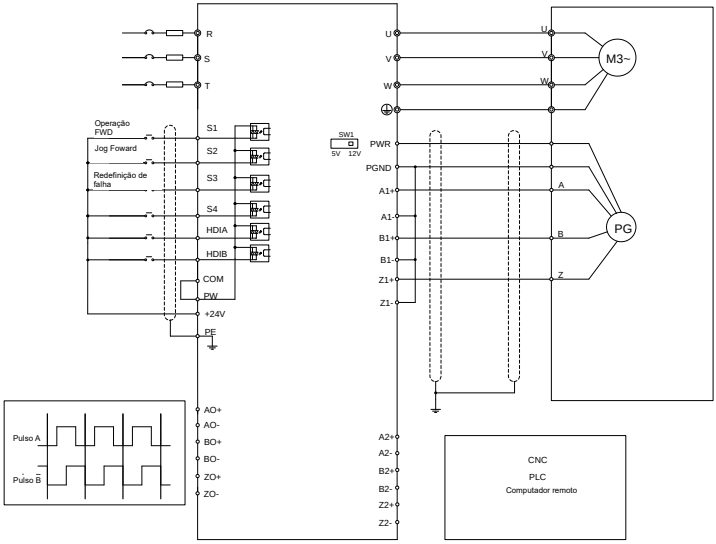
Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão está estabelecendo uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão está corretamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, aceso por 0,5s, e desligado pelo outro 0,5s). Desligado: O cartão de expansão está desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador de desconexão	Este indicador pisca apenas se o sinal A1 ou B1 for desconectado durante rotação do encoder; e fica aceso em outros casos.
LED3	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle fornece alimentação ao cartão PG.

O cartão de expansão EC-PG505-12 pode ser usado em combinação com múltiplos tipos de encoders incrementais através de diferentes modos de conexão. É fácil de usar, adotando terminais de mola.

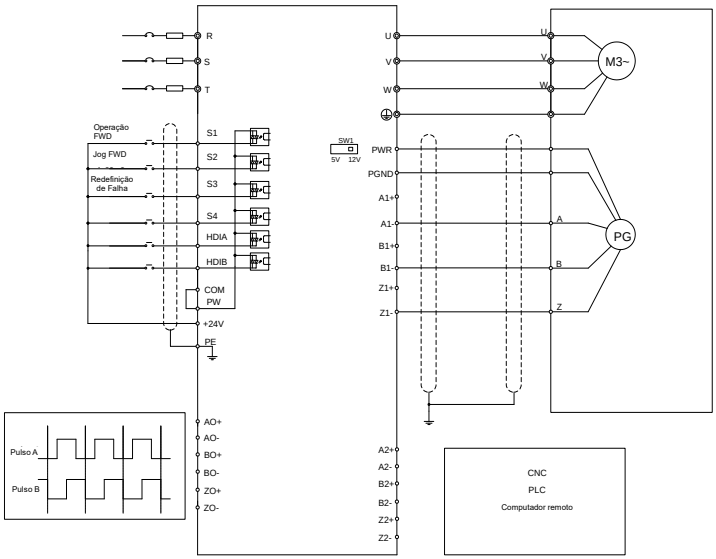
Descrição da função do terminal EC-PG505-12

Sinal	Porta	Descrição
PWR	Potência do encoder	Tensão: 5 V/12V ±5%. Saída máxima: 150mA. Selecione a classe de tensão através da chave SW1 com base na classe de tensão do encoder utilizado.
PGND		
A1+	Interface do encoder	1. Compatível com interfaces *push-pull* de 5V/12V. 2. Compatível com interfaces de coletor aberto de 5 V/12V. 3. Compatível com interfaces diferenciais de 5V. 4. Frequência de resposta: 400kHz.
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Configuração de pulso	1. Compatível com os mesmos tipos de sinal que os tipos de sinal do codificador. 2. Frequência de resposta: 400kHz.
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Saída dividida em frequência	1. Saída diferencial de 5V. 2. Compatível com divisão de frequência de 1 a 255, que pode ser definida por meio de P20.16 ou P24.16.
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

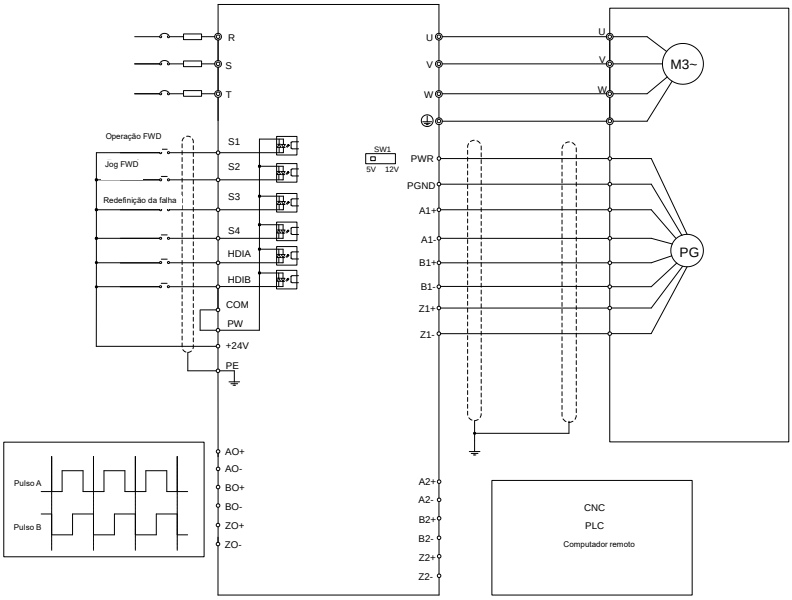
A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão de expansão usada em combinação com um encoder de coletor aberto. Um resistor *pull-up* é configurado dentro do cartão PG.



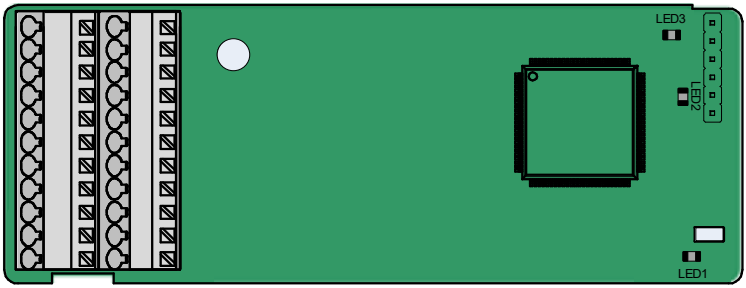
A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão de expansão usada em combinação com o encoder *push-pull*.



A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão de expansão usado em combinação com o encoder diferencial.



A.7.5 Cartão PG incremental de 24V (EC-PG505-24B)



Os terminais são dispostos conforme segue:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND				A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Definição de indicadores

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão está estabelecendo uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão está corretamente conectado à placa de controle (o período é de 1s, aceso por 0,5s, e desligado pelo outro 0,5s). Desligado: O cartão de expansão está desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador de desconexão	Este indicador pisca apenas se o sinal A1 ou B1 for desconectado durante rotação do encoder; e fica aceso em outros casos.
LED3	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle fornece alimentação ao cartão PG.

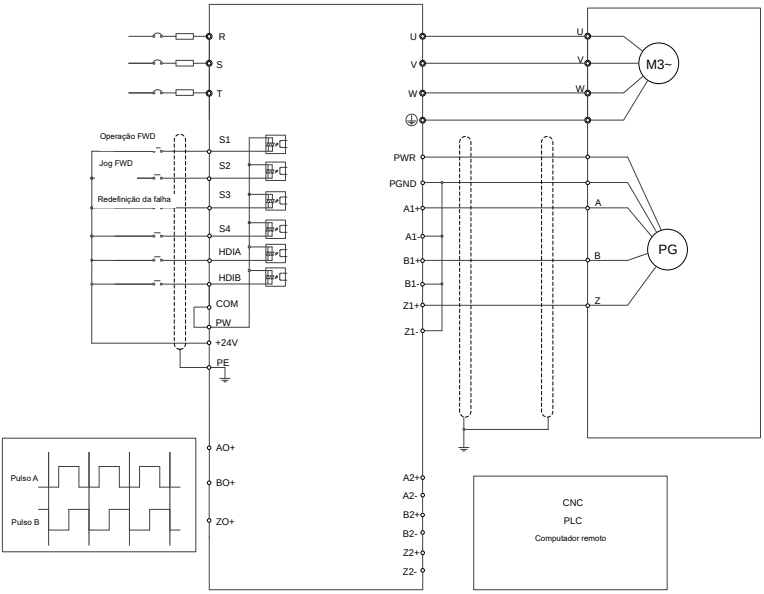
A EC-PG505-24B pode operar em combinação com múltiplos tipos de encoders incrementais através de vários modos de conexão externa. É fácil de usar, adotando terminais de mola. AO-, BO- E ZO-, são conectados internamente em curto a PGND.

Descrição da função do terminal EC-PG505-24B

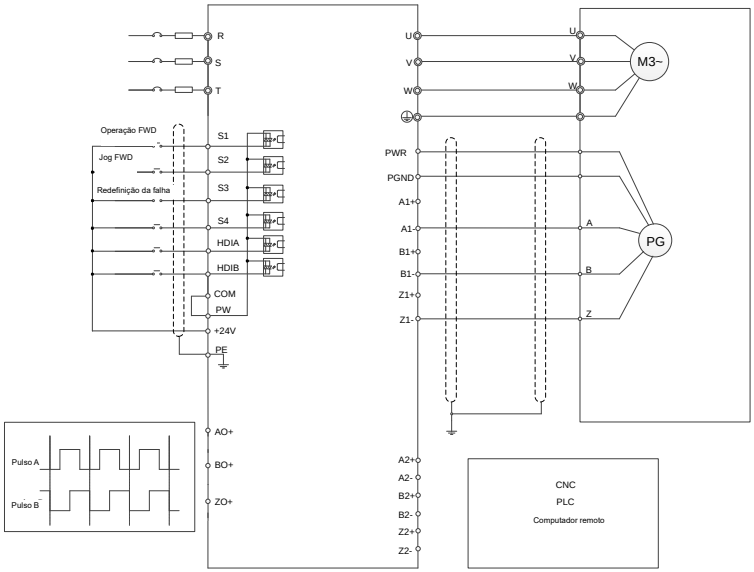
Sinal	Porta	Descrição
PWR	Fonte de alimentação do encoder	Tensão: 24V ± 5%. Corrente de saída máxima: 150mA.
PGND		
A1+	Interface do Encoder	1. Compatível com interfaces *push-pull* de 24V. 2. Compatível com interfaces de coletor aberto de 24V. 3. Compatível com interfaces diferenciais de 24V. 4. Resposta de frequência: 400kHz.
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+		

Sinal	Porta	Descrição
A2-	Referência de Pulso	1. Compatível com interfaces *push-pull* e OC de 24V. 2. Compatível com interface diferencial de 5V. 3. Resposta de frequência: 400kHz.
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Saída dividida em frequência	1. Compatível com saída de coletor aberto. A entrada é conectada externamente com o resistor *pull-up*. 2. Compatível com divisão de frequência de 1 a 255, que pode ser definida por meio de P20.16 ou P24.16. 3. Compatível com fonte de saída de divisão de frequência, que pode ser configurada através de P20.17 ou P24.17.
BO+		
ZO+		

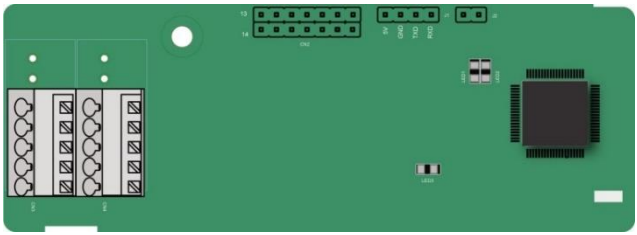
A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão PG quando usada em combinação com um encoder de coletor aberto. Um resistor *pull-up* é configurado no cartão PG.



A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão PG quando usado em combinação com um encoder *push-pull*.



A.7.6 Cartão PG incremental simplificada (EC-PG507-12)



A chave SW1 é usada para definir a classe de tensão (5V ou 12V) da fonte de alimentação do encoder. A chave pode ser operada com uma ferramenta auxiliar.

Os terminais são ordenados conforme segue:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Definição de indicadores

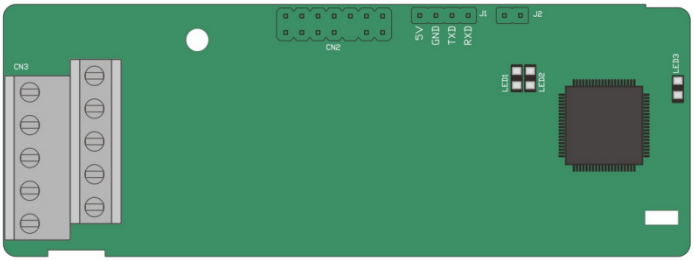
Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de estado	Ligado: O cartão de expansão está estabelecendo uma conexão com a placa de controle. Piscando periodicamente: O cartão de expansão está corretamente conectado à placa de controle (duração de 1s, aceso por 0,5s, e desligado pelo outro 0,5s). Desligado: O cartão de expansão está desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador de desconexão	Desligado: A1 ou B1 do encoder está desconectado. Ligado: Os pulsos do encoder estão normais.
LED3	Indicador de energia	Ligado: A placa de controle fornece alimentação ao cartão PG.

