

# **Inversor**

## **Princípios básicos (operação) para a série FR-800**

Esse curso ensina como configurar um sistema usando um inversor, como usar o painel de operação e como operar o inversor usando o inversor série FR-A800 como exemplo.

Esse curso foi elaborado para aqueles que vão desenvolver um sistema inversor usando o inversor série FR-A800 pela primeira vez. O curso ensina como configurar um sistema, como usar o painel de operação e como operar o inversor usando modos de operação de PU e externa.

O conteúdo do curso é explicado a seguir.  
Recomendamos que você comece pelo Capítulo 1.

### **Capítulo 1 - Princípios básicos da série FR-A800**

Esse capítulo explica a configuração básica, os recursos do produto, linha de produtos e nomes e funções de componentes da série FR-A800.

### **Capítulo 2 - Procedimento de configuração do sistema de inversor**

Esse capítulo explica o procedimento de configuração do sistema inversor, começando pela seleção de modo de operação até a operação no modo de operação de PU e externa.

### **Capítulo 3 - Selecionar o modo de operação**

Esse capítulo explica os papéis dos comandos de início e frequência e os diferentes modos de operação.

### **Capítulo 4 - Instalação e fiação do inversor e do motor**

Esse capítulo explica como instalar e organizar os cabos do inversor e do motor.

### **Capítulo 5 - Definição de parâmetros e modo de operação**

Esse capítulo explica como usar o painel de operação para definir os parâmetros e os modos de operação.

### **Capítulo 6 - Operar o sistema inversor**

Esse capítulo explica como operar o inversor nos modos de operação externa e PU.

### **Capítulo 7 - Responder a erros durante a operação**

Esse capítulo explica os tipos de exibição de falha, como redefinir a função de proteção, como verificar o histórico de falhas e como responder a um mau funcionamento do motor.

### **Teste Final**

8 perguntas (39 itens) Pontuação exigida para aprovação: 60% ou mais.

Ir para a próxima página		Ir para a próxima página.
Voltar para a página anterior		Voltar para a página anterior.
Mover-se para a página desejada		O "Índice" será exibido, permitindo que você navegue até a página desejada.
Sair do curso		Sair do curso. A janela, como a tela de "Conteúdo", e o curso serão fechados.

**Precauções de segurança**

Quando você estiver aprendendo a operar os produtos reais, leia cuidadosamente as precauções de segurança dos respectivos manuais.

## Capítulo 1 Princípios básicos da série FR-A800

Esse curso ensina como configurar um sistema de inversor usando o inversor FR-A800 para uso geral da Mitsubishi (doravante referido como FR-A800) e um motor trifásico de indução (doravante referido como motor).

O inversor série FR-A800 é um dos principais inversores do mercado.

Com seu alto desempenho e funcionalidade, o inversor série FR-A800 oferece uma ampla variedade de linhas e pode ser usado em diversas aplicações.

Esse capítulo explica a configuração básica, os recursos do produto, linha de produtos e nomes e funções de componentes da série FR-A800.

1.1 Configuração básica do sistema de inversor

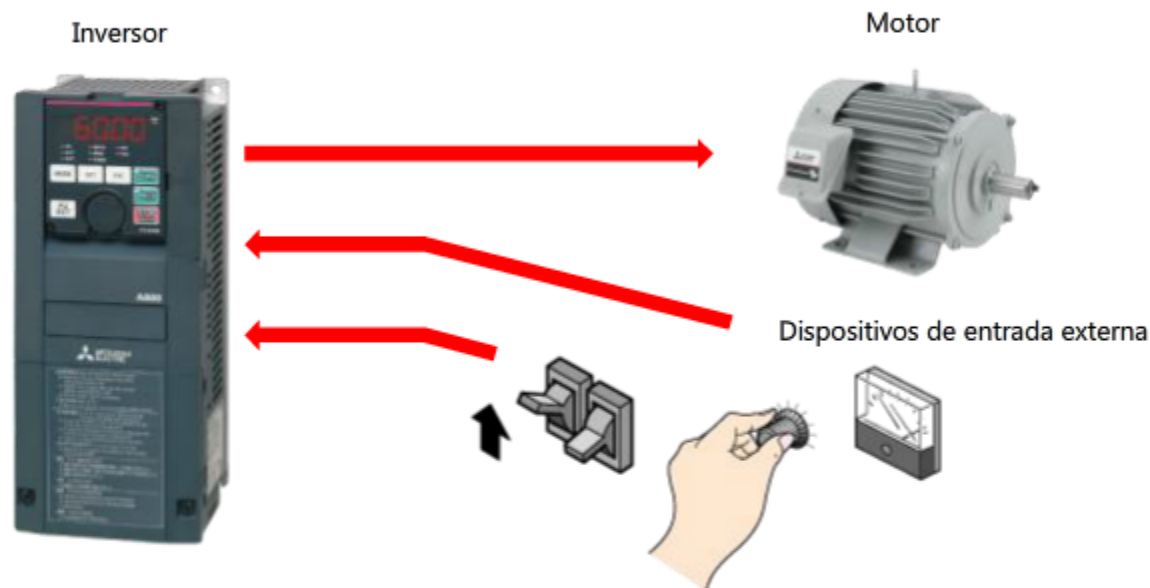
1.2 Recursos da série FR-A800

1.3 Linha da série FR-A800

1.4 Nomes e funções da série FR-A800

1.5 Resumo desse capítulo

Aqui está uma configuração básica do sistema de inversor com o inversor série FR-A800.



Dispositivo	Função
Inversor	Muda a velocidade do motor controlando a frequência da fonte de alimentação fornecida ao motor.
Motor	A velocidade de rotação muda de acordo com a frequência da fonte de alimentação.
Dispositivos de entrada externa	Chave de partida de rotação de avanço/reversa. Liga ou desliga o comando de início de rotação reversa ou de avanço no modo de operação externa.
	Dispositivo de comando de frequência (potenciômetro, etc.). Ajusta a velocidade do motor (comando de frequência) no modo de operação externa.

O inversor série FR-A800 possui os seguintes recursos.

#### ■ Desempenho de drive líder

O controle de vetores e controle vetorial sensorless aprimorado atendem às necessidades de todos os tipos de maquinaria.

#### ■ Segurança e proteção

Respostas rápidas obtidas quando um problema inesperado ocorre.

#### ■ Configuração e operação descomplicadas

Totalmente equipado com diversas funções e equipamentos simples para melhorar a eficiência de trabalho.

#### ■ Fábricas ecologicamente corretas

Economize energia enquanto aumenta a produção da fábrica.

#### ■ Suporte de sistema

Diversas funções e ampla linha de modelos prontos para apoiar diversos sistemas.

#### ■ Adaptabilidade ao ambiente

A série FR-A800 está em conformidade com os diversos padrões e pode ser usado em diferentes ambientes.

Alguns dos principais recursos são mostrados abaixo.

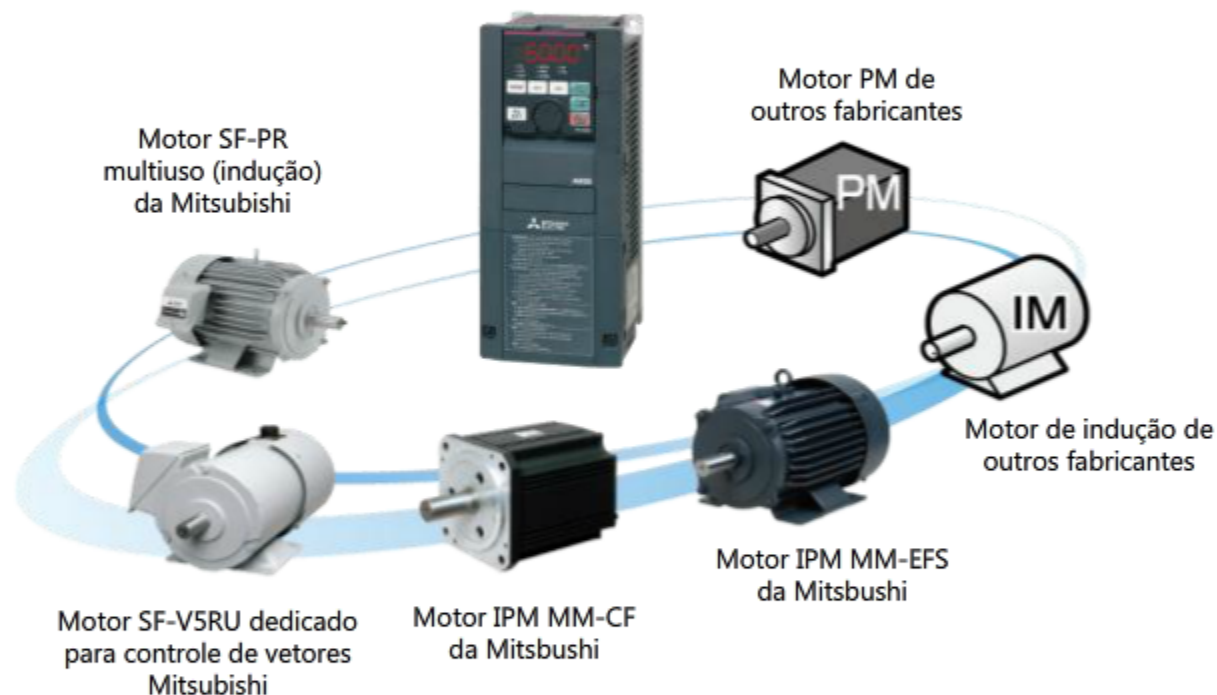


## 1.2.1

# Desempenho de drive líder

### ■ Compatibilidade com diversos motores

Motores de indução e motores PM (motores magnéticos) de diversos fabricantes podem ser usados com o inversor série FR-A800.



## 1.2.2

## Para segurança e proteção



### ■ Segurança de sistema de alto nível

A conscientização sobre segurança cresce cada vez mais no mercado.

Uma vez que o inversor série FR-A800 está em conformidade com normas de segurança, é fácil configurar um sistema com funções de segurança.

- “Função de parada de segurança”\* em conformidade com o padrão de segurança internacional (PLd/SIL2)

\* Função de parada de segurança: Desliga a saída do inversor ao motor em caso de emergência.

## 1.2.2

# Para segurança e proteção

### ■ Rápida solução de problemas

Quando um problema ocorre, a causa pode ser rapidamente investida (**Função de rastreamento**).

#### Função de rastreamento

O termo "rastreamento" significa buscar pela causa.

A "função de rastreamento" registra o estado de operação do inversor, de forma que você possa analisar a causa ao consultar quando o problema ocorreu.

Os dados rastreados (log) podem ser salvos em um dispositivo de memória USB convencional para análise em outros lugares.



Para obter detalhes sobre a função de rastreamento, realize o "Curso de manutenção de inversores".

## 1.2.3

# Configuração e operação descomplicadas

### ■ Dinamização de processo de inicialização e manutenção

Inicializar e realizar a manutenção de um sistema exigem muito tempo e dinheiro.

Para aumentar a eficiência de trabalho, o inversor série FR-A800 possui funções e dispositivos dedicados.

- Os parâmetros podem ser copiados para dispositivos de memória USB convencionais.

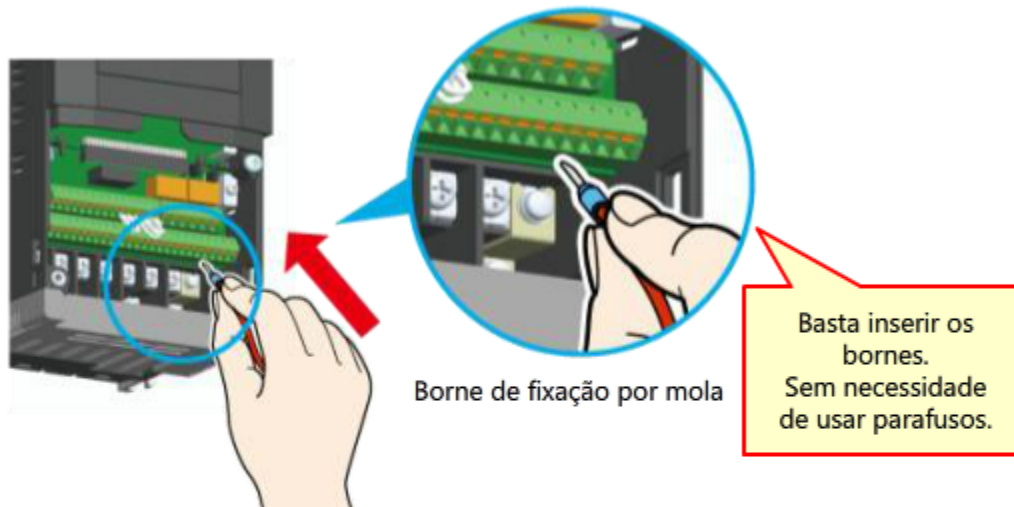


## 1.2.3

# Configuração e operação descomplicadas

### ■ Dinamização de processo de inicialização e manutenção

- O circuito de controle pode ser conectado facilmente.



## 1.2.4

## Fábricas ecologicamente corretas

### ■ Função de economia de energia

A eletricidade gasta por motores industriais é composta em grande parte pela eletricidade consumida no Japão; dessa forma, os motores são altamente regulados pela lei de economia de energia.

Substituir os motores atuais por motores de alta eficiência e adicionar um inversor ao sistema atual pode economizar bastante energia.

O inversor série FR-A800 é equipado com as seguintes funções de economia de energia; dessa forma, é possível economizar ainda mais energia ao combinar esses métodos mencionados acima.

- Múltiplos inversores podem ser conectados ao conversor comum de regeneração de energia (FR-CV)/conversor de fator de alta potência (FR-HC2) através de um barramento PN comum. A energia regenerativa é usada em outros inversores e a energia excedente é retornada para a fonte de alimentação, resultando em economia de energia.



## 1.2.5

## Suporte de sistema

## ■ Selecionar a melhor capacidade para a aplicação

O inversor série FR-A800 fornece uma ampla variedade de linhas por capacidade.

De acordo com os quatro tipos de classificação, um inversor ideal para o sistema pode ser selecionado para atender à aplicação.

Os quatro tipos de classificação são organizados por carga e podem ser alternados livremente de acordo com as aplicações.