O cartão de expansão EC-PG507-12 pode ser usado em combinação com múltiplos tipos de encoders incrementais através de diferentes modos de conexão. Os modos de conexão são similares a EC-PG505-12.

Descrição da função do terminal EC-PG507-12

Sinal	Porta	Descrição
PWR	Potência do encoder	Tensão: 5V/12V ± 5%; Corrente máx.: 150mA. A classe de tensão pode ser selecionada através de SW1, dependendo da classe de tensão do encoder.
PGND		
A1+	Interface do Encoder	1. Compatível com interfaces push-pull de 5V/12V. 2. Compatível com interfaces de coletor aberto de 5V/12V. 3. Compatível com interfaces diferenciais de 5V. 4. Frequência de resposta: 400kHz. 5. Compatível com o comprimento do cabo do encoder de até 50m.
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

A.7.7 Cartão PG incremental simplificada de 24V (EC-PG507-24)



Os terminais são dispostos conforme segue:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Definição de indicadores

Indicador	Nome	Descrição
LED1	Indicador de estado	Este indicador fica aceso quando o cartão de expansão está estabelecendo uma conexão com a placa de controle; ele pisca periodicamente após o cartão de expansão estar corretamente conectado à placa de controle (o período é de

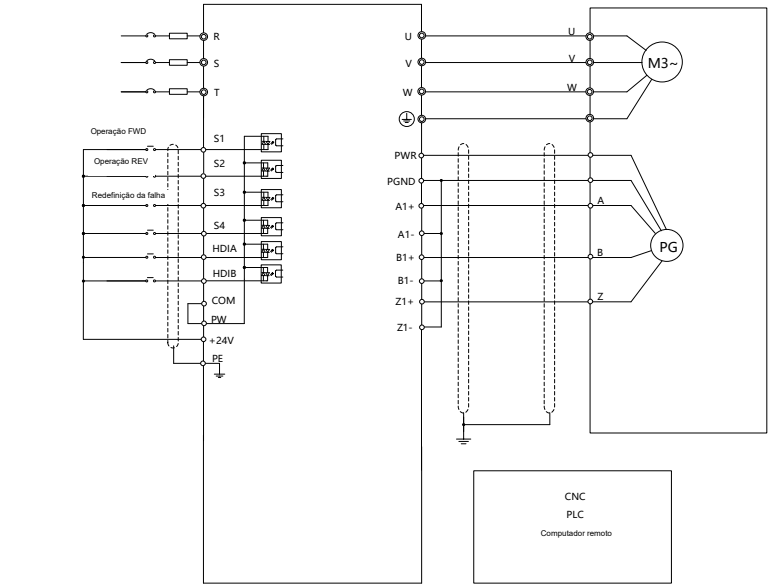
Indicador	Nome	Descrição
		1s, aceso por 0,5s, e desligado pelo outro 0,5s); e fica desligado quando o cartão de expansão está desconectado da placa de controle.
LED2	Indicador de desconexão	Desligado: A1 ou B1 do encoder está desconectado. Ligado: Os pulsos do encoder estão normais.
LED3	Indicador de energia	Este indicador fica aceso após a placa de controle fornecer alimentação ao cartão PG.

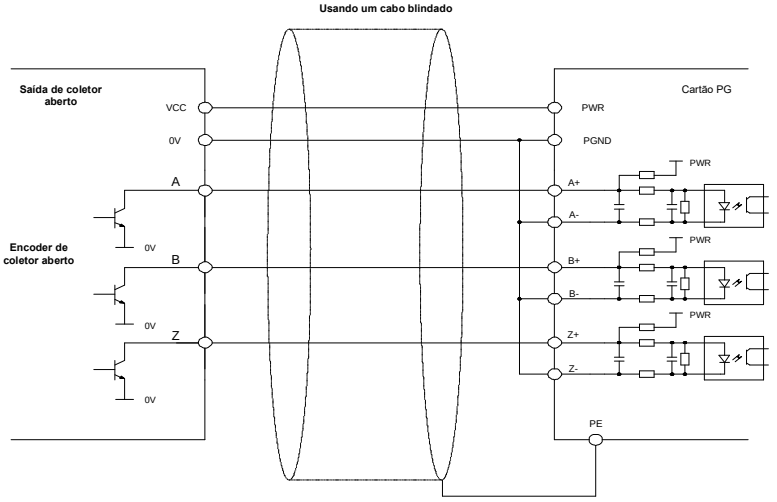
A EC-PG507-24 pode funcionar em combinação com múltiplos tipos de encoders incrementais através de diferentes modos de conexão. É fácil de usar para uso de terminal de passo de 5,08mm.

Descrição da função do terminal EC-PG507-24

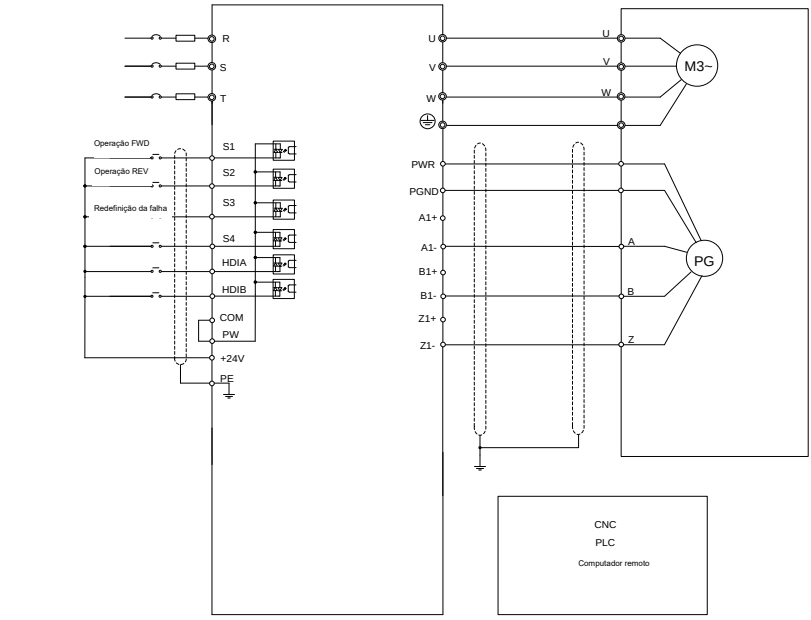
Sinal	Porta	Descrição
PE	Terminal de aterramento	Conectado à terra para melhorar o desempenho que impede interferência.
PWR	Potência do encoder	Tensão: 24V±5%; Corrente. de saída máxima: 150mA
PGND		(PGND é o terra para isolamento de força).
A1+	Interface do encoder	1. Compatível com interfaces *push-pull* de 24V. 2. Compatível com interfaces de coletor aberto de 24V. 3. Compatível com interfaces diferenciais de 24V. 4. Resposta de frequência: 200kHz. 5. Compatível com o comprimento do cabo do encoder de até 100m.
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

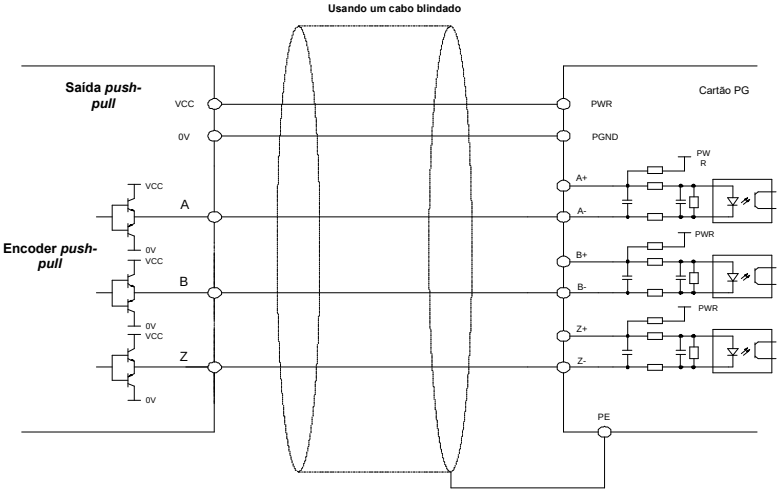
A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão PG quando usada em combinação com um encoder de coletor aberto. Um resistor *pull-up* é configurado no cartão PG.



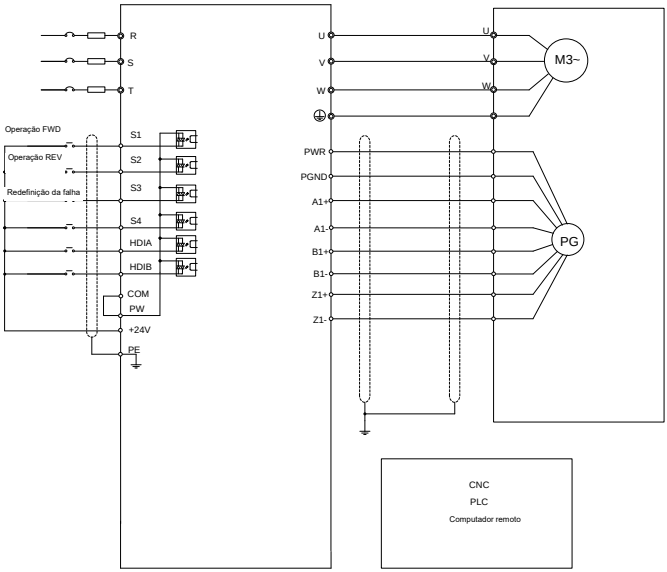


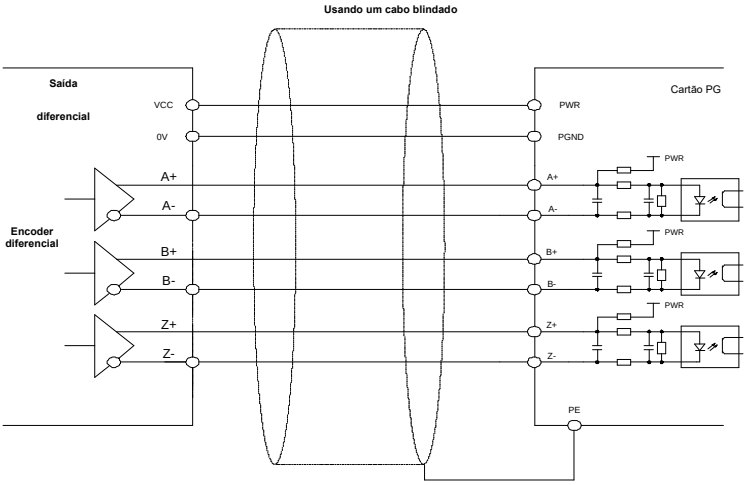
A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão PG quando usada em combinação com um encoder *push-pull*.





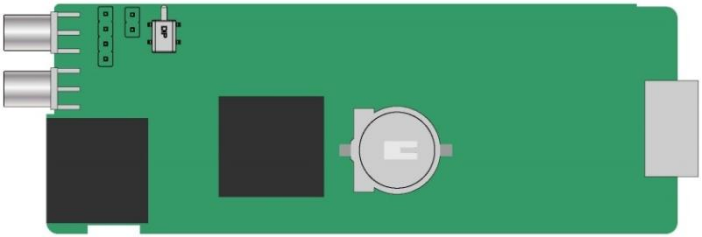
A figura a seguir mostra a fiação externa do cartão PG quando usado em combinação com um encoder diferencial.


R
S
T
Operação FWD
Operação REV
Redefinição da falha
S1
S2
S3
S4
HDIA
HDIB
COM
PW
+24V
PE
U
V
W
PWR
PGND
A1+
A1-
B1+
B1-
Z1+
Z1-
M3~
PG
CNC
PLC
Computador remoto


Usando um cabo blindado
Saída
diferencial
Encoder
diferencial
VCC
0V
A+
A-
B+
B-
Z+
Z-
Cartão PG
PWR
PGND
PE

A.8 Cartões IoT

A.8.1 Cartão GPRS (EC-IC501-2)



Definição dos pinos de CN6

Pino	Nome	Descrição
1	485-	485B
2	485+	485A
3	GND	Aterramento de energia
4	24V	Potência de 24V

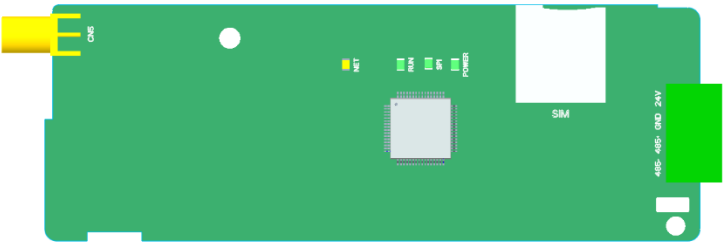
Definição de indicadores de estados

O cartão IoT GPRS possui cinco indicadores de estado.

Indicador	Nome	Função
LED1	Indicador de aperto de mão	Pisca na frequência de 1s quando o cartão se conecta normalmente à placa de controle.
LED2	Indicador de energia	Acende ao ligar.
LED3	Indicador de operação	O cartão se comunica normalmente.
LED4	Indicador de estado do GPRS	Quando o GPRS se conecta à rede, ele pisca rapidamente em um intervalo específico (com 64ms ligado e 300ms desligado); quando o GPRS não se conecta à rede, ele pisca lentamente em um intervalo específico (com 64ms ligado e 800ms desligado).
LED5	Indicador de estado	Fica sempre aceso quando o módulo GPRS está ligado.

Para obter detalhes, consulte o manual do cartão de expansão GPRS da série EC.

A.8.2 Cartão 4G (EC-IC502-2-CN, EC-IC502-2-EU, EC-IC502-2-LA)



Definição dos terminais

Terminal	Descrição
24V	Fonte de alimentação +
GND	Fonte de alimentação -
485+	485A
485-	485B
4G	Antena 4G
CN3	bandeja do cartão SIM

Definição de indicadores

Indicador	Descrição
NET	Indicador de rede. Piscando lentamente (Ligado: 600ms; Desligado: 600ms): Sem cartão SIM/Registro de rede em andamento/Falha no registro. Piscando rápido (Ligado: 75ms; Off: 75ms): Link de dados estabelecido.
RUN	Indicador de execução. Piscando (Ligado: 1s; Off: 1s): O sistema funciona corretamente. Ligado ou Desligado: Ocorreram exceções do sistema.

Indicador	Descrição
SPI	Indicador de aperto de mão. Piscando (Ligado: 1s; Desligado: 1s): Conexão entre o cartão de expansão e a placa de controle do VFD é bem-sucedido. Ligado: Falha em aperto de mão ou nenhum aperto de mão.
POWER	Indicador de fonte de alimentação.

Nota: Para detalhes sobre a operação, consulte o Manual de Operação do Cartão de expansão 4G da Série EC.

Apêndice B - Dados técnicos

B.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve os dados técnicos do VFD e sua conformidade com CE e outros sistemas de certificação de qualidade.

B.2 Aplicação reduzida

B.2.1 Capacidade

Escolha um modelo de VFD com base na corrente nominal e na potência do motor. Para garantir a potência nominal do motor, a corrente nominal de saída do VFD deve ser maior ou igual à corrente nominal do motor. A potência nominal do VFD deve ser maior ou igual à do motor.

Nota:

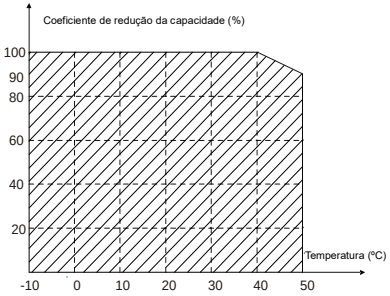
- A potência máxima permitida no eixo do motor é limitada a 1,5 vezes a potência nominal do motor. Se o limite for excedido, o VFD restringe automaticamente o torque e a corrente do motor. Esta função protege efetivamente o eixo de entrada contra sobrecarga.
- A capacidade nominal é a capacidade à temperatura ambiente de 40 ºC.
- Você precisa verificar e garantir que a energia que flui através da conexão CC comum no sistema CC comum não exceda a potência nominal do motor.

B.2.2 Redução

Se a temperatura ambiente no local onde o VFD está instalado exceder 40 ºC, a altitude exceder 1000m, uma cobertura com aberturas de dissipação de calor for usada ou a frequência portadora for maior que a recomendada, o VFD precisa ser reduzido.

B.2.2.1 Redução devido à temperatura

Quando a temperatura varia de 40 ºC a 50 ºC, a corrente de saída nominal é reduzida em 1% para cada aumento de 1 ºC. Para a redução real, consulte a figura a seguir:



Nota: Não é recomendado usar o VFD em uma temperatura superior a 50 ºC. Em caso de violação, não assumimos qualquer responsabilidade pelas consequências causadas.

B.2.2.2 Redução devido a altitude

Quando a altitude do local onde o VFD está instalado for inferior a 1000m, o VFD pode operar na potência nominal. Quando a altitude exceder 1000m, reduza em 1% para cada aumento de 100m. Quando a altitude exceder 3000m, consulte o revendedor local da INVT ELECTRIC ou o escritório local da INVT ELECTRIC para mais detalhes.

B.2.2.3 Redução devido a frequência de transporte

A potência do VFD varia de acordo com as frequências portadoras. A potência nominal do VFD é definida com base na frequência de transporte ajustada de fábrica. Se a frequência de transporte exceder a configuração de fábrica, a potência do VFD é reduzida em 10% para cada 1kHz aumentado.

B.3 Especificações de rede

Tensão da rede	CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%).
Capacidade de curto-circuito	De acordo com a definição da IEC 61439-1, os modelos 1R5G/2R2P–015G/018P VFD são adequados para uso na rede com a máxima corrente de curto-circuito esperada não superior a 5kA na tensão nominal máxima; os modelos 018G/022P–090G/110P VFD são adequados para uso na rede com a máxima corrente de curto-circuito esperada não superior a 22kA na tensão nominal máxima; os modelos 110G/132P–500G VFD são adequados para uso na rede com corrente máxima esperada de curto-circuito não superior a 100kA na tensão nominal máxima.
Frequência	50/60Hz±5%, com uma taxa de alteração máxima de 20%/s

B.4 Dados de conexão do motor

Tipo de motor	Motor de indução assíncrono ou motor síncrono magnético permanente.
Tensão	0–U1 (tensão nominal do motor), 3PH simétrico, Umax (tensão nominal do VFD) no ponto de enfraquecimento do campo.
Proteção contra curto-circuito	A proteção contra curto-circuito para a saída do motor atende aos requisitos da IEC 61800-5-1.
Frequência	0–400Hz.
Resolução de Frequência	0,01Hz.
Corrente	Consulte 3.6 Classificações do produto.
Limite de	1,5 vezes a potência nominal do motor.

potência	
Ponto de enfraquecimento de campo	10–400Hz.
Frequência de transporte	4, 8, 12, ou 15 kHz.

B.5 Padrões de aplicação

A tabela a seguir descreve os padrões com os quais o VFD precisa cumprir.

EN/ISO 13849-1	Segurança de máquinas/peças de sistemas de controle relacionadas à segurança. Parte 1: Princípios gerais para projeto.
IEC/EN 60204-1	Segurança de máquinas – Equipamentos elétrico de máquinas. Parte 1: Requisitos gerais.
IEC/EN 62061	Segurança de máquinas – Segurança funcional de sistemas de controle elétricos, eletrônicos e eletrônicos programáveis.
IEC/EN 61800-3	Sistemas de acionamento elétrico 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/Elétrico, térmico e de energia
IEC/EN 61800-5-2	Sistemas de acionamento elétrico de velocidade ajustável. Parte 5-2: Requisitos de segurança/Função
GB/T 30844.1	Equipamento de frequência variável de uso geral e velocidade ajustável de 1kV e inferior. Parte 1: Condições técnicas.
GB/T 30844.2	Equipamento de frequência variável de uso geral e velocidade ajustável de 1kV e inferior. Parte 2: Métodos de teste.
GB/T 30844.3	Equipamento de frequência variável de uso geral e velocidade ajustável de 1kV e inferior. Parte 3: Normas de segurança.

B.5.1 Marcação CE

A marcação CE na placa de identificação do VFD indica que o VFD é compatível com CE, atendendo aos regulamentos da diretiva europeia de baixa tensão (2014/35/EU) e diretiva EMC (2014/30/EU).

B.5.2 Declaração de conformidade com EMC

A União Europeia (UE) estipula que os aparelhos elétricos vendidos na Europa não podem gerar perturbações eletromagnéticas que excedam os limites estipulados nas normas relacionadas, podendo funcionar adequadamente em ambientes com certas interferências eletromagnéticas. O padrão de produto EMC (EN 61800-3) descreve os padrões EMC e métodos de teste específicos para sistemas de acionamento elétrico de velocidade ajustável. Os produtos INVT ELECTRIC seguiram rigorosamente esses regulamentos EMC.

B.6 Regulamentos de EMC

O padrão de produto EMC (EN 61800-3) descreve os requisitos EMC em VFDs.

Categorias de aplicação em ambiente :

Categoria I: Ambientes civis, incluindo cenários de aplicação onde os VFDs são conectados diretamente às redes de baixa tensão da fonte de alimentação civil sem transformadores intermediários

Categoria II: Todos os ambientes, exceto os da Categoria I.

categorias VFD

C1: Tensão nominal inferior a 1000V, aplicada em ambientes de Categoria I.

C2: Tensão nominal inferior a 1000V, não plugáveis, soquete ou dispositivos móveis; sistemas de acionamento de energia que devem ser instalados e operados por pessoal especializado quando aplicados a ambientes de Categoria I

Nota: O padrão EMC IEC/EN 61800-3 não restringe mais a distribuição de energia dos VFDs, mas específica seu uso, instalação e comissionamento. Pessoas ou organizações especializadas devem ter as habilidades necessárias (incluindo o conhecimento relacionado à EMC) para instalar e/ou executar o comissionamento nos sistemas de acionamento elétrico.

C3: Tensão nominal inferior a 1000V, aplicada em ambientes de Categoria II. Não podem ser aplicados em ambientes de Categoria I.

C4: Tensão nominal maior que 1000V, ou corrente nominal maior ou igual a 400A, aplicada a sistemas complexos em ambientes de Categoria II.

B.6.1 Categoria de C2 do VFD

O limite de perturbação de indução atende às seguintes estipulações:

1. Selecione um filtro EMC opcional de acordo com "Acessórios opcionais para periféricos" e instale-o seguindo a descrição no manual do filtro EMC.
2. Selecione os cabos do motor e do controle de acordo com a descrição no manual.

3. Instale o VFD conforme descrito no manual.

	✧ Atualmente em ambientes na China, o VFD pode gerar interferência de rádio, você precisa tomar medidas para reduzir a interferência.

B.6.2 Categoria de C3 do VFD

O desempenho anti-interferência do VFD atende aos requisitos de ambientes Categoria II no padrão IEC/EN 61800-3.

O limite de perturbação de indução atende às seguintes estipulações:

1. Selecione um filtro EMC opcional de acordo com "Acessórios opcionais para periféricos" e instale-o seguindo a descrição no manual do filtro EMC.
2. Selecione os cabos do motor e do controle de acordo com a descrição no manual.
3. Instale o VFD conforme descrito no manual.

	✧ VFDs da categoria C3 não podem ser aplicados a redes comuns civis de baixa tensão. Quando aplicados a tais grades, os VFDs podem gerar interferência eletromagnética de radiofrequência.

Apêndice C - Desenhos dimensionais

C.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve os desenhos dimensionais do VFD. A unidade de dimensão usada nos desenhos é mm.

C.2 Estrutura do teclado

C.2.1 Diagrama da estrutura

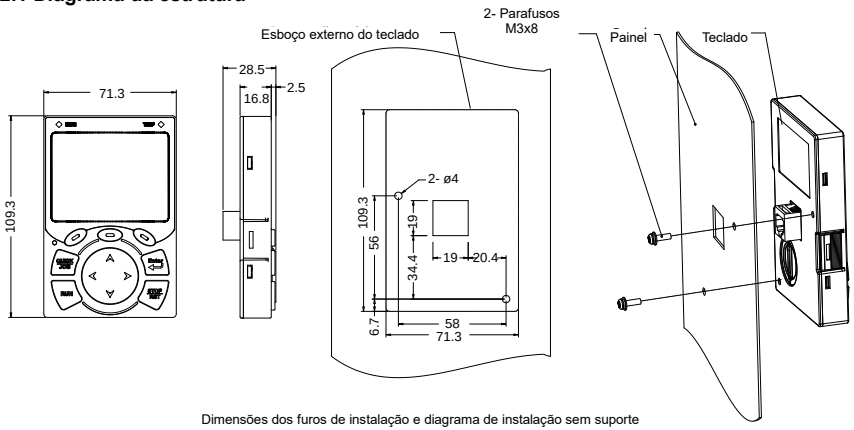


Figura C–1 Diagrama da estrutura do teclado

C.2.2 Suporte de instalação do teclado

Nota: Ao instalar um teclado externo, você pode usar diretamente parafusos roscados ou um suporte de teclado. Para modelos VFD de 1R5G/2R2P–075G/090P, você precisa usar suportes de instalação de teclado opcionais. Para aqueles de 090G/110P–500G, você pode usar suportes opcionais ou usar os suportes de teclado padrão externamente.