## Linha FR-A820

Capacidade do inversor	SLD (tarefa superleve)		LD (tarefa leve)		ND (tarefa normal)		HD (tarefa pesada)	
	Capacidade do motor (kW)	Corrente nominal (A)	Capacidade do motor (kW)	Corrente nominal (A)	Capacidade do motor (kW)	Corrente nominal (A)	Capacidade do motor (kW)	Corrente nominal (A)
0,4K	0,75	4,6	0,75	4,2	0,4	3	0,2	1,5
0,75K	1,5	7,7	1,5	7	0,75	5	0,4	3
:	:	:	:	:	:	:	:	:

## Classificação e aplicação

Classificação	SLD	LD	ND	HD
	Tarefa superleve	Tarefa leve	Tarefa normal	Tarefa pesada
Aplicação	Ventilador e bomba			
	Máquinas blindadas, enrolamento e desenrolamento, máquinas de impressão			
	Guindastes, prensa			
	Esteira transportadora			
Classificação de corrente de sobrecarga (característica de tempo inverso)	110% 60 s 120% 3 s	120% 60 s 150% 3 s	150% 60 s 200% 3 s	200% 60 s 250% 3 s
Temperatura do ar próximo	40 °C	50 °C	50 °C	50 °C

## 1.2.5 Suporte de sistema

### ■ Controle de sequências com um inversor

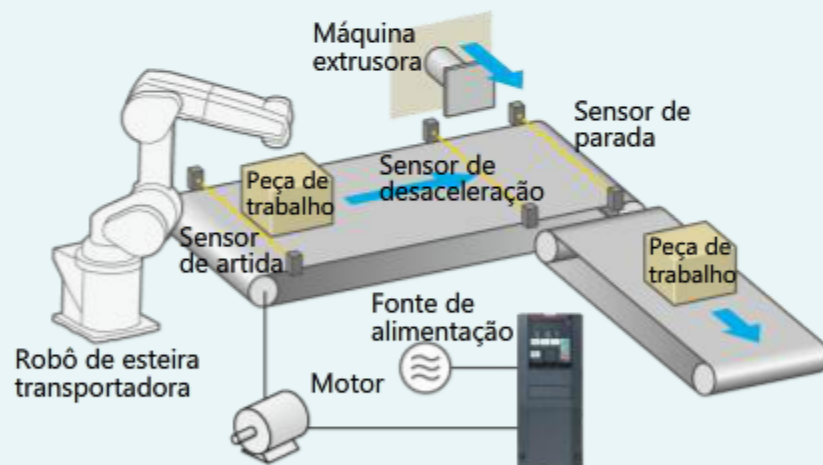
Com apenas o inversor série FR-A800, é possível realizar operações de pequena escala. (Função de PLC)

#### Função de PLC

Operar um objeto-destino conforme planejado de acordo com sequências e condições predefinidas é chamado de controle de sequências.

A função de PLC possibilita o controle de sequências usando as funções embutidas do inversor.

A situação a seguir mostra um exemplo de controle de esteira transportadora com a função do PLC. Capturando sinais de sensores que detectam peças de trabalho, o inversor controla um motor, robô de esteira transportadora e máquina extrusora em resposta ao seu movimento individual.



Para obter detalhes sobre a função de PLC, realize o "Curso de princípios básicos sobre inversores de frequência FREQROL (função)".



## 1.2.6

## Adaptabilidade ao ambiente

### ■ Compatibilidade global

O inversor série FR-A800 está em conformidade com as normas UL, cUL, Diretiva CE, Lei de Ondas de Rádio (Coreia do Sul) e Diretiva de RoHS; dessa forma, ele é adequado para exportação.



## 1.3

## Linha da série FR-A800

A linha dos inversores série FR-A800 e informações sobre como ler o nome de modelo são mostradas abaixo.

#### ■ Como ler o nome do modelo

O nome do modelo varia dependendo de fatores como a "tensão da fonte de alimentação" ou "capacidade". Para obter detalhes, consulte o catálogo da série FR-A800.

FR - A 8 **2** 0 - **0,4K** -1

Símbolo	Classe de tensão
2	Classe de 200 V
4	Classe de 400 V

Capacidade	Descrição
0,4K a 500K	Capacidade do inversor (kW)
00023 a 06830	Corrente nominal SLD do inversor (A)

#### ■ Linha

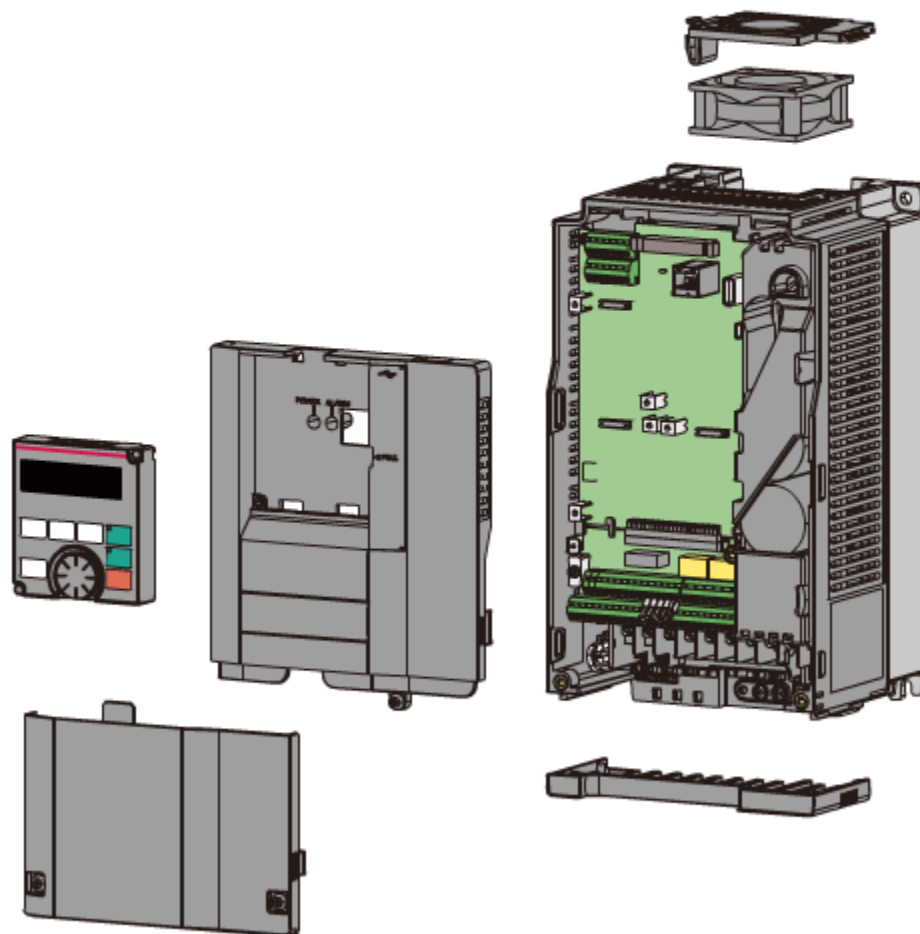
Capacidade	0,4 K	0,75 K	1,5 K	2,2 K	3,7 K	5,5 K	7,5 K	11 K	15 K	18,5 K	22 K	30 K	37 K	45 K	55 K	75 K	90 K	110 K	132 K	160 K	185 K	220 K	250 K	280 K	315 K	355 K	400 K	450 K	500 K				
Tipo																																	
Classe de 200 V																																	
Classe de 400 V																																	

## 1.4

## Nomes e funções da série FR-A800

Essa seção explica os nomes e as funções do inversor série FR-A800, usando o modelo "FR-A820-1.5K" como exemplo. Colocar o cursor do mouse sobre um componente na tabela a seguir ou em um componente do FR-A800 mostra a parte correspondente.

Nome	Aplicação
Conector PU	Conecta um painel de operação, um computador pessoal ou um controlador programável para operação através de comunicação.
Conector USB A	Salva os dados do inversor em um dispositivo de memória USB.
Conector mini USB B	Conecta um computador pessoal para comunicação com o FR Configurator2.
Bornes RS-485	Conecta um computador pessoal ou um controlador programável para operação através de comunicação.
Conector opcional de plug-in 1 a 3	Conecta opções para expansão. Consulte o manual do produto a ser usado para obter detalhes.
Chave de entrada de corrente/tensão	Alterna entre a entrada de tensão e a entrada de corrente ao executar o comando de frequência com a entrada analógica externa.
Bloco de terminais do circuito de controle	Conecta cabos para o circuito de controle.
Conector liga/desliga do filtro EMC	Alterna entre válido e inválido do filtro que suprime ruídos gerados pelo inversor.
Bloco de terminais do circuito principal	Conecta a fonte de alimentação e o motor.
Indicador de alarme	Liga quando a função de proteção do inversor é ativada.
Lâmpada de alimentação	Acende quando a alimentação é fornecida ao circuito de controle.
Tampa frontal	Remova-a ao conectar a opção de plug-in, ao passar a fiação dos bornes RS-485 ou ao alternar a chave de seleção de corrente/tensão.
Tampa do bloco de terminais	Remova-a ao passar a fiação do circuito principal ou circuito de controle.
Painel de operação (FR-DU08)	Opera e monitora o inversor.
Ventilador de resfriamento	Resfria o inversor.



Aqui está o que você aprendeu nesse capítulo.

- Configuração básica do sistema de inversor
- Recursos da série FR-A800
- Linha da série FR-A800
- Nomes e funções da série FR-A800

#### Ponto

Configuração básica do sistema de inversor	Você aprendeu sobre a configuração básica do sistema inversor.
Recursos da série FR-A800	Você compreendeu os recursos do inversor série FR-A800.
Linha da série FR-A800	Você compreendeu a linha dos inversores série FR-A800 e como ler seus nomes de modelo.
Nomes e funções da série FR-A800	Você aprendeu os nomes e as funções do inversor série FR-A800

## Capítulo 2 Procedimento de configuração do sistema de inversor

Esse capítulo explica o procedimento de configuração do sistema inversor, começando pela seleção de modo de operação até a operação no modo de operação de PU e externa.

- 2.1 Procedimento de configuração do sistema de inversor
- 2.2 Configuração de um sistema de exemplo
- 2.3 Resumo desse capítulo

## 2.1

## Procedimento de configuração do sistema de inversor

Esse fluxograma mostra os procedimentos para configurar um sistema inversor. Cada procedimento é explicado na ordem de configuração.

(1) Selecionar o modo de operação ————— Capítulo 3



(2) Instalação e fiação do inversor e do motor ————— Capítulo 4



(3) Definição de parâmetros e modo de operação ————— Capítulo 5



(4) Operação inicial ————— Capítulo 6



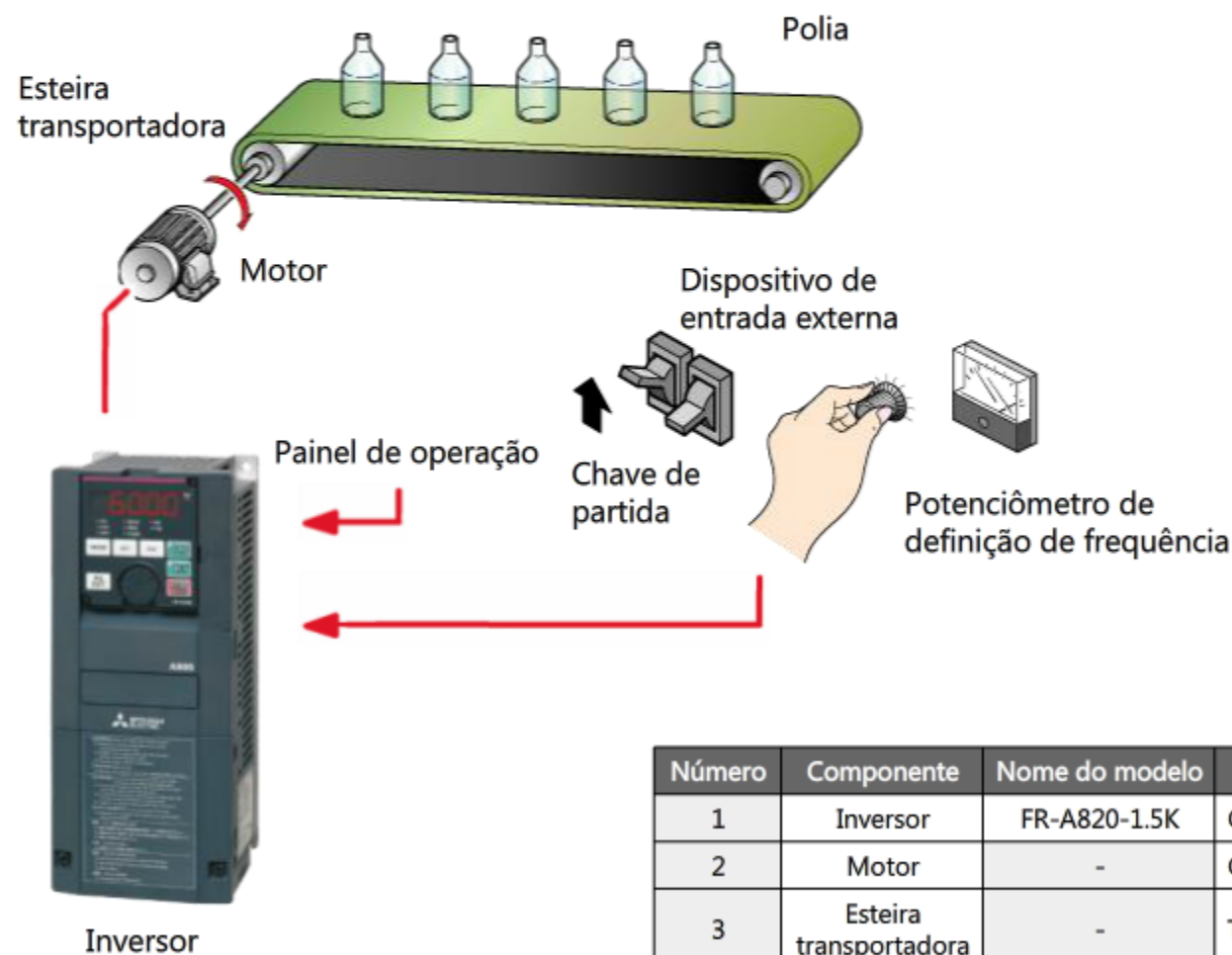
(5) Responder a erros causados durante a operação ————— Capítulo 7

Nesse curso, você aprenderá como configurar um sistema de esteira transportadora para transporte de garrafas na ordem do procedimento de configuração explicado na última página.

Você aprenderá dois métodos para alterar a velocidade da esteira transportadora; um é usar o painel de operação do inversor e o outro é usar dispositivos de entrada externa (chaves de três velocidades e potenciômetro).

Os componentes do sistema de esteira transportadora são mostrados abaixo.

### ■ Sistema de esteira transportadora



**2.3****Resumo desse capítulo**

Aqui está o que você aprendeu nesse capítulo.

- Procedimento de configuração do sistema
- Especificações do exemplo de sistema de esteira transportadora

**Ponto**

Procedimento de configuração do sistema	Você aprendeu o procedimento de configuração de um sistema de inversor geral.
Especificações do exemplo de sistema de esteira transportadora	Você aprendeu especificações do exemplo de sistema de esteira transportadora.



## Capítulo 3 Selecionar o modo de operação



Esse capítulo explica os papéis dos comandos de início e frequência e os diferentes modos de operação e seus recursos. Selecione o modo ideal de operação de acordo com o sistema de inversor configurado.

3.1 Conteúdo desse capítulo

3.2 Modos de operação

3.3 Resumo desse capítulo

## 3.1

## Conteúdo desse capítulo

Os conteúdos desse capítulo são mostrados abaixo.