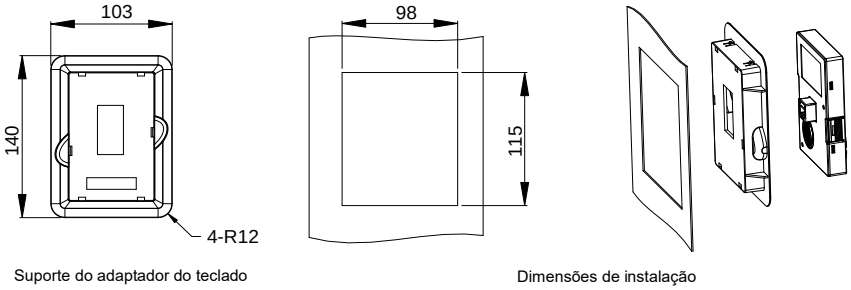


Figura C–2 Suporte de instalação de teclado 1R5G/2R2P–500G (opcional)

C.3 Estrutura do VFD

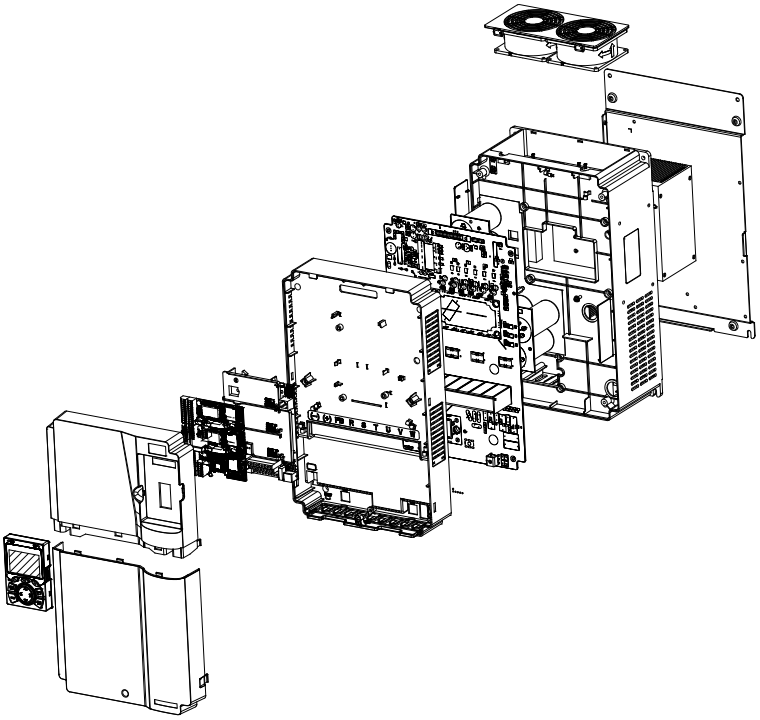


Figura C–3 Diagrama da estrutura do VFD

C.4 Estrutura do VFD

C.4.1 Dimensões para montagem em parede

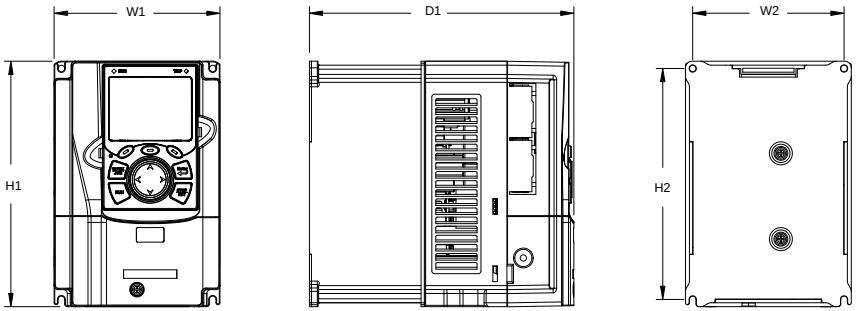


Figura C–4 Diagrama de montagem na parede 1R5G/2R2P–037G/045P

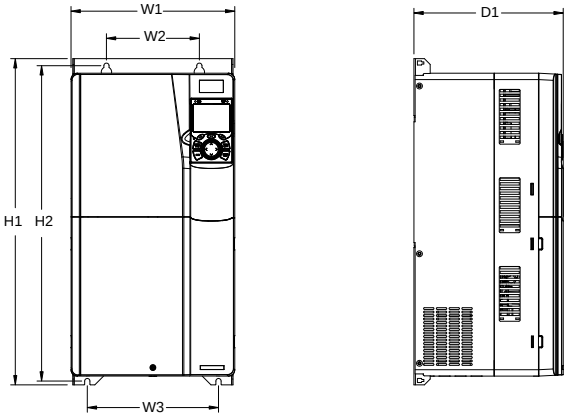


Figura C–5 Diagrama de montagem na parede 045G/055P-075G/090P

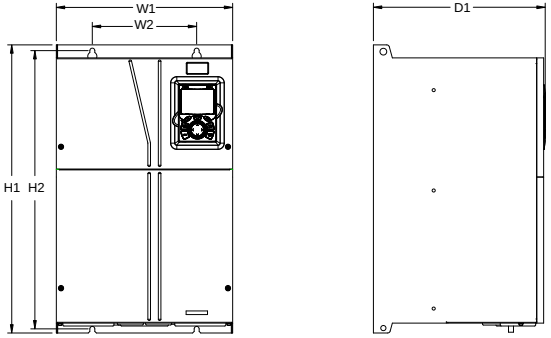


Figura C–6 Diagrama de montagem na parede 090G/110P-110G/132P

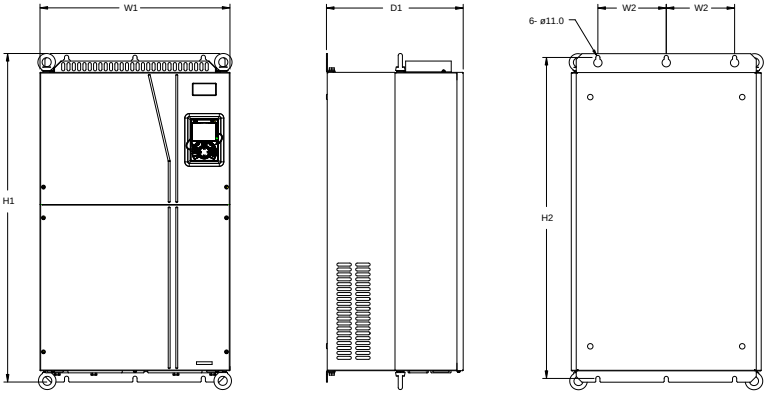


Figura C–7 Diagrama de montagem na parede 132G/160P-200G/220P

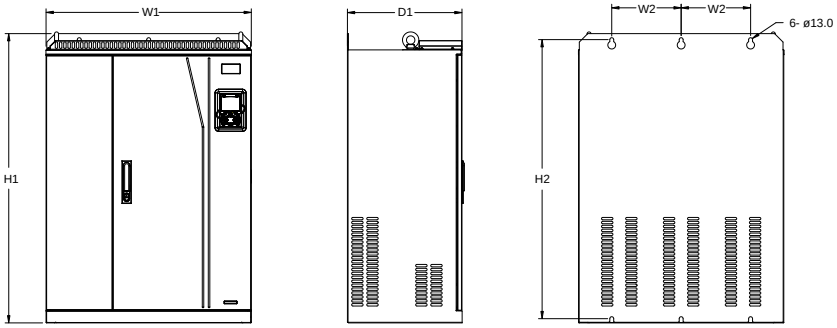


Figura C–8 Diagrama de montagem na parede 220G/250P-315G/350P

Tabela C–1 Dimensões para montagem em parede (unidade: mm)

Modelo do VFD	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Diâmetro do orifício de instalação	Parafuso
1R5G/2R2P–2R2G/003P	126	115	-	186	175	185	Ø 5	M4
004G/5R5P–5R5G/7R5P	126	115	-	186	175	201	Ø 5	M4
7R5G/011P	146	131	-	256	243,5	192	Ø 6	M5
011G/015P–015G/018P	170	151	-	320	303,5	220	Ø 6	M5
018G/022P–022G/030P	200	185	-	340,6	328,6	208	Ø 6	M5
030G/037P–037G/045P	250	230	-	400	380	223	Ø 6	M5
045G/055P–075G/090P	282	160	226	560	542	258	Ø 9	M8
090G/110P–110G/132P	338	200	-	554	535	330	Ø 10	M8
132G/160P–	500	180	-	870	850	360	Ø 11	M10

Modelo do VFD	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Diâmetro do orifício de instalação	Parafuso
200G/220P								
220G/250P–315G/355P	680	230	-	960	926	380	Ø 13	M12

C.4.2 Dimensões de instalação do flange

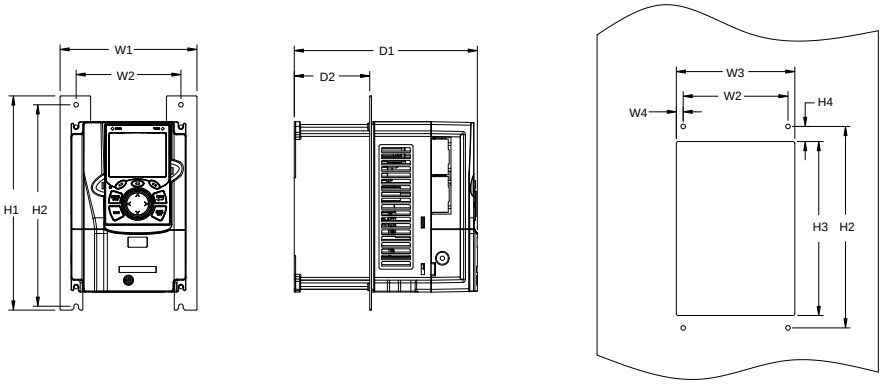


Figura C–9 Diagrama de instalação do flange1R5G/2R2P-075G/090P

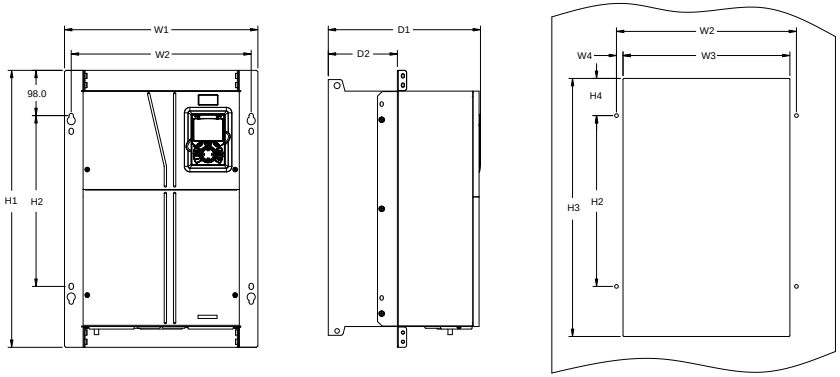


Figura C–10 Diagrama de instalação do flange 090G/110P-110G/132P

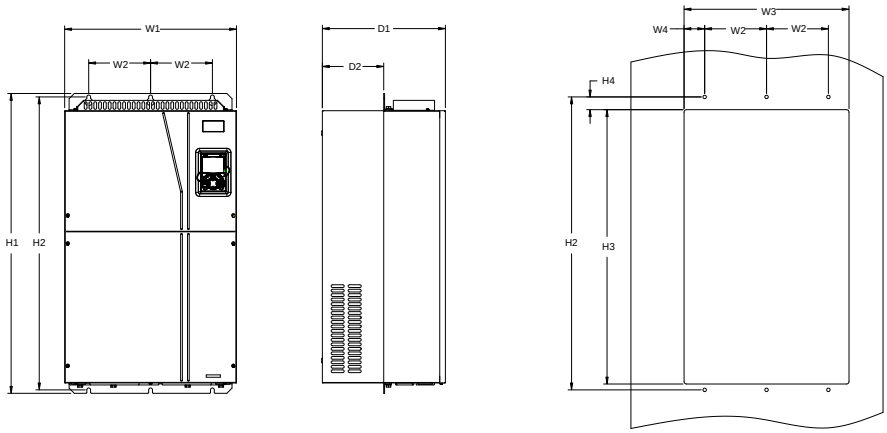


Figura C–11 Diagrama de instalação do flange 132G/160P-200G/220P

Tabela C–2 Dimensões de instalação do flange de 380V (unidade: mm)

Modelo do VFD	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Diâmetro do orifício	Parafuso
1R5G/2R2P–2R2G/003P	150,2	115	130	7,5	234	220	190	13,5	185	65,5	Ø 5	M4
004G/5R5P–5R5G/7R5P	150,2	115	130	7,5	234	220	190	13,5	201	83	Ø 5	M4
7R5G/011P	170,2	131	150	9,5	292	276	260	6	192	84,5	Ø 6	M5
011G/015P–015G/018P	191,2	151	174	11,5	370	351	324	12	220	113	Ø 6	M5
018G/022P–022G/030P	266	250	224	13	371	250	350.6	20,3	208	104	Ø 6	M5
030G/037P–037G/045P	316	300	274	13	430	300	410	55	223	118,3	Ø 6	M5
045G/055P–075G/090P	352	332	306	12	580	400	570	80	258	133,8	Ø 9	M8
090G/110P–110G/132P	418,5	389.5	361	14,2	600	370	559	108,5	330	149,5	Ø 10	M8

Modelo do VFD	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Diâmetro do orifício	Parafuso
132G/160P–200G/220P	500	180	480	60	870	850	796	37	360	178,5	Ø 11	M10

C.4.3 Dimensões de instalação no piso

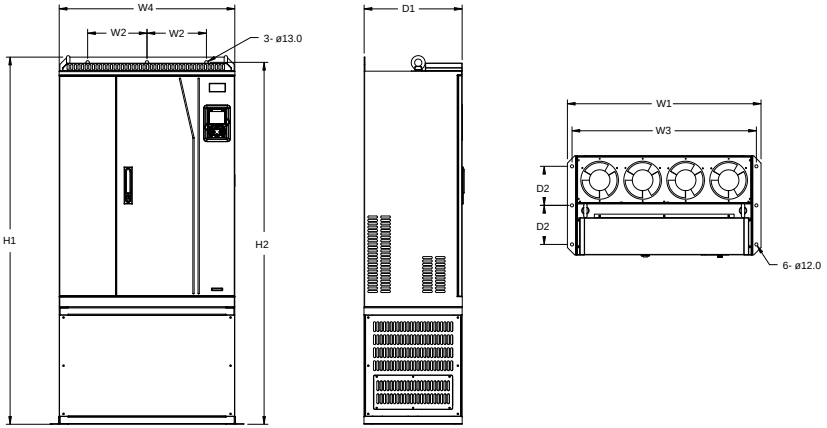


Figura C–12 Diagrama de instalação no piso 220G/250P–315G/355P

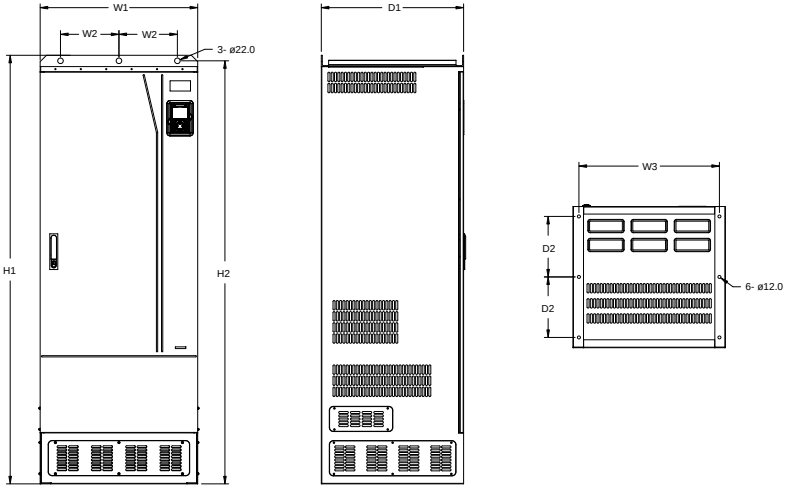


Figura C–13 Diagrama de instalação no piso 355G/400P-500G

Tabela C–3 Dimensões de instalação no piso de 380V (unidade: mm)

Modelo do VFD	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1	D2	Diâmetro do orifício	Parafuso
220G/250P–315G/355P	750	230	714	680	1410	1390	380	150	Ø 13/12	M12/M10
355G/400P-500G	620	230	572	-	1700	1678	560	240	Ø 22/12	M20/M10

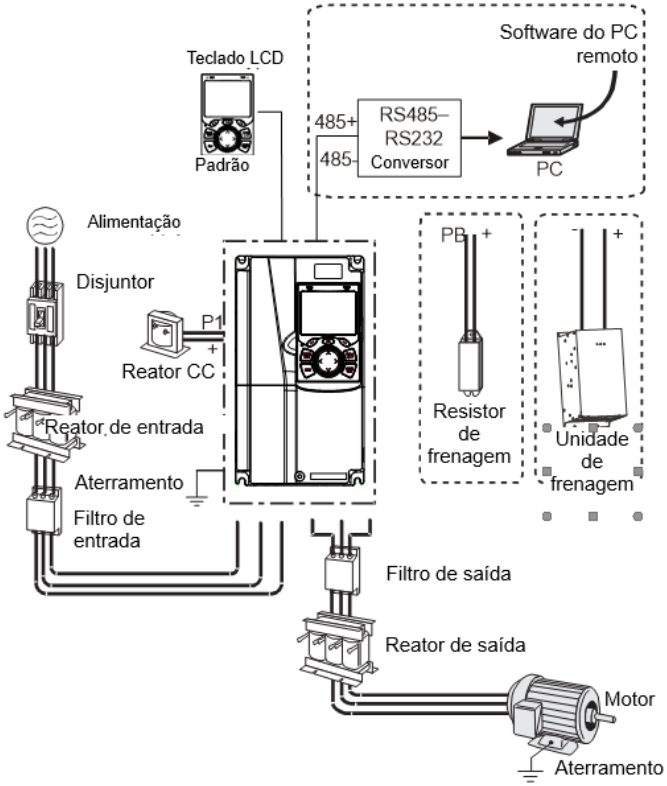
Apêndice D - Acessórios periféricos opcionais

D.1 Conteúdo do capítulo

Este capítulo descreve como selecionar acessórios opcionais do VFD.

D.2 Conexão de acessórios periféricos

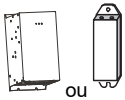
A figura a seguir mostra a fiação externa do VFD.



Nota:

- Os modelos VFD de 037G/045P e inferiores são equipados com unidades de frenagem integradas, e os de 045G/055P–055G/075P podem ser configurados com unidades de frenagem integradas opcionais.
- Os modelos VFD de 018G–110G/132P são equipados com reatores CC integrados.
- Os terminais P1 são equipados apenas para os modelos VFD de 132G/160P e superiores, o que permite que os modelos VFD sejam conectados diretamente a reatores CC externos.

- As unidades de frenagem são unidades padrão da série INVT ELECTRIC DBU. Para obter detalhes, consulte o manual de operação da DBU.

Imagem	Nome	Descrição
	Cabo	Acessório para transmissão de sinal
	Disjuntor	Dispositivo para prevenção de choque elétrico e proteção contra curto-circuito que pode causar fuga de corrente e incêndio. Selecione disjuntores de corrente residual (RCCBs) que sejam aplicáveis a VFDs e possam restringir harmônicos de alta ordem, cuja corrente sensível nominal para um VFD seja maior que 30mA.
	Reator de entrada	Acessórios usados para melhorar o coeficiente de ajuste de corrente no lado de entrada do VFD e, assim, restringir as correntes harmônicas de alta ordem. Os modelos VFD de 132G/160P e superiores podem ser conectados diretamente a reatores CC externos.
	Reator CC	
	Filtro de entrada	Acessório que restringe a interferência eletromagnética gerada pelo VFD e transmitida à rede pública através do cabo de alimentação. Tente instalar o filtro de entrada próximo ao lado do terminal de entrada do VFD.
 ou	Unidade de frenagem ou resistor de frenagem	Acessórios usados para consumir a energia regenerativa do motor para reduzir o tempo de DEC. Os modelos VFD de 037G/045P e inferiores precisam apenas ser configurados com resistores de frenagem, os de 132G/160P e superiores também precisam ser configurados com unidades de frenagem, e os de 045G/055P-055G/075P podem ser configurados com opcionais integrados em unidades de frenagem.
	Filtro de saída	Acessório usado para restringir a interferência gerada na área de fiação no lado de saída do VFD. Tente instalar o filtro de saída próximo ao lado do terminal de saída do VFD.
	Reator de saída	Acessório usado para ampliar a distância de transmissão válida do VFD, que efetivamente restringe a alta tensão

		transitória gerada durante o ligar e desligar do módulo IGBT do VFD.

D.3 Fonte de alimentação

Consulte as Orientações de instalação.

⚠	✧ Certifique-se de que a classe de tensão do VFD seja consistente com a da rede.

D.4 Cabos

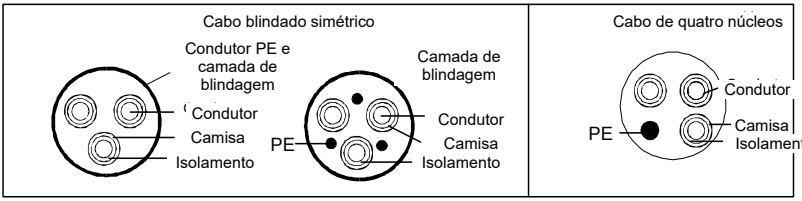
D.4.1 Cabos de força

Os tamanhos dos cabos de alimentação de entrada e cabos do motor devem atender à regulamentação local.

- Os cabos de alimentação de entrada e os cabos do motor devem ser capazes de transportar as correntes de carga correspondentes.
- A margem máxima de temperatura dos cabos do motor em operação contínua não pode ser inferior a 70 °C.
- A condutividade do condutor de aterramento PE é a mesma do condutor de fase, ou seja, as áreas das seções transversais são as mesmas.
- Para obter detalhes sobre os requisitos de EMC, consulte o Apêndice B - -

Para atender aos requisitos EMC estipulados nas normas CE, deve-se utilizar cabos blindados simétricos como cabos do motor (conforme mostrado na figura a seguir).

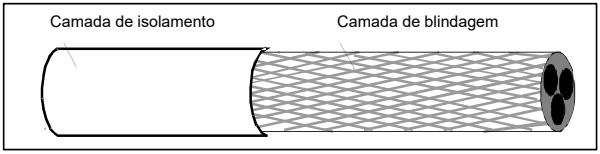
Cabos de quatro núcleos podem ser usados como cabos de entrada, mas cabos blindados simétricos são recomendados. Em comparação com os cabos de quatro núcleos, os cabos blindados simétricos podem reduzir a radiação eletromagnética, bem como a corrente e a perda dos cabos do motor.



Nota: Se a condutividade da camada de blindagem dos cabos do motor não atender aos requisitos, devem ser usados condutores PE separados.

Para proteger os condutores, a área da seção transversal dos cabos blindados deve ser igual à dos condutores de fase, se o cabo e o condutor forem feitos de materiais do mesmo tipo. Isso reduz a resistência de aterramento e, portanto, melhora a continuidade da impedância.

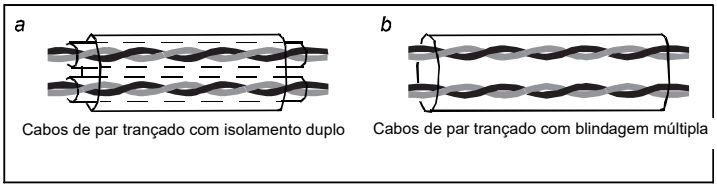
Para restringir efetivamente a emissão e condução de interferência de radiofrequência (RF), a condutividade do cabo blindado deve ser pelo menos 1/10 da condutividade do condutor de fase. Este requisito pode ser bem atendido por uma camada de blindagem de cobre ou alumínio. A Figura a seguir mostra o requisito mínimo nos cabos do motor de um VFD. O cabo deve consistir em uma camada de tiras de cobre em forma de espiral. Quanto mais densa for a camada de blindagem, mais efetivamente a interferência eletromagnética é restrita.



Seção cruzada do cabo

D.4.2 Cabos de controle

Todos os cabos de controle analógico e cabos usados para entrada de frequência devem ser cabos blindados. Os cabos de sinal analógico precisam ser cabos de par trançado com blindagem dupla (conforme mostrado na Figura **a**). Use um par trançado blindado separado para cada sinal. Não use o mesmo fio terra para diferentes sinais analógicos.



Arranjo dos cabos de força

Para sinais digitais de baixa tensão, cabos com blindagem dupla são recomendados, mas pares trançados blindados ou não blindados (como mostrado na Figura **b**) também podem ser usados. Para sinais de frequência, no entanto, apenas cabos blindados podem ser usados.

Os cabos de relé precisam conter camadas de blindagem trançadas de metal.

Os teclados precisam ser conectados usando cabos de rede. Em ambientes eletromagnéticos complicados, cabos de rede blindados são recomendados.