(1) Selecionar o modo de operação — Capítulo 3



(2) Instalação e fiação do inversor e do motor — Capítulo 4



(3) Definição de parâmetros e modo de operação — Capítulo 5



(4) Operação inicial — Capítulo 6



(5) Responder a erros causados durante a operação — Capítulo 7

**Conteúdos do capítulo 3**

3.2 Modos de operação

3.2.1 Modo de operação de PU

3.2.2 Modo de operação externa

3.2.3 Modo de operação combinado

3.2.4 Modo de operação de rede (NET)

## 3.2

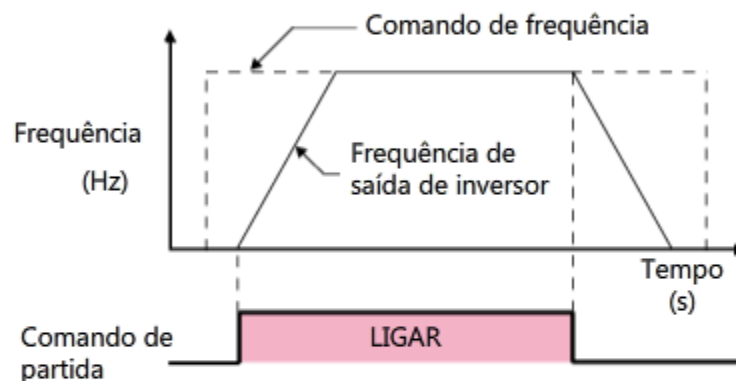
## Modos de operação

São necessários um "comando de partida" e um "comando de frequência" para operar um inversor.

Ligar o comando de partida gira o motor, e a configuração do comando de frequência determina a velocidade do motor. O FR-A800 refere-se a cada método de operação de inversor como "modo de operação".

Você aprenderá a alternar entre modos de operação nesse capítulo 5, Definição de parâmetros e modo de operação.

Modo de operação	Fonte de comando de partida	Fonte de comando de frequência
Modo de operação PU	Painel de operação (Tecla FWD/REV)	Painel de operação (dial de configuração)
Modo de operação externa	Entrada externa (chave)	Entrada externa (potenciômetro)
Modo de operação combinado (Combinação 1)	Entrada externa (chave)	Painel de operação (dial de configuração)
Modo de operação combinado (Combinação 2)	Painel de operação (Tecla FWD/REV)	Entrada externa (potenciômetro)
Modo de operação NET (rede)	Dispositivo de entrada de rede	Dispositivo de entrada de rede

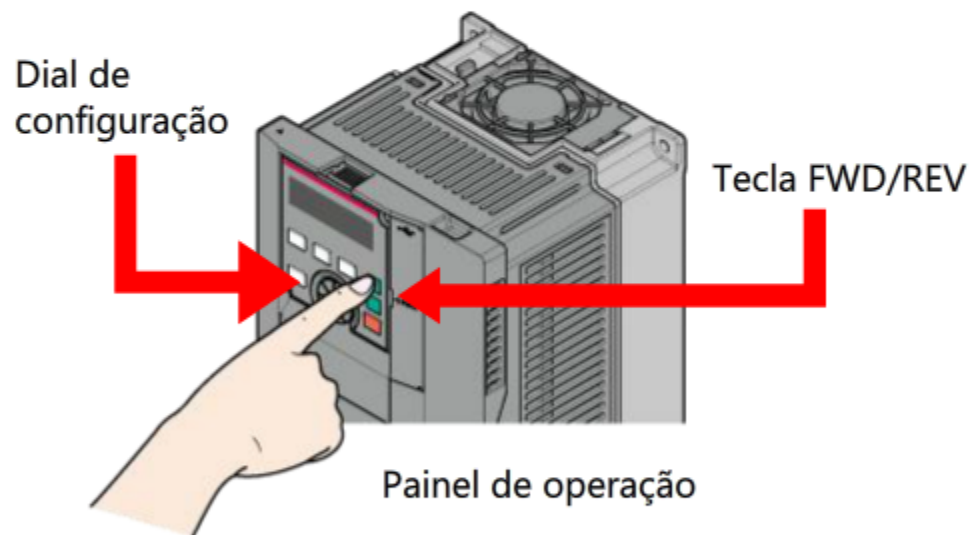


## 3.2.1 Modo de operação PU

No modo de operação PU, um comando de partida e um comando de frequência são inseridos no painel de operação do inversor.

Um sistema simples, que usa apenas um inversor como a fonte de comando, é operado segundo esse modo de operação PU. O dial de configuração pode ser usado para alterar a frequência (velocidade de rotação) durante a operação. A figura a seguir mostra o exemplo de configuração básica no modo de operação PU.

Comando de partida	Painel de operação (tecla FWD/REV)
Comando de frequência	Painel de operação (dial de configuração)



## 3.2.2 Modo de operação externa

No modo de operação externa, a frequência é controlada usando dispositivos de entrada conectados externamente ao inversor.

Esse modo elimina a necessidade de operar o painel de operação diretamente (por exemplo, para alterar a velocidade do motor) de acordo com o estado do equipamento ou da peça.

Esse modo é útil quando o inversor é instalado no equipamento e não pode ser tocado.

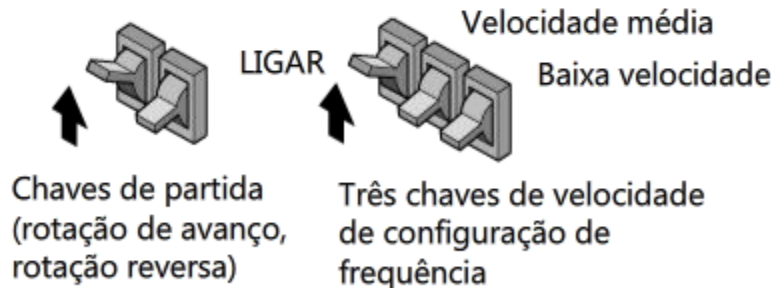
De acordo com o controle, a frequência pode ser modificada em modo digital ou analógico.

A configuração básica do modo de operação externa é mostrada abaixo.

### ■ Alterar a frequência usando chaves de três velocidades

Fonte de comando de partida	Chave de partida
Fonte de comando de frequência	Chaves de três velocidades

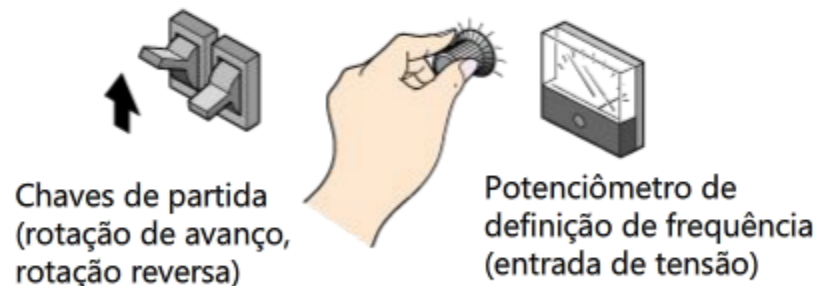
Dispositivo de entrada externa



### ■ Alterar a frequência usando um potenciômetro (entrada de tensão)

Fonte de comando de partida	Chave de partida
Fonte de comando de frequência	Potenciômetro (entrada de tensão)

Dispositivo de entrada externa



## 3.2.3 Modo de operação combinado

O modo de operação combinado é uma fusão dos modos de operação PU e externa.

Por exemplo: um comando de partida pode ser inserido através do painel de operação (tecla RUN) e um comando de frequência pode ser inserido por um dispositivo de entrada externa (potenciômetro), como mostrado na combinação 1.

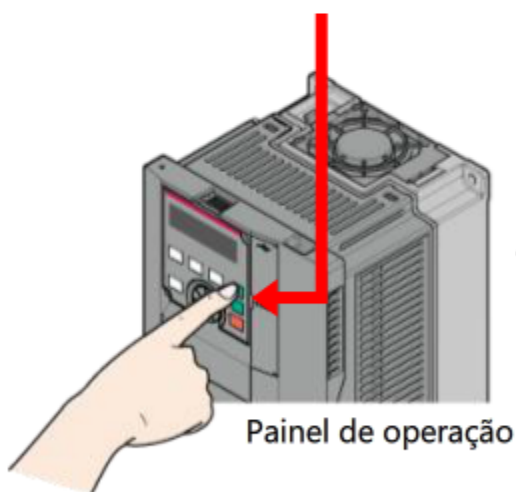
Você pode definir parâmetros para alterar a combinação. (Os detalhes são fornecidos na seção 5.4.2)

As configurações básicas dos modos de operação combinados são mostradas abaixo.

### ■ Combinação 1

Fonte de comando de partida	Tecla FWD ou REV no painel de operação
Fonte de comando de frequência	Potenciômetro (entrada de tensão)

Tecla FWD/REV



Dispositivo de entrada externa

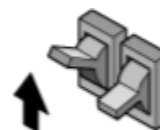


Potenciômetro de definição de frequência (entrada de tensão)

### ■ Combinação 2

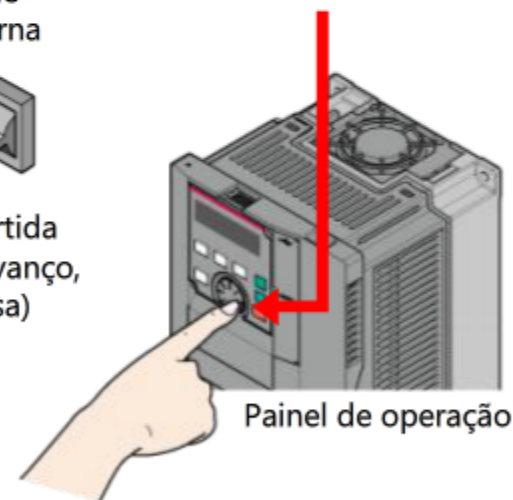
Fonte de comando de partida	Chave de partida
Fonte de comando de frequência	Dial de configuração no painel de operação

Dispositivo de entrada externa



Chaves de partida (rotação de avanço, rotação reversa)

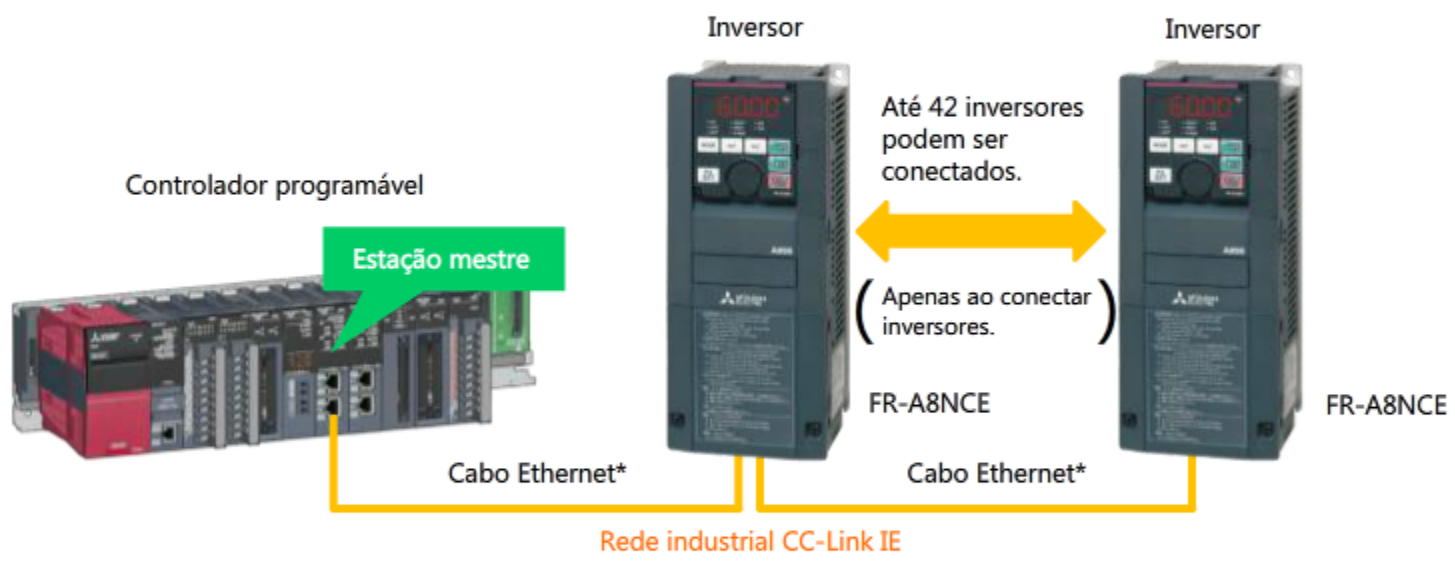
Dial de configuração



# 3.2.4 Modo de operação NET (rede)

No modo de operação NET (rede), um comando de partida e um comando de frequência são inseridos através de uma rede por um computador pessoal, controlador programável ou GOT (HMI) para o inversor equipado com conector PU (comunicação RS-485) ou outra opção de comunicação. Esse curso explica rapidamente o modo de operação NET. Para obter mais detalhes, consulte os manuais.

## Exemplo de ligação de rede industrial CC-Link IE



\* ETHERNET é uma marca comercial registrada da Xerox Corporation dos Estados Unidos.

Aqui está o que você aprendeu nesse capítulo.

- Modos de operação
- Método de operação e recursos do modo de operação PU
- Método de operação e recursos do modo de operação externa
- Método de operação e recursos do modo de operação combinado
- Princípios básicos do modo de operação NET (rede)

#### Ponto

Modos de operação	Você aprendeu que um comando de partida e um comando de frequência são necessários para o controle de inversor e que você precisa selecionar o modo de operação de acordo com o sistema inversor configurado.
Método de operação e recursos do modo de operação PU	Você aprendeu que a operação é possível usando apenas o painel de operação do inversor.
Método de operação e recursos do modo de operação externa	Você aprendeu que o controle de um dispositivo externo (chave, potenciômetro, etc.) é possível em um ambiente no qual o painel de operação não pode ser operado diretamente.
Método de operação e recursos do modo de operação combinado	Você aprendeu que os modos de operação externa e PU podem ser usados em combinação para usar diferentes fontes de comando de frequência e partida.



## Capítulo 4 Instalação e fiação do inversor e do motor

Esse capítulo explica como instalar e organizar os cabos do inversor e do motor. Observe que como instalar a fiação do dispositivo de entrada externa é diferente dependendo dos modos de operação que você aprendeu no capítulo 3.

- 4.1 Conteúdo desse capítulo
- 4.2 Manusear a tampa do bloco de terminais
- 4.3 Instalar o inversor
- 4.4 Fiação do inversor e do motor
- 4.5 Aterramento do inversor e do motor
- 4.6 Fiação para os bornes do circuito principal
- 4.7 Fiação para os bornes de circuito de controle padrão
- 4.8 Resumo desse capítulo

Os conteúdos desse capítulo são mostrados abaixo.

(1) Selecionar o modo de operação — Capítulo 3



(2) Instalação e fiação do inversor e do motor — Capítulo 4



(3) Definição de parâmetros e modo de operação — Capítulo 5



(4) Operação inicial — Capítulo 6



(5) Responder a erros causados durante a operação — Capítulo 7

#### Conteúdos do capítulo 4

4.2 Manusear a tampa do bloco de terminais

4.3 Instalar o inversor

4.3.1 Condições de instalação e método de manuseamento

4.4 Fiação do inversor e do motor

4.5 Aterramento do inversor e do motor

4.6 Fiação para os bornes do circuito principal

4.6.1 Conectar o cabo de fonte de alimentação

4.6.2 Conectar o cabo do motor

4.7 Fiação para os bornes de circuito de controle padrão

4.7.1 Conectar as chaves de partida

4.7.2 Conectar as chaves de três velocidades

4.7.3 Conectar as entradas de corrente

4.7.4 Conectar as entradas de tensão

## 4.2

## Manusear a tampa do bloco de terminais

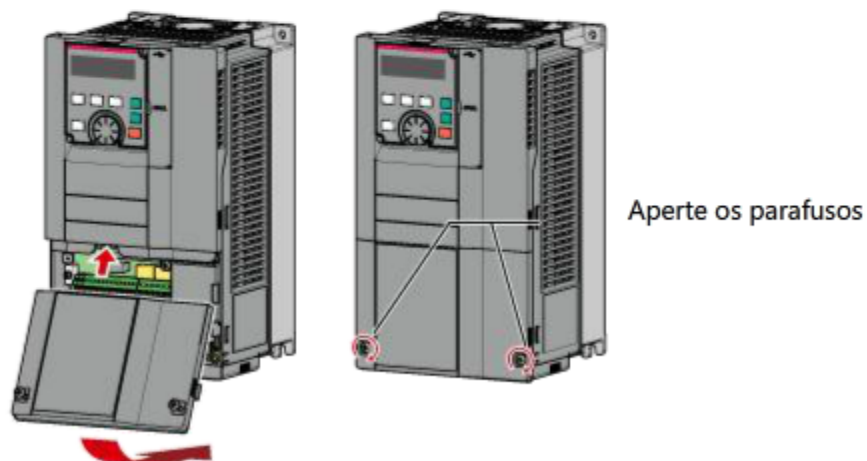


Para o inversor série FR-A800, a **tampa do bloco de terminais** precisa ser removida quando estiver cabeada. Abaixo é explicado como remover e reinstalar a **tampa do bloco de terminais**. (usando o modelo FR-A820-1.5K como exemplo).

■ **Remoção da tampa do bloco de terminais: FR-A820-30K ou inferior, FR-A840-30K ou inferior**



■ **Reinstalação da tampa do bloco de terminais: FR-A820-30K ou inferior, FR-A840-30K ou inferior**



## 4.3

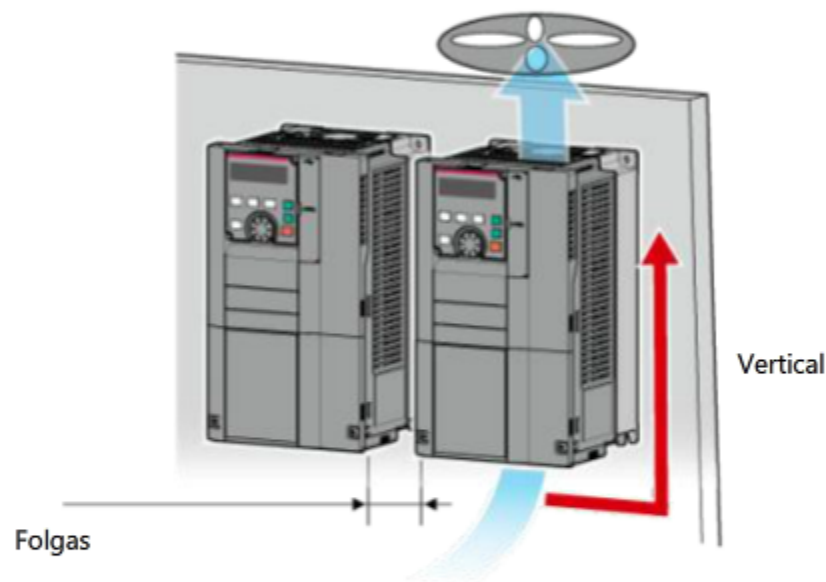
## Instalar o inversor

Essa seção explica como instalar o inversor série FR-A800.

Fixe o inversor nos quatro pontos.  
Para o modelo FR-A840-160K (04320) ou superior, fixe-o nos seis pontos.



Ao instalar múltiplos inversores em um invólucro, instale-os em paralelo e lembre-se de tomar medidas para garantir a melhor ventilação. Instale o inversor verticalmente.

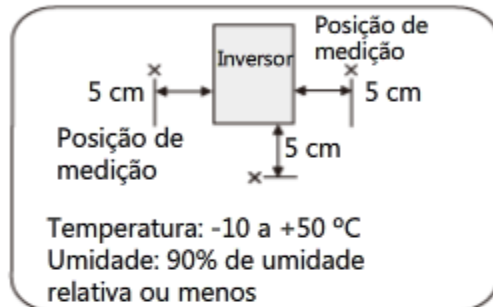


## 4.3.1

## Condições de instalação e método de manuseamento

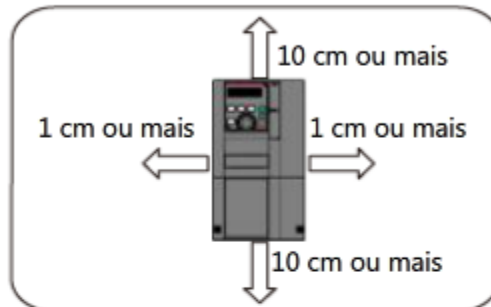
Instale o inversor série FR-A800 nas seguintes condições:

Umidade e temperatura do ar próximo



Deixe folgas suficientes e adote medidas para garantir o resfriamento.

Folgas (frontais)

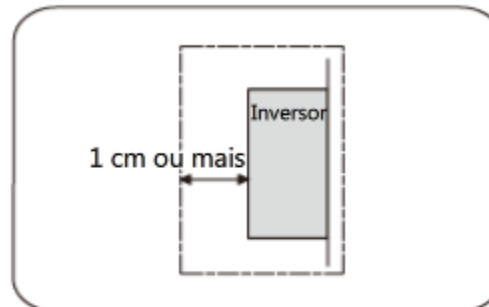


\* Em uma temperatura de ar próximo de 40 °C ou menos, os inversores podem ser instalados sem nenhuma folga entre si (Folga de 0 cm). (Apenas 22K ou menos)

Quando a temperatura próxima for superior a 40 °C, as folgas entre os inversores devem ser de 1 cm ou mais (5 cm ou mais para inversores com capacidade de 5,5K ou mais).

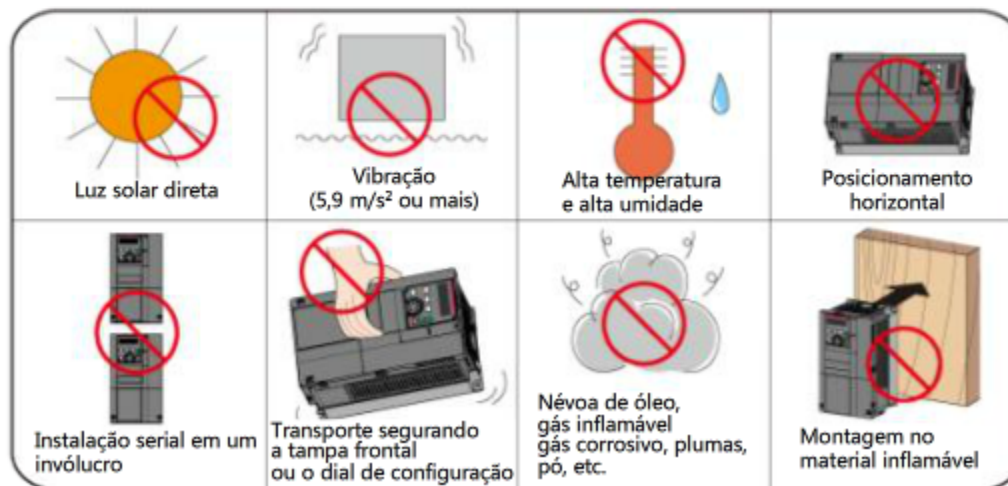
Para inversor com capacidade de 75K ou mais, forneça uma folga de no mínimo 20 cm na parte superior e inferior e no mínimo 10 cm para ambos os lados direito e esquerdo.

Folgas (laterais)



\* 5 cm ou mais são necessários para inversor com 5,5K de capacidade ou mais.

Um inversor é composto de peças eletrônicas e mecânicas de precisão. Nunca instale nem manuseie-o em alguma das condições a seguir, uma vez que fazer isso pode causar um erro ou falha de operação.



## 4.4

# Fiação do inversor e do motor

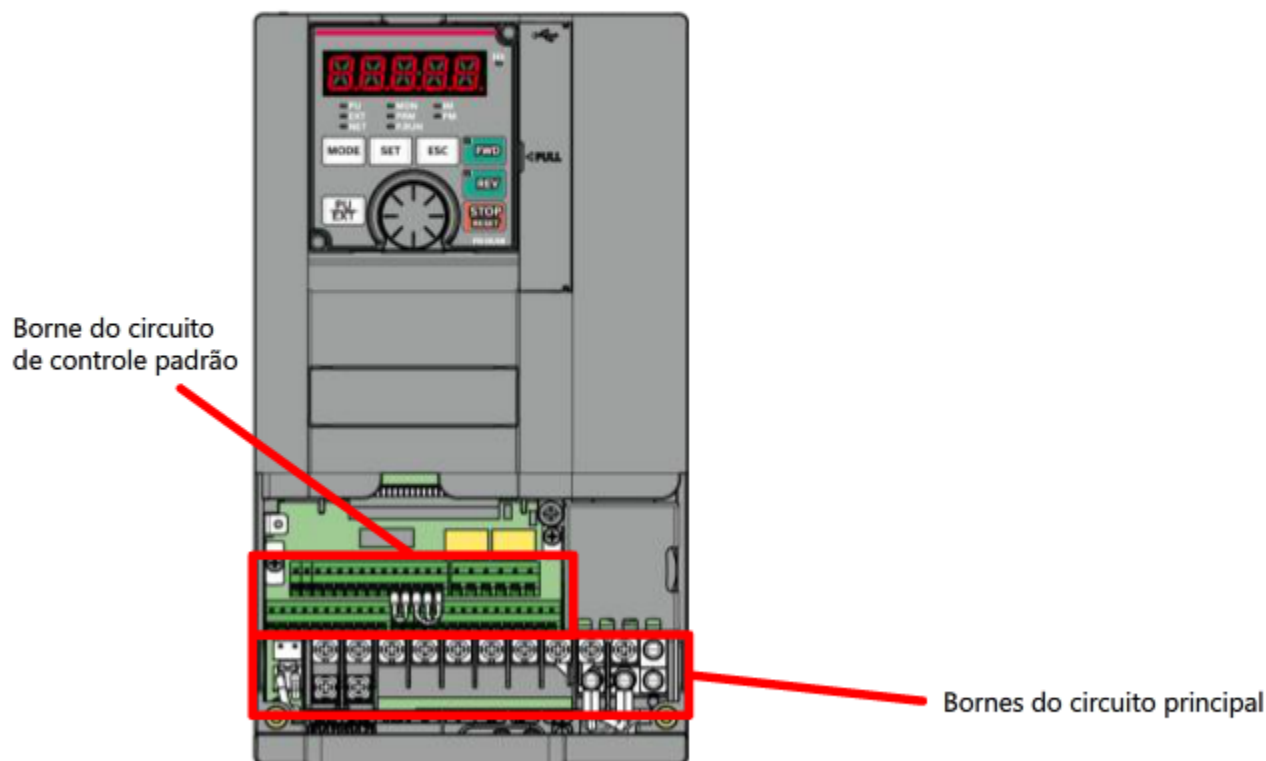
Essa seção explica como conectar o inversor ao motor.

Os terminais de entrada/saída do inversor série FR-A800 são compostos de bornes do circuito principal e bornes de circuito de controle.

O cabo de fonte de alimentação e o cabo do motor são conectados aos bornes do circuito principal, e chaves e dispositivos de comando de frequência para a operação externa são conectados aos bornes de circuito de controle padrão.

Os bornes de circuito de controle padrão são divididos nos quatro blocos de bornes.

### ■ Visão frontal do FR-A820-1.5K (com a tampa do bloco de terminais removida)



## 4.5

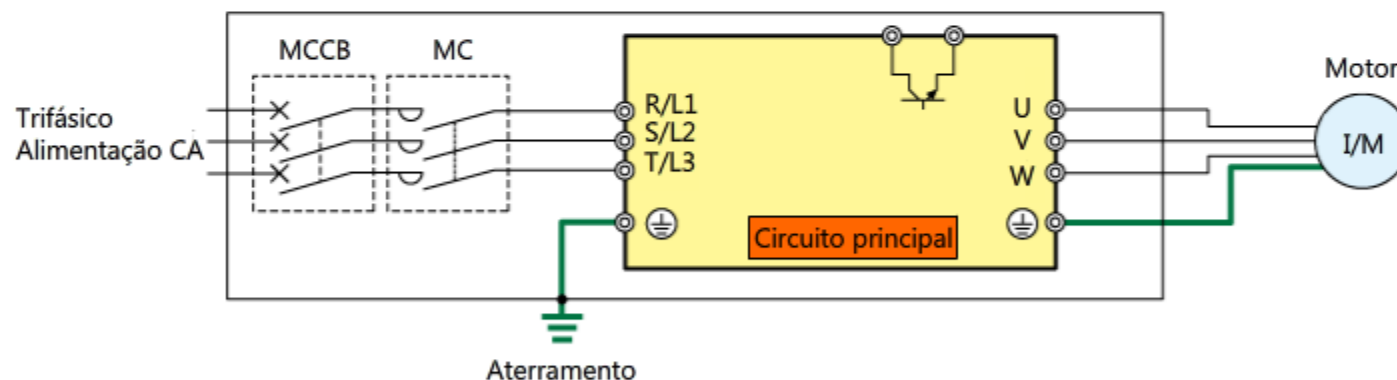
## Aterramento do inversor e do motor

Antes de conectar a fonte de alimentação, aterre o inversor e o motor.  
Não se esqueça de aterrar o inversor e o motor para impedir choque elétrico e ruído.

Geralmente, um dispositivo elétrico possui um borne de aterramento, o qual sempre deve estar conectado ao terra antes do uso. Um circuito elétrico é normalmente isolado por um material de isolamento e instalado em uma caixa. No entanto, nenhum material de isolamento pode vedar completamente a corrente de fuga, e uma pequena corrente sempre sai da caixa. O objetivo do aterramento é impedir que você receba um choque elétrico por essa corrente de fuga ao tocar a caixa do dispositivo elétrico.