Nota: Sinais analógicos e sinais digitais não podem usar os mesmos cabos, e seus cabos devem ser arranjados separadamente.

Não execute nenhum teste de resistência de tensão ou resistência de isolamento, como testes de isolamento de alta tensão ou usando um megômetro para medir a resistência de isolamento, no VFD ou em seus componentes. Testes de resistência de isolamento e tensão foram realizados entre o circuito principal e o chassi de cada VFD antes da entrega. Além disso, circuitos limitadores de tensão que podem cortar automaticamente a tensão de teste são configurados dentro dos VFDs.

Nota: Verifique as condições de isolamento do cabo de alimentação de entrada de um VFD de acordo com os regulamentos locais antes de conectá-lo.

D.4.3 Tamanhos de cabos recomendados

Tabela D–1 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo do VFD	Tamanho de cabo recomendado (mm²)				Parafuso	
	R, S, T U, V, W	PE	P1 (+)	PB, (+) (-)	Parafuso terminal	Torque de aperto (Nm)
GD350A-1R5G/2R2P-4	1,0/1,0	1,0/1,0	1,0/1,0	1,0/1,0	M4	1,2–1,5
GD350A-2R2G/003P-4	1,0/1,5	1,0/1,5	1,0/1,5	1,0/1,5	M4	1,2–1,5
GD350A-004G/5R5P-4	1,5/2,5	1,5/2,5	1,5/2.5	1,5/2,5	M4	1,2–1,5
GD350A-5R5G/7R5P-4	2,5/4	2,5/4	2,5/4	2,5/4	M4	1,2–1,5
GD350A-7R5G/011P-4	4/6	4/6	4/6	4/6	M4	1,2–1,5
GD350A-011G/015P-4	6/10	6/10	6/10	6/10	M5	2–2,5
GD350A-015G/018P-4	10/10	10/10	10/10	10/10	M5	2–2,5
GD350A-018G/022P-4	10/10	10/10	10/10	10/10	M5	2–2,5
GD350A-022G/030P-4	10/16	10/16	10/16	10/16	M6	4–6
GD350A-030G/037P-4	16/25	16/16	116/25	16/25	M6	4–6
GD350A-037G/045P-4	25/25	16/16	25/25	25/25	M6	4–6
GD350A-045G/055P-4	25/35	16	25/35	25/35	M8	9–11
GD350A-055G/075P-4	35/50	16/25	35/50	35/50	M8	9–11
GD350A-075G/090P-4	50/70	25/35	50/70	50/70	M8	9–11
GD350A-090G/110P-4	70/95	35/50	70/95	70/95	M12	31–40
GD350A-110G/132P-4	95/95	50/50	95/95	95/95	M12	31–40

Modelo do VFD	Tamanho de cabo recomendado (mm²)				Parafuso	
	R, S, T U, V, W	PE	P1 (+)	PB, (+) (-)	Parafuso terminal	Torque de aperto (Nm)
GD350A-132G/160P-4	95/150	50/70	95/150	95/150	M12	31–40
GD350A-160G/185P-4	150/185	70/95	150/185	150/185	M12	31–40
GD350A-185G/200P-4	185/185	95/95	185/185	185/185	M12	31–40
GD350A-200G/220P-4	185/2×95	95/95	185/2×95	185/2×95	M12	31–40
GD350A-220G/250P-4	2×95/2×95	95/95	2×95/2×95	2×95/2×95	M12	31–40
GD350A-250G/280P-4	2×95/2×150	95/150	2×95/2×150	2×95/2×150	M12	31–40
GD350A-280G/315P-4	2×150/2×150	150/150	2×150/2×150	2×150/2×150	M12	31–40
GD350A-315G/355P-4	2×150/2×185	150/185	2×150/2×185	2×150/2×185	M12	31–40
GD350A-355G/400P-4	2×185/3×150	185/2×120	2×185/3×150	2×1853×150	M12	31–40
GD350A-400G/450P-4	3×150	2×120/2×150	3×150	3×150	M12	31–40
GD350A-450G/500P-4	3×185	2×150/2×150	3×185	3×185	M12	31–40
GD350A-500G-4	3×185	2×150	3×185	3×185	M12	31–40

Nota:

- Os cabos dos tamanhos recomendados para o circuito principal podem ser usados em cenários onde a temperatura ambiente é inferior a 40 °C, a distância da fiação é menor que 100m e a corrente é a nominal.
- Os terminais P1, (+), PB e (-) são usados para conectar reatores CC e acessórios de freio.

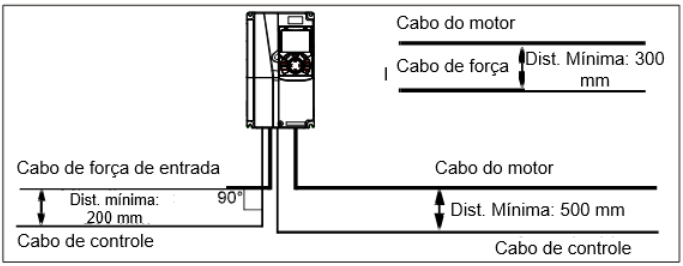
D.4.4 Disposição dos cabos

Os cabos do motor devem ser dispostos longe de outros cabos. Os cabos do motor de vários VFDs podem ser dispostos em paralelo. Recomenda-se organizar os cabos do motor, os cabos de alimentação de entrada e os cabos de controle separadamente em bandejas diferentes. A saída dU/dt dos VFDs pode aumentar a interferência eletromagnética em outros cabos. Não disponha outros cabos e os cabos do motor em paralelo.

Se um cabo de controle e um cabo de alimentação precisarem se cruzar, certifique-se de que o ângulo entre eles seja de 90 graus.

As bandejas de cabos devem ser conectadas corretamente e bem aterradas. Bandejas de alumínio podem implementar equipotencial local.

A figura a seguir mostra os requisitos de distância do arranjo de cabos.



Distâncias do arranjo de cabos

D.4.5 Inspeção de isolamento

Verifique o motor e as condições de isolamento do cabo do motor antes de ligar.

1. Certifique-se de que o cabo do motor esteja conectado ao motor e, em seguida, remova o cabo do motor dos terminais de saída U, V e W do VFD.

2. Use um megômetro de 500V CC para medir a resistência de isolamento entre cada condutor de fase e o condutor de aterramento de proteção. Para detalhes sobre a resistência de isolamento do motor, consulte a descrição fornecida pelo fabricante.

Nota: A resistência de isolamento é reduzida se houver umidade no interior do motor. Se estiver úmido, você precisa secar o motor e medir a resistência de isolamento novamente.

D.5 Disjuntor e contator eletromagnético

Você precisa adicionar um fusível para evitar sobrecarga.

Você precisa configurar um disjuntor de caixa moldada manualmente manipulado (MCCB) entre a fonte de alimentação CA e o VFD. O disjuntor deve ser travado no estado aberto para facilitar a instalação e inspeção. A capacidade do disjuntor precisa ser de 1,5 a 2 vezes a corrente nominal do VFD.

	✧ De acordo com o princípio de funcionamento e estrutura dos disjuntores, se a regulamentação do fabricante não for seguida, gases ionizados quentes podem escapar do invólucro do disjuntor quando ocorrer um curto-circuito. Para garantir a segurança, tenha muito cuidado ao instalar e posicionar o disjuntor. Siga as instruções do fabricante.

Para garantir a segurança, você pode configurar um contator eletromagnético no lado da entrada para controlar o ligar e desligar da alimentação do circuito principal, de modo que a fonte de alimentação do VFD possa ser efetivamente cortada quando ocorrer uma falha no sistema.

Tabela D–2 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo do VFD	Corrente nominal do disjuntor (A)	Fusível rápido (A)	Corrente nominal do contator (A)
GD350A-1R5G/2R2P-4	6/10	10/10	9/9
GD350A-2R2G/003P-4	10/20	10/20	9/18
GD350A-004G/5R5P-4	20/25	20/35	18/25
GD350A-5R5G/7R5P-4	25/32	35/40	25/32
GD350A-7R5G/011P-4	32/50	40/50	32/38
GD350A-011G/015P-4	50/63	50/60	38/50
GD350A-015G/018P-4	63/63	60/70	50/65
GD350A-018G/022P-4	63/80	70/90	65/80
GD350A-022G/030P-4	80/100	90/125	80/80
GD350A-030G/037P-4	100/125	125/125	80/98
GD350A-037G/045P-4	125/140	125/150	98/115
GD350A-045G/055P-4	140/180	150/200	115/150
GD350A-055G/075P-4	180/225	200/250	150/185
GD350A-075G/090P-4	225/250	250/300	185/225
GD350A-090G/110P-4	250/315	300/350	225/265

Modelo do VFD	Corrente nominal do disjuntor (A)	Fusível rápido (A)	Corrente nominal do contator (A)
GD350A-110G/132P-4	315/400	350/400	265/330
GD350A-132G/160P-4	400/500	400/500	330/400
GD350A-160G/185P-4	500/500	500/600	400/400
GD350A-185G/200P-4	500/630	600/600	400/500
GD350A-200G/220P-4	630/630	600/700	500/500
GD350A-220G/250P-4	630/700	700/800	500/630
GD350A-250G/280P-4	700/800	800/1000	630/630
GD350A-280G/315P-4	800/1000	1000/1000	630/800
GD350A-315G/355P-4	1000/1000	1000/1000	800/800
GD350A-355G/400P-4	1000/1000	1000/1200	800/1000
GD350A-400G/450P-4	1000/1250	1200/1200	1000/1000
GD350A-450G/500P-4	1250/1250	1200/1400	1000/1000
GD350A-500G-4	1250	1400	1000

Nota: As especificações de acessórios descritas na tabela anterior são valores ideais. Você pode selecionar acessórios com base nas condições reais do mercado, mas evite usar aqueles com valores mais baixos.

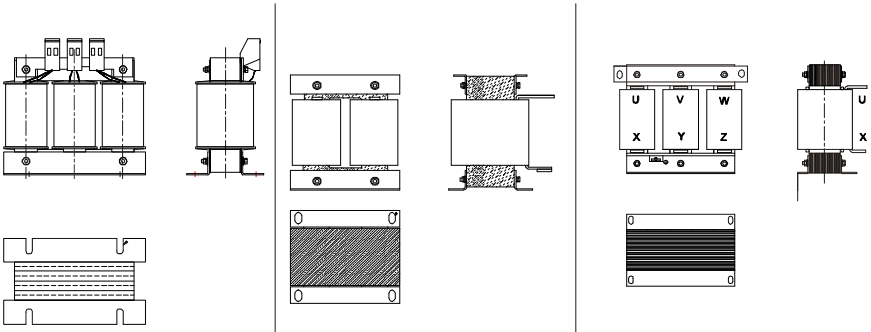
D.6 Reatores

Quando a tensão da rede é alta, a grande corrente transitória que flui para o circuito de alimentação de entrada pode danificar os componentes do retificador. Você precisa configurar um reator CA no lado de entrada, o que também pode melhorar o coeficiente de ajuste de corrente no lado de entrada.

Quando a distância entre o VFD e o motor for superior a 50 m, a capacitância parasita entre o cabo longo e o terra pode causar uma grande corrente de fuga e a proteção contra sobrecorrente do VFD pode ser acionada com frequência. Para evitar que isso aconteça e evitar danos ao isolador do motor, a compensação deve ser feita adicionando um reator de saída. Quando um VFD for usado para acionar vários motores, leve em consideração o comprimento total dos cabos do motor (ou seja, a soma dos comprimentos dos cabos do motor). Quando o comprimento total for superior a 50 m, um reator de saída deve ser adicionado no lado de saída do VFD. Se a distância entre o VFD e o motor

for de 50 m a 100 m, selecione o reator de acordo com a tabela a seguir. Se a distância for superior a 100 m, entre em contato com os técnicos de suporte técnico da INVT ELECTRIC.

Os reatores DC podem ser conectados diretamente aos modelos VFD de 132G/160P ou superior e à série 660 V. Os reatores CC podem melhorar o fator de potência, evitar danos aos retificadores de ponte causados devido à grande corrente de entrada do VFD quando transformadores de grande capacidade são conectados e também evitar danos ao circuito de retificação causados por harmônicos gerados por transientes de tensão de rede ou fases cargas de controle.