Para dispositivos que lidam com sinais fracos e dispositivos que funcionam rapidamente, como equipamentos de áudio, sensores e computadores, esse tipo de aterramento é essencial para minimizar interferências eletromagnéticas (EMI).

## ■ Exemplo de ligação



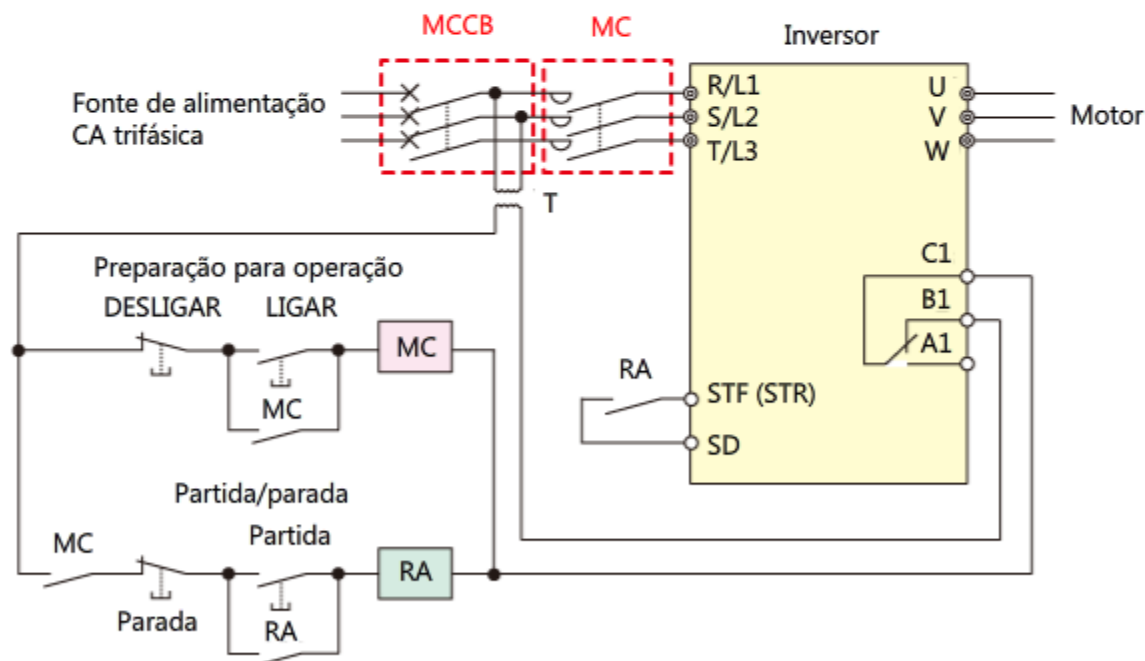
## 4.6

## Fiação para os bornes do circuito principal

Conecte a fonte de alimentação de mercado (fonte de alimentação CA trifásica) ao inversor. Sempre instale um disjuntor de circuito de caixa moldada (MCCB) ao cabo da fonte de alimentação. Forneça um contator magnético (MC) entre a fonte de alimentação e os bornes do circuito principal do inversor para as seguintes finalidades:

- Para desconectar o inversor da fonte de alimentação quando uma função protetora é ativada ou a máquina elétrica falhar (como uma operação de parada de emergência).
- Para impedir acidentes pela religação automática de um inversor após uma falha de alimentação, etc.
- Para economizar energia desconectando a fonte de alimentação ao inversor quando o inversor deve ser interrompido por um longo tempo.
- Para desconectar o inversor da fonte de alimentação para realizar inspeção e manutenção com segurança.

#### ■ Exemplo de ligação



\* Para a seleção (incluindo seleção de capacidade) do disjuntor de circuito de caixa moldada (MCCB) contator magnético (MC), consulte o manual de instruções de cada produto.



## 4.6.1

## Conectar o cabo de fonte de alimentação

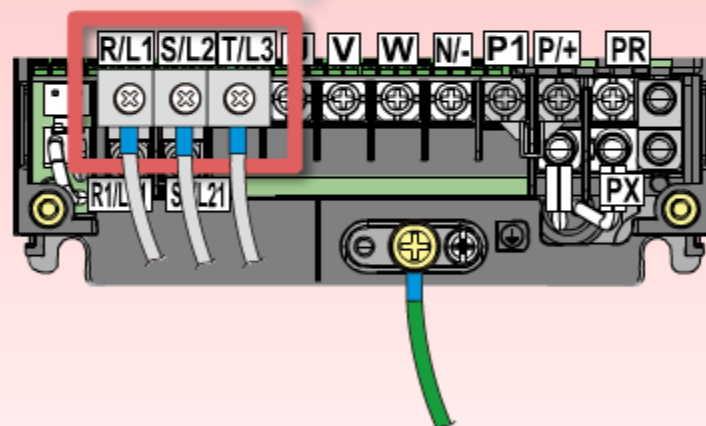
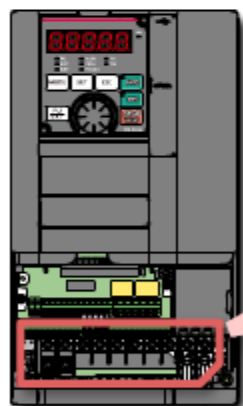
Essa seção explica como conectar o cabo de fonte de alimentação da série FR-A800 ao inversor.

Conecte o cabo de fonte de alimentação aos bornes do circuito principal R, S e T.

Nunca conecte o cabo de fonte de alimentação aos bornes de saída U, V e W do inversor. Fazer isso danificará o inversor.

### ■ Esquema de ligações de fios do FR-A820-1.5K

Completo!



## 4.6.2

### Conectar o cabo do motor

Essa seção explica como conectar o cabo do motor da série FR-A800 ao inversor.

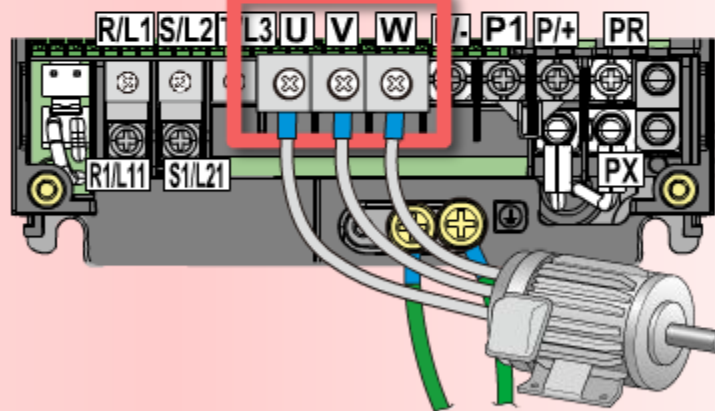
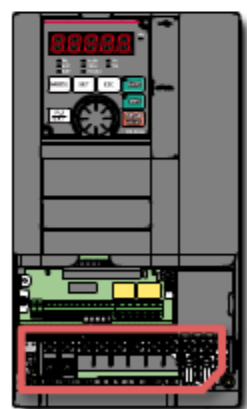
Conecte o cabo do motor aos bornes do circuito principal U, V e W.

Confirme se os comandos de rotação reversa e de avanço correspondem à direção de rotação do motor.

Determine o comprimento total apropriado da fiação segundo a capacidade do inversor. Consulte o manual para obter detalhes.

#### ■ Esquema de ligações de fios do FR-A820-1.5K

Completo!



## 4.7

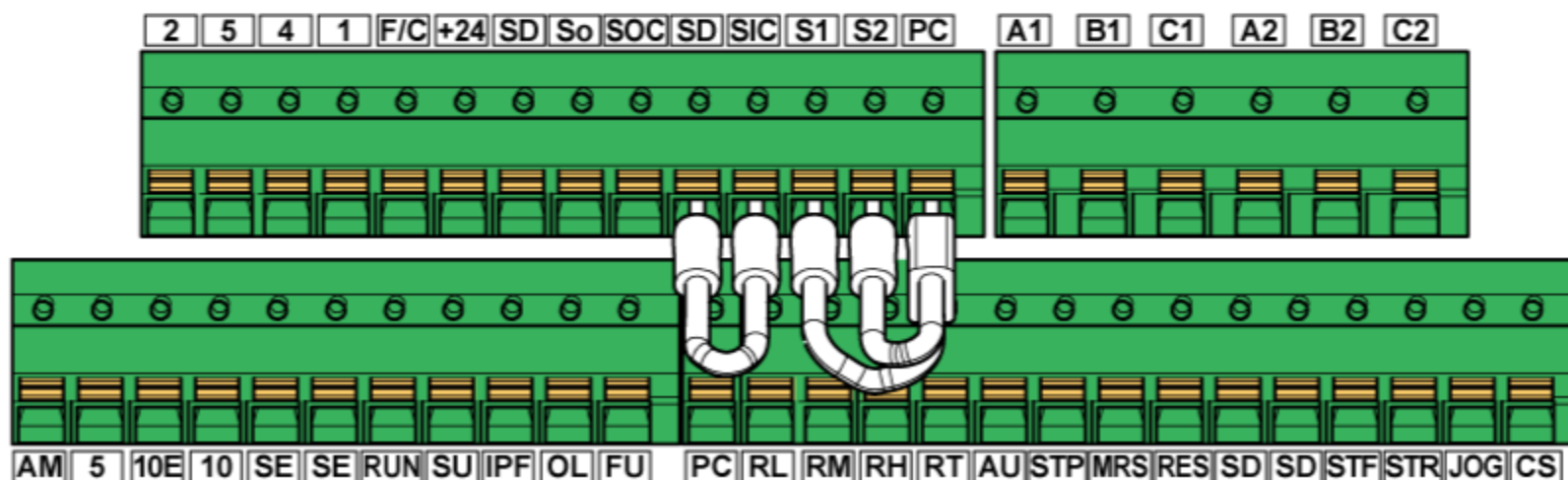
## Fiação para os bornes de circuito de controle padrão

Vamos aprender como instalar os fios de chaves e do potenciômetro, os quais controlam a partida/parada e velocidade do motor nos modos de operação externo e combinado. Chaves e potenciômetro são conectados aos bornes de circuito de controle padrão.

Ao conectar esses dispositivos, observe os seguintes pontos:

- Recomenda-se usar um cabo de 0,75 mm<sup>2</sup> para ligação aos bornes de circuito de controle.
- Use uma fiação com comprimento de 30 m ou menos (200 m para o borne FM)
- Use um cabo blindado ou cabo de fio trançado para a ligação aos bornes de circuito de controle e isole esse cabo do circuito principal e de circuitos de alta carga elétrica (incluindo o circuito de sequência de relé de 200 V).
- SD, SE e 5 são bornes comuns para sinais de entrada/saída. Não aterre esses bornes comuns.
- O circuito de controle usa corrente elétrica de minuto para entradas de sinal. Para os contatos de circuito de controle, use no mínimo contatos de sinal de dois minutos paralelamente ou contatos gêmeos para impedir falhas.
- Não insira uma tensão nos bornes do contato de entrada (como o STF) do circuito de controle.
- Ao usar bornes de saída de falha A1, B1 e C1, lembre-se de conectar uma carga (como um relé ou lâmpada) aos bornes.

## (1) Leiaute dos bornes de circuito de controle padrão

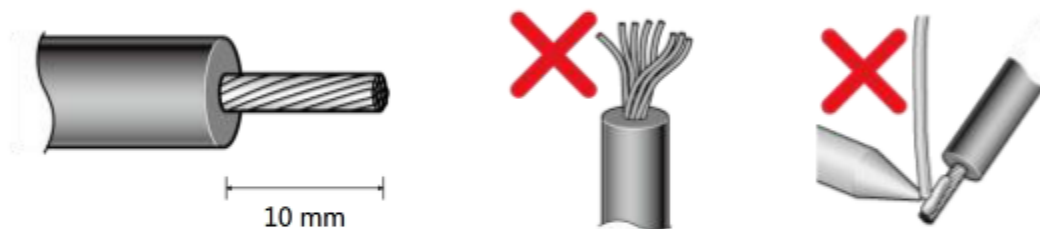


## (2) Método de fiação

## ■ Preparação de cabos

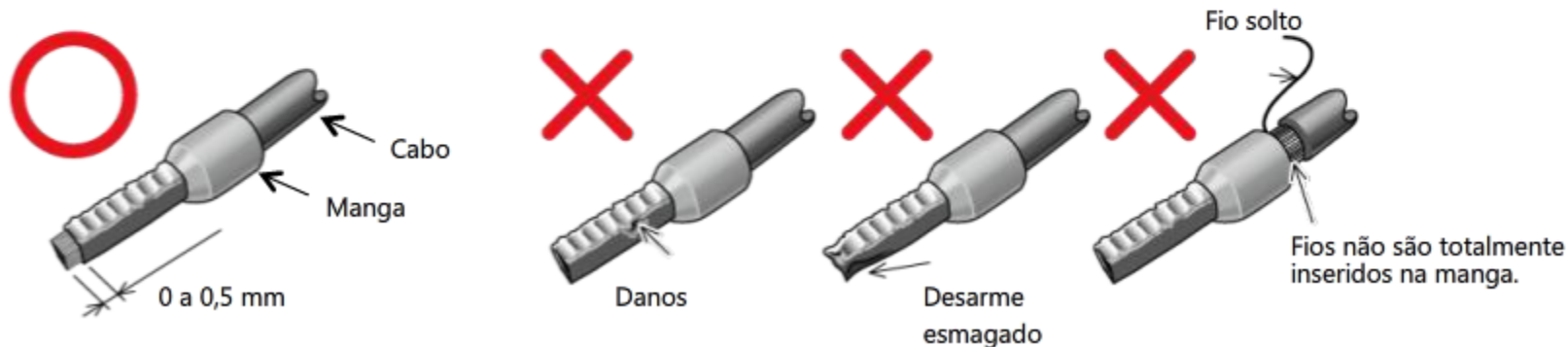
Retire a capa de um cabo e use-a com um borne de lâmina. Para um fio único, retire a capa do fio e aplique diretamente. Insira o borne de lâmina ou o fio único em um socket do borne.

Puxe a capa como mostrado abaixo. Se você puxar muito, pode ocorrer um curto-circuito com os cabos adjacentes. Se você puxar pouco, o cabo pode sair. Gire os fios para impedir que eles afrouxem. Não aplique soldagem ao cabo.



Prenda o borne de lâmina.

Insira cabos a um borne de lâmina e verifique se os fios saem em cerca de 0 a 0,5 mm de uma manga. Verifique a condição do borne de lâmina após a fixação. Não use um borne de lâmina inadequado para fixação ou cuja face esteja danificada.