Reator de entrada | Reator CC | Reator de Saída

Tabela D–3 Reatores para CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo do VFD	Reator de entrada		Reator de saída	
	Tipo G	Tipo P	Tipo G	Tipo P
GD350A-1R5G/2R2P-4	ACL2-1R5-4	ACL2-2R2-4	OCL2-1R5-4	OCL2-1R5-4
GD350A-2R2G/003P-4	ACL2-2R2-4	ACL2-004-4	OCL2-2R2-4	OCL2-2R2-4
GD350A-004G/5R5P-4	ACL2-004-4	ACL2-5R5-4	OCL2-004-4	OCL2-5R5-4
GD350A-5R5G/7R5P-4	ACL2-5R5-4	ACL2-7R5-4	OCL2-5R5-4	OCL2-7R5-4
GD350A-7R5G/011P-4	ACL2-7R5-4	ACL2-011-4	OCL2-7R5-4	OCL2-011-4
GD350A-011G/015P-4	ACL2-011-4	ACL2-015-4	OCL2-011-4	OCL2-015-4
GD350A-015G/018P-4	ACL2-015-4	ACL2-018-4	OCL2-015-4	OCL2-015-4
GD350A-018G/022P-4	ACL2-018-4	ACL2-018-4	OCL2-018-4	OCL2-018-4
GD350A-022G/030P-4	ACL2-022-4	ACL2-037-4	OCL2-022-4	OCL2-022-4

Modelo do VFD	Reator de entrada		Reator de saída	
	Tipo G	Tipo P	Tipo G	Tipo P
GD350A-030G/037P-4	ACL2-037-4	ACL2-037-4	OCL2-037-4	OCL2-037-4
GD350A-037G/045P-4	ACL2-037-4	ACL2-045-4	OCL2-037-4	OCL2-037-4
GD350A-045G/055P-4	ACL2-045-4	ACL2-055-4	OCL2-045-4	OCL2-045-4
GD350A-055G/075P-4	ACL2-055-4	ACL2-055-4	OCL2-055-4	OCL2-055-4
GD350A-075G/090P-4	ACL2-075-4	ACL2-075-4	OCL2-075-4	OCL2-075-4
GD350A-090G/110P-4	ACL2-110-4	ACL2-110-4	OCL2-110-4	OCL2-110-4
GD350A-110G/132P-4	ACL2-110-4	ACL2-160-4	OCL2-110-4	OCL2-200-4
GD350A-132G/160P-4	ACL2-160-4	ACL2-160-4	OCL2-200-4	OCL2-200-4
GD350A-160G/185P-4	ACL2-160-4	ACL2-200-4	OCL2-200-4	OCL2-200-4
GD350A-185G/200P-4	ACL2-200-4	ACL2-200-4	OCL2-200-4	OCL2-200-4
GD350A-200G/220P-4	ACL2-200-4	ACL2-280-4	OCL2-200-4	OCL2-280-4
GD350A-220G/250P-4	ACL2-280-4	ACL2-280-4	OCL2-280-4	OCL2-280-4
GD350A-250G/280P-4	ACL2-280-4	ACL2-280-4	OCL2-280-4	OCL2-280-4
GD350A-280G/315P-4	ACL2-280-4	ACL2-350-4	OCL2-280-4	OCL2-350-4
GD350A-315G/355P-4	ACL2-350-4	ACL2-350-4	OCL2-350-4	OCL2-350-4
GD350A-355G/400P-4	Padrão	Padrão	OCL2-350-4	OCL2-400-4
GD350A-400G/450P-4	Padrão	Padrão	OCL2-400-4	OCL2-500-4
GD350A-450G/500P-4	Padrão	Padrão	OCL2-500-4	OCL2-500-4
GD350A-500G-4	Padrão	/	OCL2-500-4	OCL2-500-4

Nota:

- A queda nominal de tensão de entrada dos reatores de entrada é de 2%.
- O coeficiente de ajuste de corrente no lado de entrada do VFD é superior a 90% após a

configuração de um reator CC.

- A queda de tensão de saída nominal dos reatores de saída é de 1%.
- A tabela anterior descreve os acessórios externos. Você precisa especificar os que você escolhe ao comprar acessórios.

D.7 Filtros

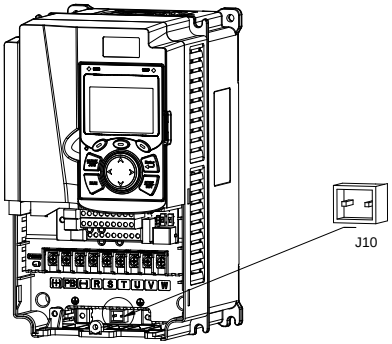
J10 não vem conectado de fábrica para modelos VFD de 110G/132P e inferiores. Conecte o J10 embalado com o manual se os requisitos da IEC/EN 61800-3 C3 precisarem ser atendidos;

O J10 é conectado de fábrica para VFDs de 132G/160P e superiores, todos atendendo aos requisitos do nível C3.

Nota:

Desconecte o J10 nas seguintes situações:

- O filtro EMC é aplicável ao sistema de grade neutro-aterrado. Se for usado para o sistema de rede IT (ou seja, sistema de rede aterrado não neutro), desconecte o J10.
- Se ocorrer proteção contra vazamento durante a configuração de um disjuntor de corrente residual, desconecte J10.



Nota: Não conecte filtros C3 em sistemas de força de TI.

Filtros de interferência no lado de entrada podem reduzir a interferência de VFDs (quando usados) nos dispositivos ao redor.

Os filtros de ruído no lado da saída podem diminuir o ruído de rádio causado pelos cabos entre os VFDs e os motores e a corrente de fuga dos fios condutores.

INVT ELECTRIC fornece alguns dos filtros para você escolher.

D.7.1 Descrição do modelo do filtro

FLT - P 04 045 L - B
A B C D E F

Identificador de campo	Descrição de campo
A	FLT: Nome da série do filtro do VFD
B	Tipo de filtro P: Filtro de entrada de força L: Filtro de saída
C	Classe de tensão 04: CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%) 06: CA 3PH 520V(-15%)–690V(+10%)
D	Código de 3 dígitos indicando a corrente nominal. Por exemplo, 015 indica 15 A.
E	Desempenho do filtro L: Geral H: Alto desempenho
F	Ambiente de aplicação do filtro A: Ambiente Categoria I (IEC61800-3) categoria C1 (EN 61800-3) B: Ambiente Categoria I (IEC61800-3) categoria C2 (EN 61800-3) C: Ambiente Categoria II (IEC61800-3) categoria C3 (EN 61800-3)

D.7.2 Seleção do modelo do filtro

Tabela D–4 CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo do VFD	Filtro de entrada	Filtro de saída
GD350A-1R5G/2R2P-4	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
GD350A-2R2G/003P-4		

Modelo do VFD	Filtro de entrada	Filtro de saída
GD350A-004G/5R5P-4	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
GD350A-5R5G/7R5P-4		
GD350A-7R5G/011P-4	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
GD350A-011G/015P-4		
GD350A-015G/018P-4	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
GD350A-018G/022P-4		
GD350A-022G/030P-4	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
GD350A-030G/037P-4		
GD350A-037G/045P-4	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
GD350A-045G/055P-4		
GD350A-055G/075P-4	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
GD350A-075G/090P-4		
GD350A-090G/110P-4	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
GD350A-110G/132P-4		
GD350A-132G/160P-4		
GD350A-160G/185P-4	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
GD350A-185G/200P-4		
GD350A-200G/220P-4		
GD350A-220G/250P-4	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
GD350A-250G/280P-4		
GD350A-280G/315P-4		
GD350A-315G/355P-4	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B

Modelo do VFD	Filtro de entrada	Filtro de saída
GD350A-355G/400P-4		
GD350A-400G/450P-4		
GD350A-450G/500P-4	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B
GD350A-500G-4		

Nota:

- A entrada EMI atende aos requisitos C2 após a configuração de um filtro de entrada.
- A tabela anterior descreve os acessórios externos. Você precisa especificar os que você escolhe ao comprar acessórios.

D.8 Sistema de frenagem

D.8.1 Seleção do componente do freio

Quando o VFD que conduz uma carga de alta inércia desacelera ou precisa desacelerar abruptamente, o motor funciona no estado de geração de energia e transmite a energia de transporte de carga para o circuito CC do VFD, fazendo com que a tensão do barramento do VFD suba. Se a tensão do barramento exceder um valor específico, o VFD relata uma falha de sobretensão. Para evitar que isso aconteça, você precisa configurar os componentes do freio.

	✧ O projeto, instalação, comissionamento e operação do dispositivo devem ser executados por profissionais treinados e qualificados. ✧ Siga todas as instruções de "Aviso" durante a operação. Caso contrário, podem ocorrer ferimentos graves ou perda de propriedade. ✧ Somente eletricistas qualificados podem realizar a fiação. Caso contrário, podem ocorrer danos ao VFD ou aos componentes do freio. ✧ Leia o resistor de frenagem ou as instruções da unidade cuidadosamente antes de conectá-los ao VFD. ✧ Conecte os resistores de frenagem somente nos terminais PB e (+) e as unidades de frenagem somente nos terminais (+) e (-). Não os conecte a outros terminais. Caso contrário, podem ocorrer danos ao circuito de freio e VFD e incêndio.
	✧ Conecte os componentes do freio ao VFD de acordo com o diagrama de fiação. Se a fiação não for realizada corretamente, danos ao VFD ou outros dispositivos podem ser causados.

Os Modelos do VFD de 037G/045P e inferiores são equipados com unidades de frenagem embutidas, e os de 045G/055P e superiores precisam ser configurados com unidades de frenagem externas. Os Modelos do VFD de 045G/055P–055G/075P podem ser configurados com unidades de frenagem integradas opcionais e, após a configuração de uma unidade de frenagem integrada, o código do Modelo do VFD é adicionado com um sufixo "-B", para exemplo, GD350A-045G/055P-4-B. Selecione os resistores de frenagem de acordo com os requisitos específicos (como o torque do freio e os requisitos de uso do freio) no local.

Tabela D–5 Unidades de frenagem para CA 3PH 380V(-15%)–440V(+10%)

Modelo do VFD	Modelo da unidade de frenagem	Resistência aplicável para torque de freio de 100% (Ω)	Potência dissipada do resistor de frenagem (kW)			Resistência mín. de frenagem permitida (Ω)
			10% de uso do freio	50% de uso do freio	80% de uso do freio	
GD350A-1R5G/2R2P-4	Unidade de frenagem integrada	326	0.23	1.1	1.8	170
GD350A-2R2G/003P-4		222	0.33	1.7	2.6	130
GD350A-004G/5R5P-4		122	0.6	3	4.8	80
GD350A-5R5G/7R5P-4		89	0.75	4.1	6.6	60
GD350A-7R5G/011P-4		65	1.1	5.6	9	47
GD350A-011G/015P-4		44	1.7	8.3	13.2	31
GD350A-015G/018P-4		32	2	11	18	23
GD350A-018G/022P-4		27	3	14	22	19
GD350A-022G/030P-4		22	3	17	26	17
GD350A-030G/037P-4		17	5	23	36	17
GD350A-037G/045P-4		13	6	28	44	11.7
GD350A-045G/055P-4	DBU100H-110-4	10	7	34	54	6.4
GD350A-055G/075P-4		8	8	41	66	
GD350A-075G/090P-4		6.5	11	56	90	

Modelo do VFD	Modelo da unidade de frenagem	Resistência aplicável para torque de freio de 100% (Ω)	Potência dissipada do resistor de frenagem (kW)			Resistência mín. de frenagem permitida (Ω)
			10% de uso do freio	50% de uso do freio	80% de uso do freio	
GD350A-090G/110P-4	DBU100H-160-4	5.4	14	68	108	4.4
GD350A-110G/132P-4		4.5	17	83	132	
GD350A-132G/160P-4	DBU100H-220-4	3.7	20	99	158	3.2
GD350A-160G/185P-4	DBU100H-320-4	3,1	24	120	192	2.2
GD350A-185G/200P-4		2,8	28	139	222	
GD350A-200G/220P-4		2,5	30	150	240	
GD350A-220G/250P-4	DBU100H-400-4	2,2	33	165	264	1.8
GD350A-250G/280P-4		2,0	38	188	300	
GD350A-280G/315P-4	Dois cjs. DBU100H-320-4	3,6*2	21*2	105*2	168*2	2.2*2
GD350A-315G/355P-4		3,2*2	24*2	118*2	189*2	
GD350A-355G/400P-4		2,8*2	27*2	132*2	210*2	
GD350A-400G/450P-4		2,4*2	30*2	150*2	240*2	
GD350A-450G/500P-4	Dois cjs. DBU100H-400-4	2,2*2	34*2	168*2	270*2	1.8*2
GD350A-500G-4		2,0*2	38*2	186*2	300*2	

Nota:

- Selecione os resistores de frenagem de acordo com os dados de resistência e potência fornecidos por nossa empresa.
- O resistor de frenagem pode aumentar o torque de frenagem do VFD. A tabela anterior descreve a resistência e a potência para 100% de torque de frenagem, 10% de uso de freio, 50% de uso de freio e 80% de uso de freio. Você pode selecionar o sistema de frenagem com base nas condições reais de operação.

- Ao usar uma unidade de frenagem externa, defina a classe de tensão de frenagem da unidade de frenagem corretamente, consultando o manual da unidade de frenagem dinâmica. Se a classe de tensão for definida incorretamente, o VFD pode não funcionar corretamente.