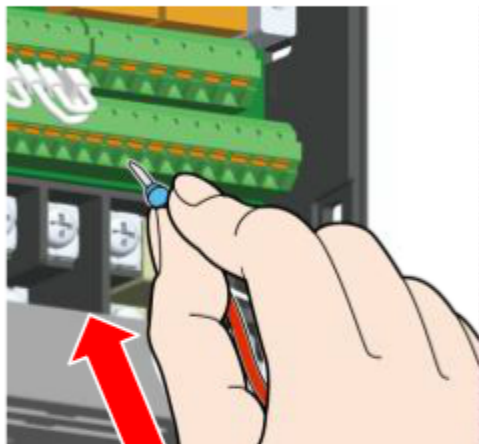
## 4.7

## Fiação para os bornes de circuito de controle padrão

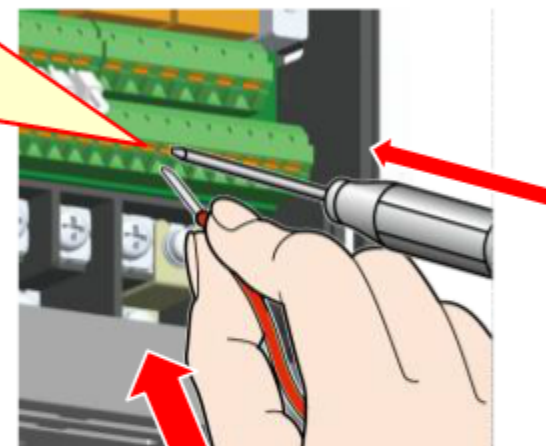
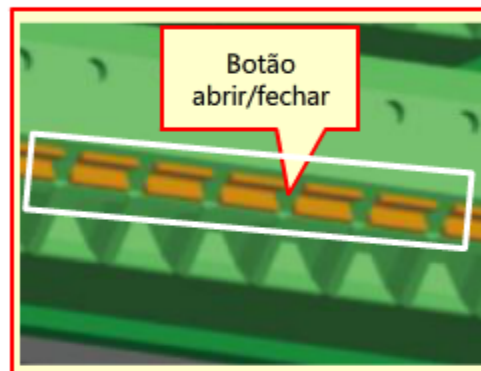


## ■ Ligação de cabo

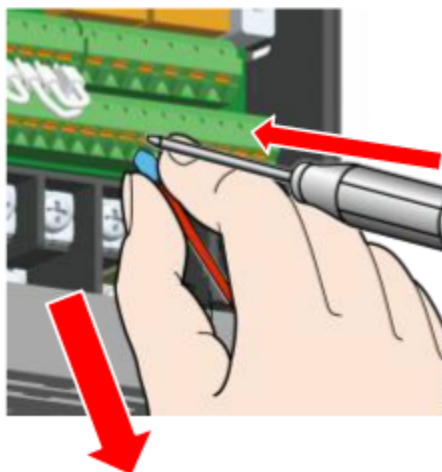
Para a ligação de bornes de lâmina, basta inseri-los.



Ao usar um fio único ou fios torcidos sem um borne de lâmina, empurre o botão abrir/fechar (laranja) totalmente para baixo com uma chave de fendas de cabeça chata e insira o fio.



## ■ Remoção de fios



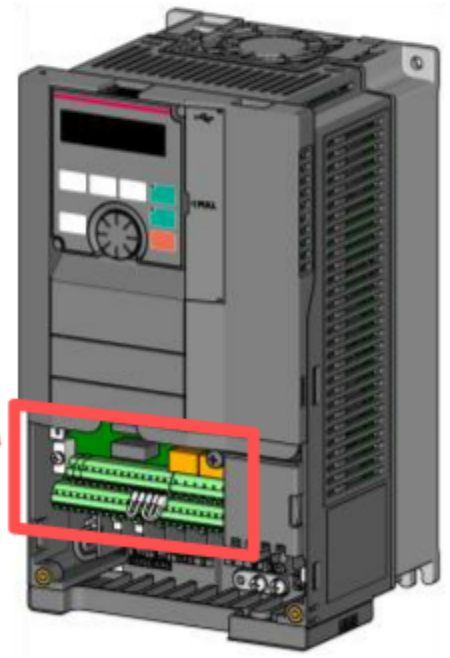
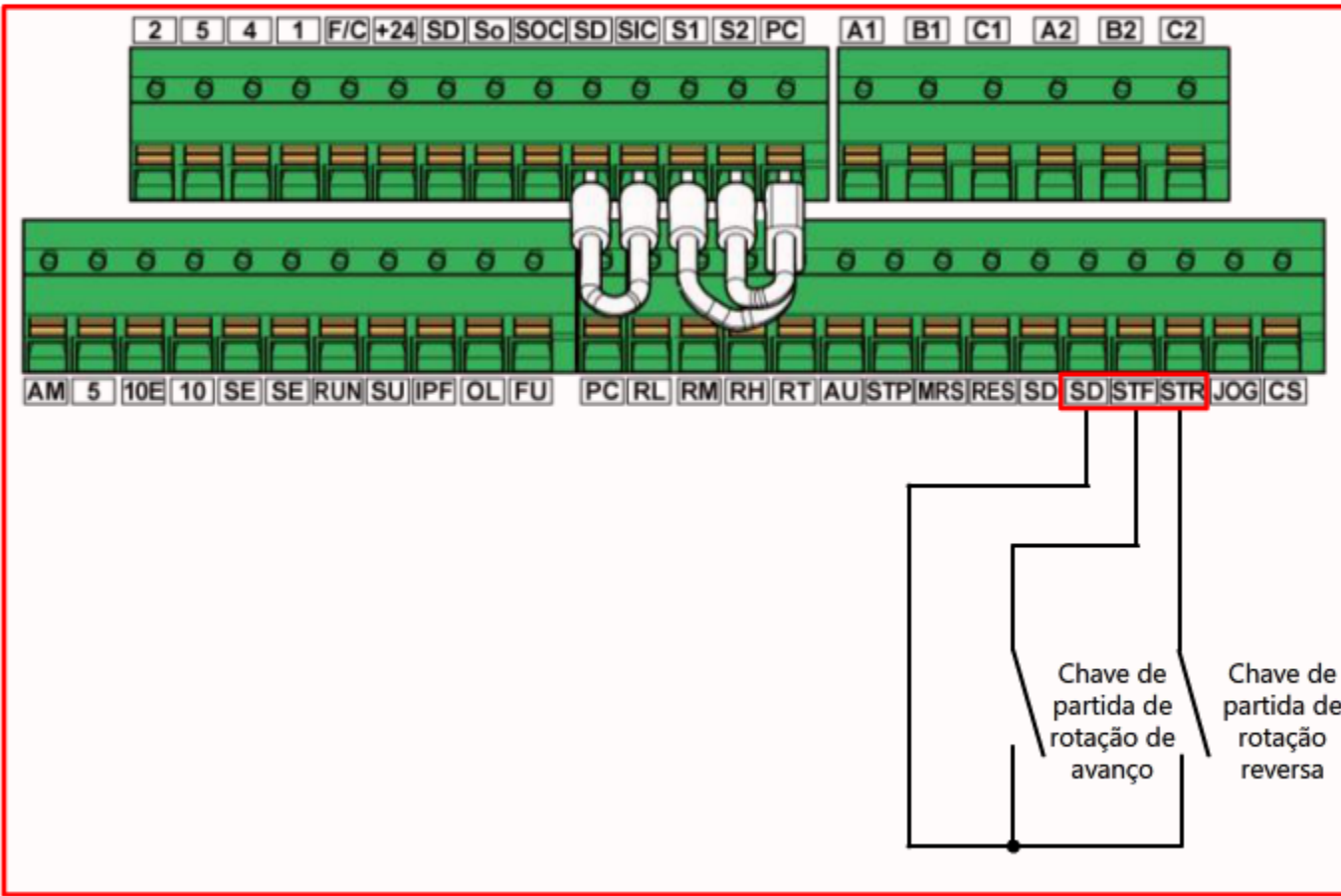
Puxe o fio enquanto empurra o botão abrir/fechar completamente para baixo firmemente com uma chave de fendas de cabeça chata.

# 4.7.1 Conectar as chaves de partida

Essa seção explica como conectar as chaves de rotação de avanço e reversão, que são usadas para iniciar ou parar o motor. Ativar o sinal do STF (partida de rotação de avanço) ou o sinal STR (partida de rotação reversa) liga o motor, enquanto desativá-lo para o motor.

Tenha cuidado para não ativar ambos os sinais STF e STR juntos. Fazer isso vai desligar as saídas.

## ■ Esquema de ligações de fios do FR-A820-1.5K



Vista ampliada do bloco de terminais do circuito de controle padrão

## 4.7.2

## Conectar as chaves de três velocidades

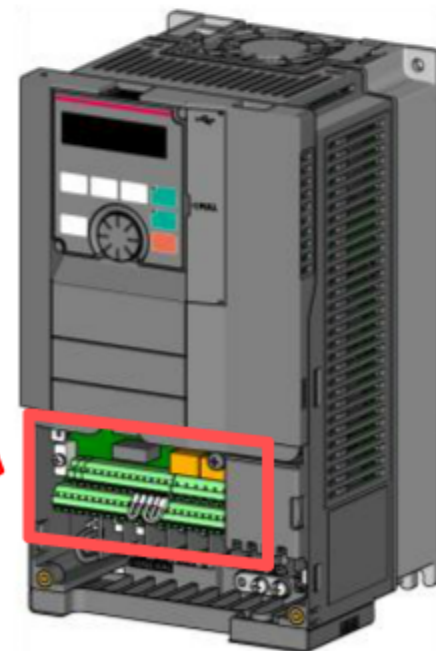
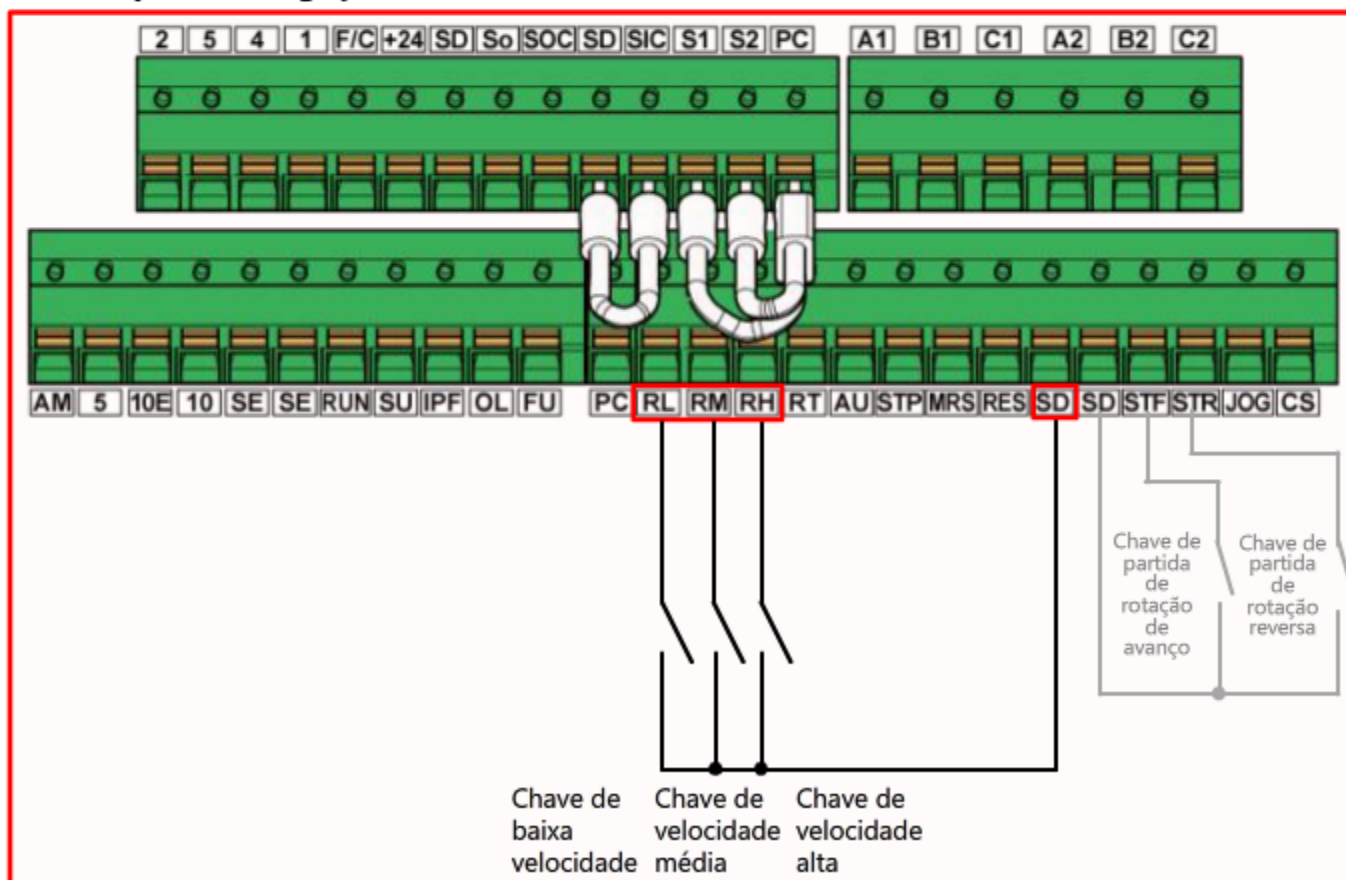
Essa seção explica como conectar as chaves de três velocidades (velocidades baixa, média e alta) para controlar a velocidade do motor (comando de frequência).

Ative um dos sinais RL (baixa velocidade), RM (velocidade média) ou RH (velocidade alta) para controlar a velocidade do motor. Na configuração inicial, a frequência de cada sinal é a seguinte: 10 Hz para sinal RL, 30 Hz para sinal RM e 60 Hz para sinal RH.

As chaves de três velocidades também podem ser usadas em conjunto com entrada de circuito ou tensão.

Se um sinal de três velocidades e um sinal de corrente/tensão forem inseridos simultaneamente, o sinal de três velocidades tem prioridade.

#### ■ Esquema de ligações de fios do FR-A820-1.5K



## 4.7.3

## Conectar as entradas de corrente

Essa seção explica como conectar entradas de corrente que controlam a velocidade do motor (comando de frequência). A velocidade do motor é controlada por entradas de corrente (4 a 20 mA CC) de um dispositivo de controle (unidade de saída de corrente para controle numérico, etc.) conectado nos bornes 4 e 5.

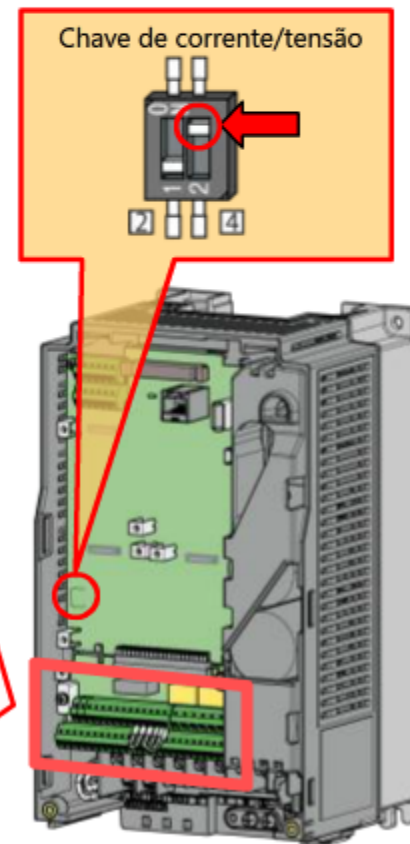
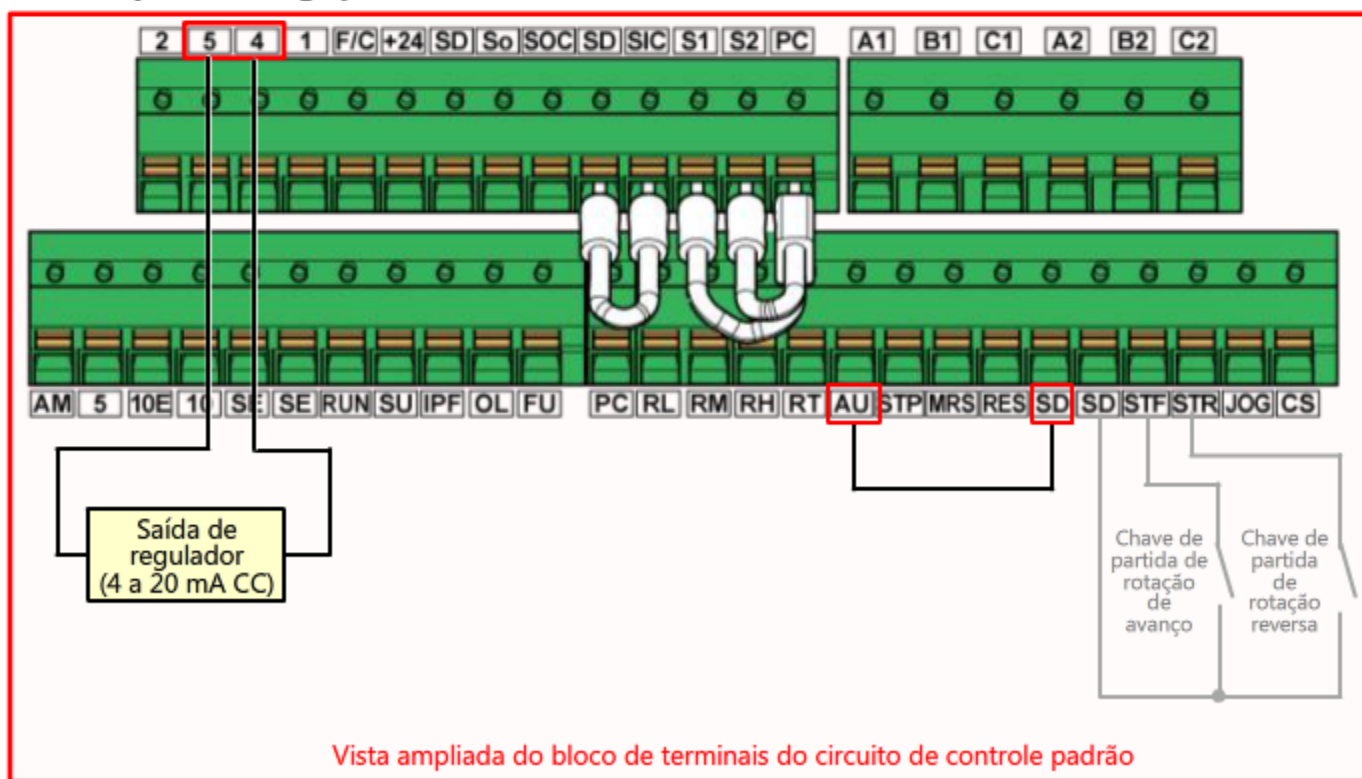
As saídas são paradas em 4 mA e a frequência máxima (valor inicial de 60 Hz) é emitida como 20 mA. Dessa forma, corrente e frequência são proporcionais uma à outra.

A frequência máxima (valor inicial de 60 Hz) a 20 mA pode ser definida usando um parâmetro. (Os detalhes são fornecidos no capítulo 5.)

Ao conectar entradas de corrente, observe os seguintes pontos:

- Defina a chave de corrente/tensão 2 (entrada 4 do borne) para a posição ligada (entrada de corrente).  
(A chave é definida para a posição ligada (entrada de corrente) na configuração inicial.)
- Ative o sinal AU para habilitar o borne 4.

#### ■ Esquema de ligações de fios do FR-A820-1.5K





## 4.7.4

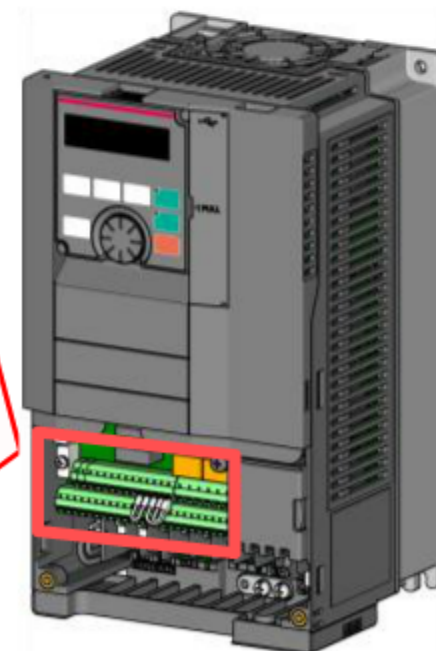
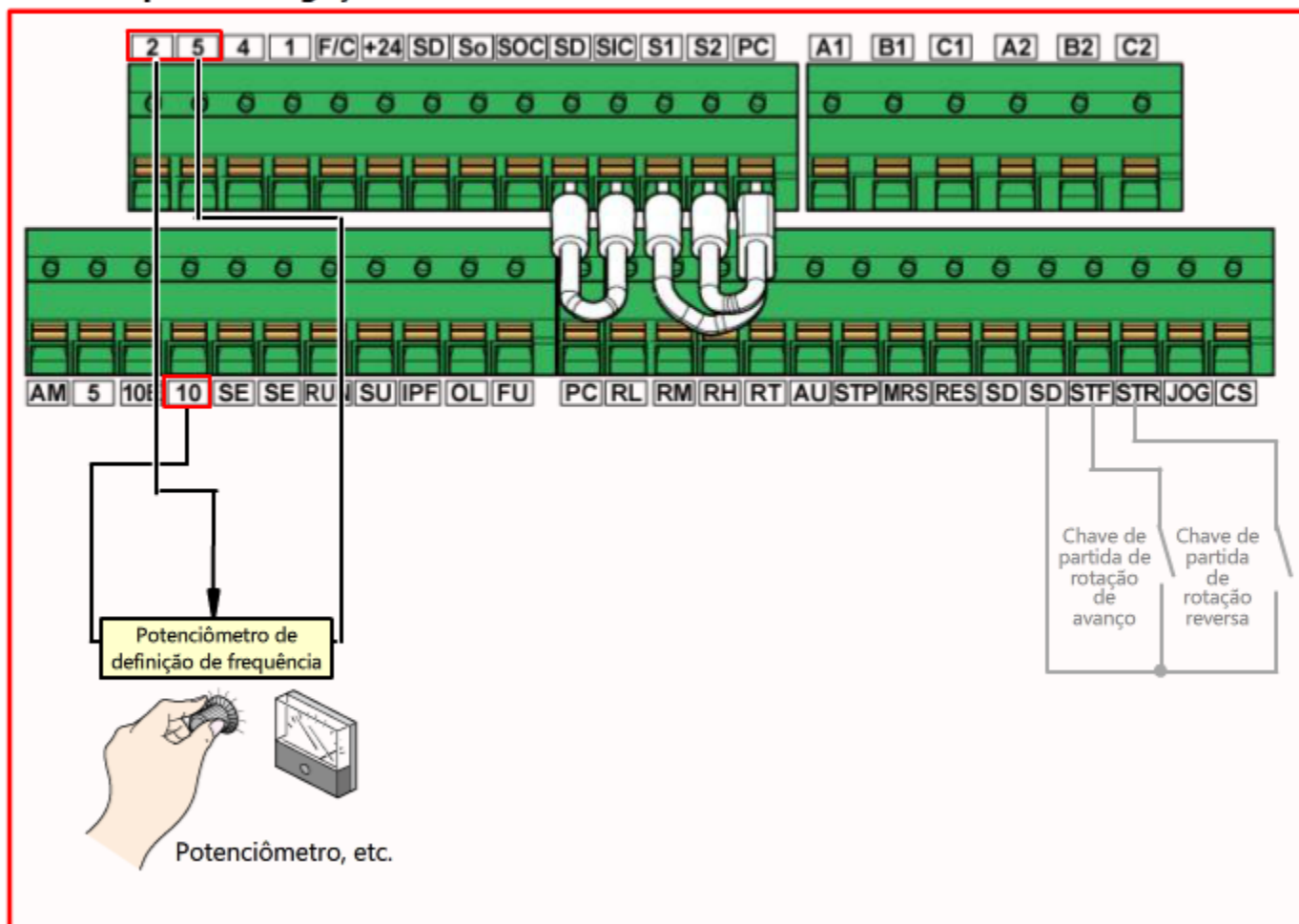
## Conectar as entradas de tensão

Essa seção explica como conectar entradas de tensão que controlam a velocidade do motor (comando de frequência).

A velocidade do motor é controlada por entradas de tensão (0 a 5 V CC) do potenciômetro de configuração de frequência conectado aos bornes 10, 2 e 5.

Saídas são interrompidas a 0 V e a frequência máxima é emitida a 5 V. Dessa forma, frequência e tensão são proporcionais uma à outra. A frequência máxima (valor inicial de 60 Hz) a 5 V pode ser definida usando um parâmetro. (Os detalhes são fornecidos no capítulo 5.)

## ■ 4 Esquema de ligações de fios do FR-A820-1.5K



Vista ampliada do bloco de terminais do circuito de controle padrão

## 4.8

**Resumo desse capítulo**

Aqui está o que você aprendeu nesse capítulo.

- Manusear a tampa do bloco de terminais
- Instalação do inversor
- Aterramento do inversor e do motor
- Fiação aos bornes do circuito principal (fonte de alimentação e motor)
- Fiação aos bornes do circuito de controle (dispositivos de entrada externa)

**Ponto**

Manuseamento das tampas de fiação e frontal	Você aprendeu como remover e reinstalar as tampas de fiação e frontal, um processo necessário para a instalação da fiação do inversor série FR-A800.
Instalação do inversor	Você aprendeu como instalar o inversor série FR-A800 e também aprendeu sobre o ambiente adequado e as precauções de manuseamento.
Aterramento do inversor e do motor	Você aprendeu como aterrar o inversor e o motor e a razão pela qual é necessário realizar o aterramento.
Fiação aos bornes do circuito principal (fonte de alimentação e motor)	Você aprendeu como conectar a fonte de alimentação e o motor aos bornes do circuito principal do inversor série FR-A800. Você também compreendeu porque um circuito de caixa moldada (MCCB) e um contator magnético (MC) são necessários para a fonte de alimentação.
Fiação aos bornes do circuito de controle (dispositivos de entrada externa)	Você aprendeu sobre como instalar a fiação aos bornes do circuito de controle e sobre precauções na hora da instalação. Você também aprendeu como conectar dispositivos de entrada externa (chave e potenciômetro) que controlam a partida/parada e a velocidade do motor do monitor.

## Capítulo 5 Definição de parâmetros e modo de operação

Esse capítulo explica como usar o painel de operação para definir os parâmetros e os modos de operação.

- 5.1 Conteúdo desse capítulo
- 5.2 Nomes e funções dos componentes do painel de operação
- 5.3 Como ler os caracteres digitais mostrados no monitor
- 5.4 Operação básica do painel de operação
- 5.5 Definição de parâmetros
- 5.6 Evitar a operação incorreta do painel de operação
- 5.7 Localizar parâmetros alterados
- 5.8 Resumo desse capítulo

## 5.1

## Conteúdo desse capítulo

Os conteúdos desse capítulo são mostrados abaixo.

(1) Selecionar o modo de operação — Capítulo 3



(2) Instalação e fiação do inversor e do motor — Capítulo 4



(3) Definição de parâmetros e modo de operação — Capítulo 5



(4) Operação inicial — Capítulo 6



(5) Responder a erros causados durante a operação — Capítulo 7

**Conteúdos do capítulo 3**

- 5.2 Nomes e funções dos componentes do painel de operação
- 5.3 Como ler os caracteres digitais mostrados no monitor
- 5.4 Operação básica do painel de operação
  - 5.4.1 Alternar entre os modos de operação PU e externo
  - 5.4.2 Alternar para o modo de operação combinado
- 5.5 Definição de parâmetros
  - 5.5.1 Definir a frequência máxima
  - 5.5.2 Definir os limites superior e inferior de frequência de saída
  - 5.5.3 Definir a aceleração do motor e o tempo de desaceleração
- 5.6 Evitar a operação incorreta do painel de operação
- 5.7 Localizar parâmetros alterados
  - 5.7.1 Verificar os parâmetros alterados do valor inicial
  - 5.7.2 Redefinir parâmetros

## 5.2 Nomes e funções dos componentes do painel de operação

Os nomes e funções de componentes de painel de operação são mostrados abaixo.

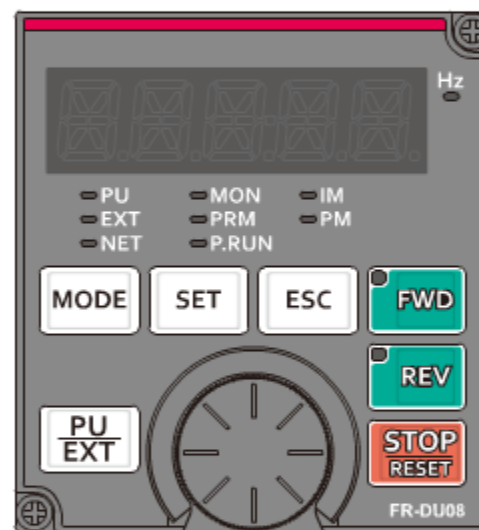
Coloque o cursor do mouse sobre qualquer componente LED ou teclas de operação na tabela ou no painel de operação. A parte correspondente será mostrada.

### Peça do visor

Indicador de modo de operação	PU: Aceso para indicar o PU operation mode (modo de operação PU). EXT: Aceso para indicar o External operation mode (modo de operação externa). NET: Aceso para indicar o Network operation mode (modo de operação de rede).
Indicador de estado do painel de operação	MON: Aceso para indicar o monitoring mode (modo de monitoração). PRM: Aceso para indicar o parameter setting mode (modo de definição de parâmetros).
Indicador de motor de controle	IM: Aceso para indicar o induction motor control (controle do motor de indução). PM: Aceso para indicar o PM sensorless vector control (controle de vetores sem sensor do PM).
Indicador de unidade de frequência	Aceso para indicar a frequência.
Monitor (LED de 5 dígitos)	Mostra a frequência, número de parâmetro, etc.
Indicador de função de PLC	Aceso para indicar que a função do PLC está ativada.