	✧ Não use resistores de frenagem cuja resistência seja inferior à resistência mínima especificada. O VFD não fornece proteção contra sobrecorrente causada por resistores com baixa resistência.
	✧ Em cenários onde o freio é frequentemente implementado, ou seja, o uso do freio é maior que 10%, você precisa selecionar um resistor de frenagem com maior potência conforme exigido pelas condições de operação de acordo com a tabela anterior.

D.8.2 Seleção do cabo do resistor de frenagem

Os cabos do resistor de frenagem precisam ser cabos blindados.

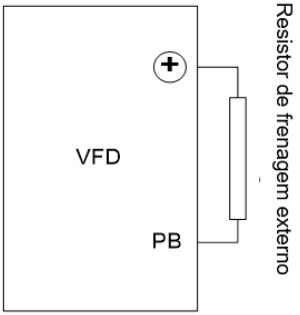
D.8.3 Instalação do resistor de frenagem

Todos os resistores precisam ser instalados em locais com boas condições de resfriamento.

	✧ Os materiais próximos ao resistor de frenagem ou unidade de frenagem devem ser não inflamáveis. A temperatura da superfície do resistor é alta. O ar que flui do resistor é de centenas de graus Celsius. Evite que qualquer material entre em contato com o resistor.

Instalação de resistores de frenagem

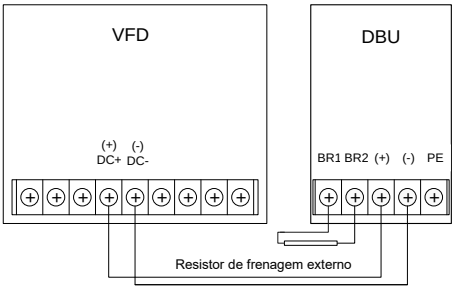
	✧ Os Modelos do VFD de 037G/045P e inferiores precisam apenas de resistores de frenagem externos. ✧ PB e (+) são os terminais para conexão dos resistores de frenagem.



Instalação de unidades de frenagem:

⚠	✧ (+) e (-) são os terminais para conectar as unidades de frenagem. ✧ Os cabos de conexão entre os terminais (+) e (-) do VFD e os de uma unidade de frenagem devem ser menores que 5 m, e os cabos de conexão entre os terminais BR1 e BR2 de uma unidade de frenagem e os terminais de uma unidade de frenagem O resistor deve ser menor que 10 m.

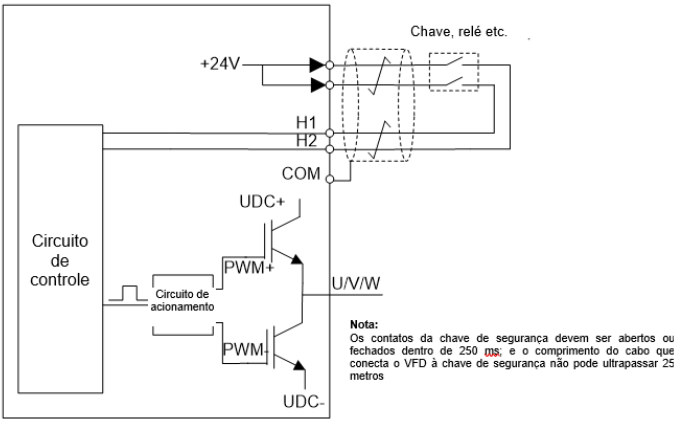
A Figura a seguir mostra a conexão de um VFD a uma unidade de frenagem dinâmica.



Apêndice E Descrição da função de STO

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

Você pode habilitar 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 do inversor para evitar partidas inesperadas do motor (consulte a Figura a seguir). Após habilitar a função STO, você pode executar algumas operações (como limpeza não elétrica na indústria de tornos) e manter os componentes não elétricos do dispositivo sem desligar o inversor.



E.1 Lógica de funcionamento do STO

A tabela a seguir descreve os estados de entrada e as falhas correspondentes do funcionamento do STO.

Estado de entrada do STO	Falha correspondente
H1 e H2 abertos simultaneamente	A função STO é acionada e o inversor para de funcionar. Código de falha: 40: Torque seguro desligado (STO)
H1 e H2 fechados simultaneamente	A função STOP não é acionada e o inversor funciona corretamente.
Um de H1 e H2 abertos, e o outro fechado	A falha STL1, STL2 ou STL3 ocorre.

Estado de entrada do STO	Falha correspondente
	Código de falha: 41: Exceção do canal H1 (STL1) 42: Exceção do Canal H2 (STL2) 43: Exceções dos canais H1 e H2 (STL3)

E.2 Descrição do retardo do canal de STO

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

Modo STO	Retardo de disparo e indicação STO[1, 2]
Falha STO: STL1	Retardo de disparo < 10 ms Retardo de indicação < 280 ms
Falha STO: STL2	Retardo de disparo < 10 ms Retardo de indicação < 280 ms
Falha STO: STL3	Retardo de disparo < 10 ms Retardo de indicação < 280 ms
Falha STO: STO	Retardo de disparo < 10 ms Retardo de indicação < 100 ms

1. Retardo de disparo de função STO: Intervalo de tempo entre o acionamento da função STO e o desligamento da saída do inversor
2. Retardo de indicação de STO: Intervalo de tempo entre o acionamento da função STO e a indicação do estado de saída do STO

E.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 usada corretamente.

	Item
☐	Certifique-se de que o conversor pode ser executado ou parado aleatoriamente durante o comissionamento.

	Item
☐	Pare o inversor (se estiver em execução), 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 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 conforme segue após o motor parar de funcionar: • Se o inversor estiver operando, 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 arranca. • Desative o circuito STO.
☐	Reinicie o inversor e verifique se o motor está funcionando corretamente.
☐	Teste a função STO conforme segue quando o motor estiver funcionando: • Inicie o inversor. Certifique-se de que o motor está funcionando corretamente. • Ative o circuito STO. • O inversor reporta uma falha de STO (para detalhes, consulte 5.5.19 Tratamento de falhas). Certifique-se de que o motor desacelere para parar de girar. • Desative o circuito STO.
☐	Reinicie o inversor, e verifique se o motor está funcionando corretamente.

Apêndice F Dados de eficiência energética

Tabela F–1 Perda de força e classe de IE

Modelo	Perda relativa (%)								Perda de espera (W)	Classe IE
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
GD350A-1R5G/2R2P-4	1,54	1,50	1,67	1,12	1,04	1,45	0,91	1,45	3	IE2
GD350A-2R2G/003P-4	2,21	2,58	3,22	2,37	2,73	3,46	2,76	3,34	5	IE2
GD350A-004G/5R5P-4	1,13	1,40	2,05	1,14	1,43	2,14	1,41	2,28	6	IE2
GD350A-5R5G/7R5P-4	1,09	1,47	2,43	1,12	1,53	2,56	1,52	2,64	11	IE2
GD350A-7R5G/011P-4	1,06	1,37	2,06	1,11	1,45	2,45	1,46	2,69	7	IE2
GD350A-011G/015P-4	0,61	0,84	1,55	0,61	1,04	1,97	0,99	2,16	9	IE2
GD350A-015G/018P-4	0,42	0,52	1,27	0,55	0,73	1,46	0,78	1,66	9	IE2
GD350A-018G/022P-4	0,54	0,74	1,22	0,77	1,03	1,70	0,96	1,65	11	IE2
GD350A-022G/030P-4	0,47	0,67	1,21	0,67	0,90	1,54	0,87	1,38	11	IE2
GD350A-030G/037P-4	0,53	0,71	1,24	0,72	0,90	1,45	0,85	1,50	13	IE2
GD350A-037G/045P-4	0,47	0,69	1,39	0,63	0,88	1,60	0,99	1,72	14	IE2
GD350A-045G/055P-4	0,49	0,69	1,39	0,78	1,00	1,64	0,97	1,66	21	IE2
GD350A-055G/075P-4	0,51	0,69	1,26	0,71	0,89	1,47	0,88	1,40	22	IE2
GD350A-075G/090P-4	0,44	0,61	1,12	0,51	0,69	1,29	0,76	1,42	22	IE2
GD350A-090G/110P-4	0,42	0,59	1,15	0,47	0,65	1,29	0,90	1,48	25	IE2
GD350A-110G/132P-4	0,43	0,63	1,30	0,48	0,75	1,64	0,80	1,78	28	IE2
GD350A-132G/160P-4	0,47	0,59	1,06	0,61	0,71	1,28	0,85	1,43	55	IE2
GD350A-160G/185P-4	0,59	0,71	1,36	1,22	0,97	1,87	1,00	1,84	55	IE2
GD350A-185G/200P-4	0,63	0,76	1,21	1,17	1,12	1,70	1,08	1,61	55	IE2

Modelo	Perda relativa (%)								Perda de espera (W)	Clase IE
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
GD350A-200G/220P-4	0,53	0,71	1,42	0,74	0,94	1,81	1,00	1.84	55	IE2
GD350A-220G/250P-4	0,33	0.42	0,69	0,85	0,95	1,33	1,10	1,18	80	IE2
GD350A-250G/280P-4	0,38	0.59	1,22	0,65	0,92	1,67	0,93	1,74	80	IE2
GD350A-280G/315P-4	0,40	0.59	1,10	0,64	0,89	1,58	1,12	1,35	80	IE2
GD350A-315G/355P-4	0,56	0.35	0.79	0,94	0,94	1.63	1,36	2,22	80	IE2
GD350A-355G/400P-4	0,37	0,47	0,98	0,91	1,11	1,95	1,42	2,44	80	IE2
GD350A-400G/450P-4	0,17	0,26	0,42	0,28	0,41	0,74	0,47	0,92	80	IE2
GD350A-450G/500P-4	0,31	0,54	0,98	0,46	0,62	1,02	0,67	0,85	80	IE2
GD350A-500G-4	0,32	0,55	0,98	0,45	0,61	1,02	0,66	0,83	80	IE2

Tabela F–2 Especificações nominais

Modelo	Potência aparente (kVA)	Potência nominal de saída (kW)	Corrente nominal de saída (A)	Temperatura máx. de trabalho (°C)	Frequência de potência nominal (Hz)	Tensão nominal de energia (V)
GD350A-1R5G/2R2P-4	2,4	1.5	3.7	50 ºC Reduzir em 1% para cada aumento de 1 ºC quando a temperatura exceder 40 ºC.	50Hz/60Hz Variação permitida: 47–63Hz	3PH 380V
GD350A-2R2G/003P-4	3,2	2.2	5			
GD350A-004G/5R5P-4	6,2	4	9.5			
GD350A-5R5G/7R5P-4	9,2	5.5	14			
GD350A-7R5G/011P-4	12,1	7.5	18.5			
GD350A-011G/015P-4	16,4	11	25			
GD350A-015G/018P-4	21,0	15	32			
GD350A-018G/022P-4	25,0	18.5	38			
GD350A-022G/030P-4	29,6	22	45			
GD350A-030G/037P-4	39,4	30	60			
GD350A-037G/045P-4	49,3	37	75			
GD350A-045G/055P-4	60,5	45	92			
GD350A-055G/075P-4	75,6	55	115			
GD350A-075G/090P-4	98,7	75	150			
GD350A-090G/110P-4	118,4	90	180			
GD350A-110G/132P-4	141,5	110	215			
GD350A-132G/160P-4	171,1	132	260			
GD350A-160G/185P-4	200,7	160	305			
GD350A-185G/200P-4	223,7	185	340			
GD350A-200G/220P-4	250,1	200	380			

Modelo	Potência aparente (kVA)	Potência nominal de saída (kW)	Corrente nominal de saída (A)	Temperatura máx. de trabalho (°C)	Frequência de potência nominal (Hz)	Tensão nominal de energia (V)
GD350A-220G/250P-4	279,7	220	425			
GD350A-250G/280P-4	315,9	250	480			
GD350A-280G/315P-4	348,8	280	530			
GD350A-315G/355P-4	394,9	315	600			
GD350A-355G/400P-4	427,8	355	650			
GD350A-400G/450P-4	473,8	400	720			
GD350A-450G/500P-4	539,7	450	820			
GD350A-500G-4	566,0	500	860			

Apêndice G Informações adicionais

G.1 Consultas de produtos e serviços

Se você tiver alguma dúvida sobre o produto, entre em contato com o escritório local da INVT ELECTRIC. Forneça o modelo e o número de série do produto que você deseja consultar. Você pode visitar www.invt.com para encontrar uma lista de escritórios da INVT ELECTRIC.

G.2 Feedback sobre os manuais VFD INVT ELECTRIC

Seus comentários sobre nossos manuais são bem-vindos. Visite www.invt.com, entre em contato diretamente com o pessoal de atendimento on-line ou escolha Fale conosco para obter informações de contato.

G.3 Documentos na Internet

Você pode encontrar os manuais e outros documentos do produto no formato PDF na Internet. Visite www.invt.com e selecione **Suporte** > **Download**.