### Peça de operação

Tecla FWD (AVAN)/tecla REV (REV)	Tecla FWD: Inicia a operação de avanço. O LED se acende durante a operação de avanço. Tecla REV: Inicia a operação reversa. O LED se acende durante a operação reversa.
Tecla STOP/RESET (PARAR/REINICIAR)	Usada para parar os comandos de operação. Usada para redefinir o inversor quando a função de proteção é ativada.
Dial de configuração	O botão de definição é usado para alterar as definições de parâmetros e frequência com operação rotativa.
Tecla MODE (MODO)	Usada para alternar modos de configuração. Os seguintes modos são fornecidos. Monitor, definição de parâmetros, função e histórico de falhas
Tecla SET (DEFINIR)	Determina cada configuração.
Tecla ESC (ESC)	Volta à exibição anterior.
Tecla PU/EXT (PU/EXT)	Alterna entre o modo PU e o modo de operação externa.



## 5.3

## Como ler os caracteres digitais mostrados no monitor

Há as seguintes correspondência entre os caracteres alfanuméricos reais e os caracteres digitais mostrados no painel de operação:

■ Correspondência entre caracteres digitais e caracteres reais

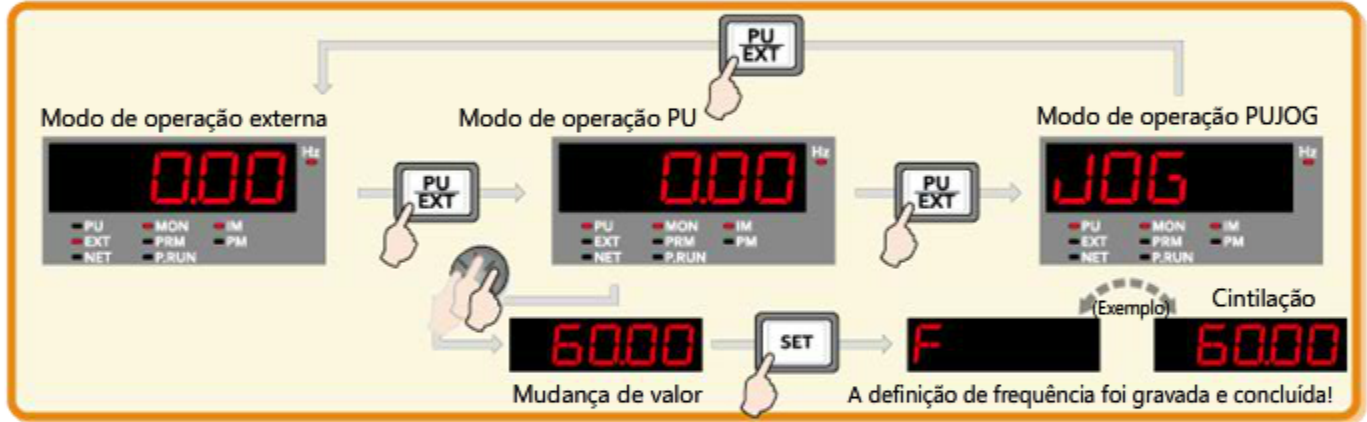
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B(b)	C	c	D(d)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C	c	d
E(e)	F(f)	G(g)	H	h	I(i)	J(j)	K(k)	L(l)	M(m)	N	n	O	o	P(p)
E	F	G	H	h	I	J	K	L	M	N	n	O	o	P
Q(q)	R	r	S(s)	T(t)	U	u	V	v	W	w	X(x)	Y(y)	Z(z)	
Q	R	r	S	T	U	u	V	v	W	w	x	Y	Z	

# 5.4 Operação básica do painel de operação

Vamos aprender sobre a operação básica do painel de operação.

Use a tecla PU/EXT para alternar entre os modos de operação externa e PU e use a tecla MODE para alternar entre os modos de configuração.

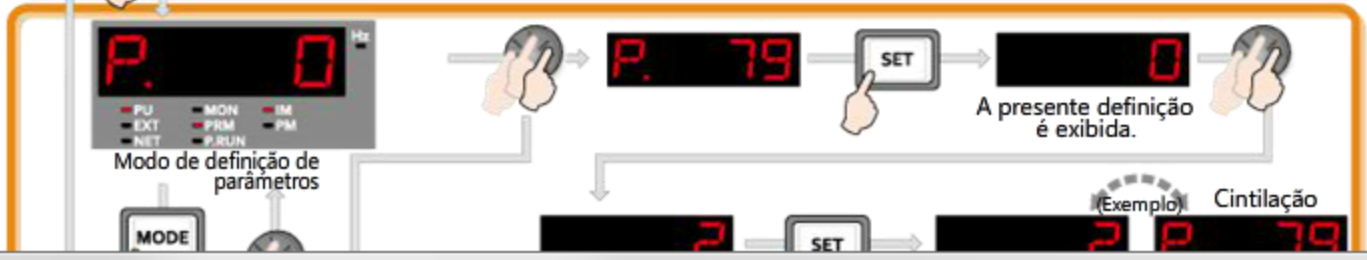
O fluxo da operação básica é mostrado abaixo.



Definição de frequência/transição de modo de operação



Modo monitor



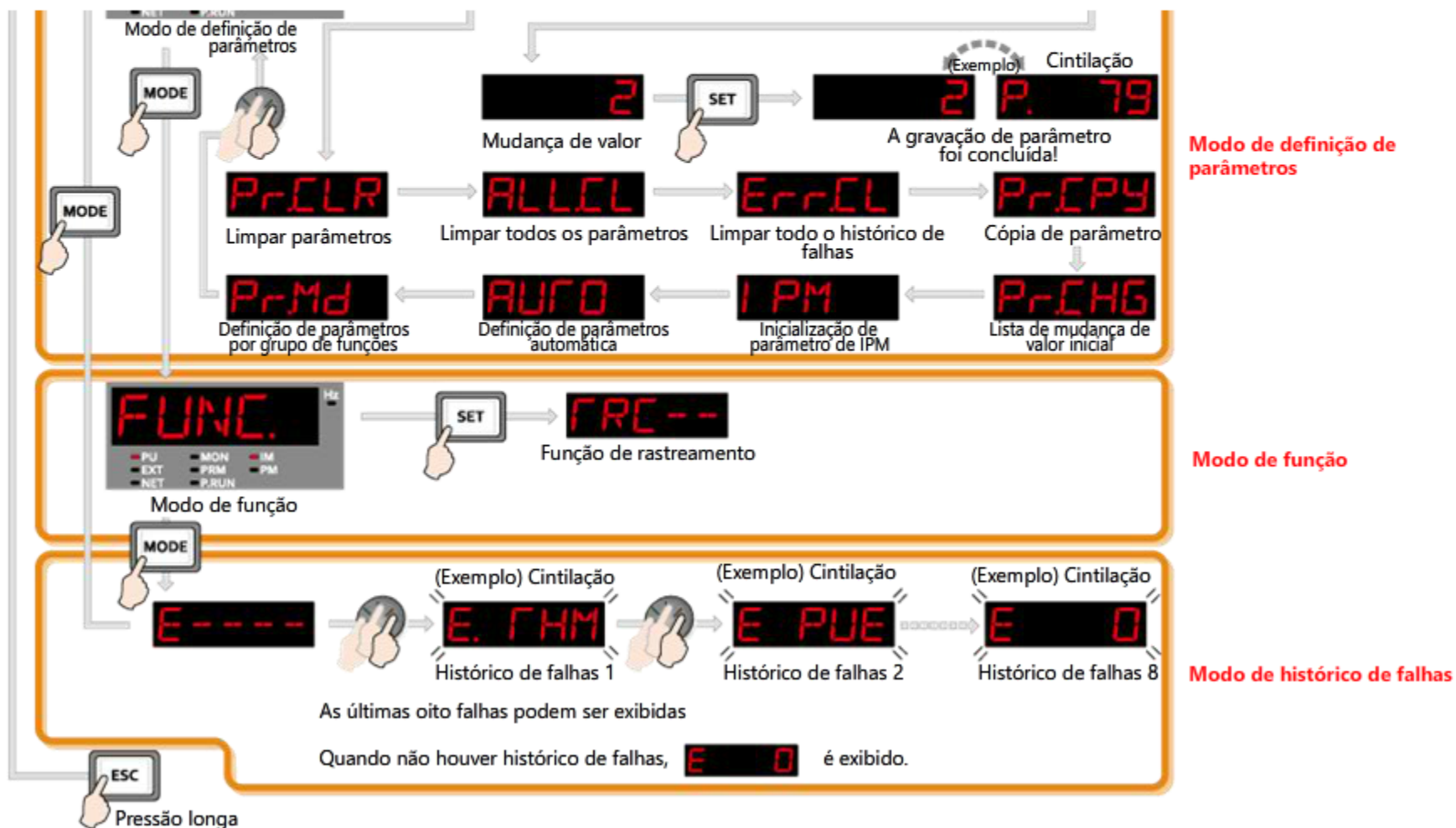
## 5.4

## Operação básica do painel de operação

Vamos aprender sobre a operação básica do painel de operação.

Use a tecla PU/EXT para alternar entre os modos de operação externa e PU e use a tecla MODE para alternar entre os modos de configuração.

O fluxo da operação básica é mostrado abaixo.





## 5.4.1

# Alternar entre modos de operação externa e PU

Essa seção explica como usar o painel de operação para alterar o modo de operação que você aprendeu no capítulo 3.

Com a tecla PU/EXT, o modo de operação pode ser alternado entre os três modos ("Operação externa", "Operação PU" e "Operação PUJOG").

Na inicialização, o modo de operação externa é selecionado e, toda vez que a tecla PU/EXT é pressionada, o modo muda na ordem de "Operação externa -> Operação PU -> Operação PUJOG".

\* Este curso não trata da "Operação PUJOG". Consulte o manual do produto para obter detalhes.

Altere entre os modos de operação PU e externa usando o simulador de painel de operação abaixo.



O inversor está agora em modo de operação externa. A operação para alternar entre a operação externa e o modo de operação PU está completa.

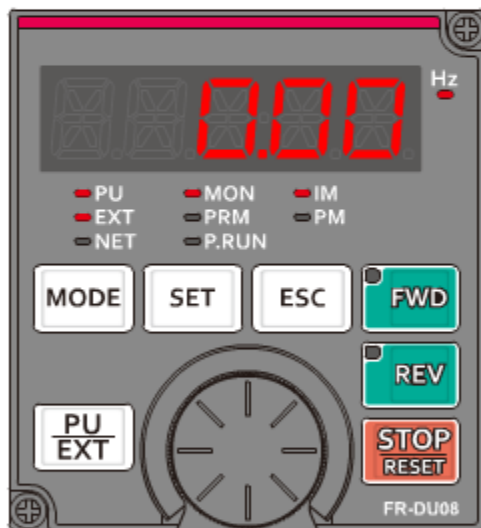
## 5.4.2

## Alteração para modo de operação combinado

Essa seção explica como alternar para o modo de operação combinado.

Para alternar para o modo de operação combinado, pressione as teclas PU/EXT e MODE juntas por 0,5 segundo. Use o dial de configuração para selecionar o modo de operação com as fontes de comando de frequência e partida adequadas. Consulte a tabela abaixo para obter informações sobre correspondências entre o valor de configuração e os modos de operação.

Altere para o modo de operação combinado usando o simulador de painel de operação abaixo.



A transição para o modo de operação combinado está concluída.

Indicação de painel de operação	Modo de operação	
	Fonte do comando de partida	Fonte do comando de frequência
Tremulação 		
Tremulação 	Externa (STF, STR)	Entrada de tensão analógica
Tremulação 	Externa (STF, STR)	
Tremulação 		Entrada de tensão analógica

## 5.4.3

## Alternar entre modos de configuração

Essa seção explica como alternar entre modos de configuração.

O modo de configuração pode ser alternado entre quatro modos (modo de monitoração, modo de configuração de parâmetros, modo de função e modo de histórico de falhas).

O modo de configuração muda na ordem de "modo de monitoração -> modo de configuração de parâmetros -> modo de função -> modo de histórico de falhas" toda vez que a tecla MODE (MODO) é pressionada. Antes de alternar entre os modos de configuração, altere o modo de operação para "modo de operação PU".

Altere entre os modos de operação usando o simulador de painel de operação abaixo.

\* A janela do "Modo de configuração de parâmetros" é alterada da configuração inicial aqui. (Altere os métodos de exibição de parâmetros)

Os detalhes são explicados abaixo.



Presentemente, o modo de monitor está definido.

A alternância dos modos de definição foi concluída.

Essa seção explica como definir parâmetros.

Um inversor pode realizar a operação de velocidade variável simples na configuração inicial.

Defina os parâmetros necessários de acordo com as especificações operacionais e de carga.

Para definir os parâmetros, pressione a tecla PU/EXT para acessar o modo de operação PU e depois pressione a tecla MODE para acessar o modo de definição de parâmetros.

A maioria dos parâmetros não pode ser definida durante a operação.

Nessa seção, você vai simular as definições de parâmetro dos parâmetros usados com frequência (frequência máxima, limites superior e inferior de frequência de saída e tempo de aceleração e desaceleração de motor).

Essas simulações vão familiarizá-lo com o método de configuração de parâmetros.

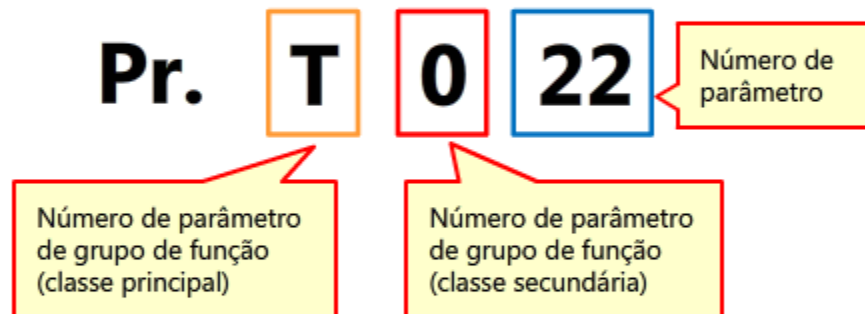
Estão disponíveis dois métodos para mostrar os parâmetros e eles podem ser alternados livremente.

Tais métodos incluem a **exibição de parâmetros por grupo de função** (método para mostrar os parâmetros ao classificá-los em grupos funcionais) e a **exibição de parâmetros por número de parâmetro** (método para exibir parâmetros na ordem numérica).

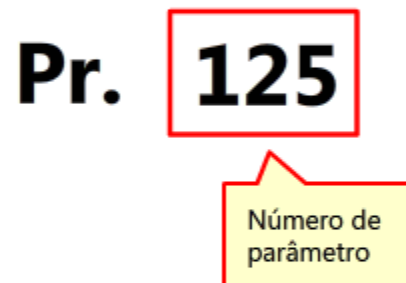
A exibição de parâmetros pela função facilita a configuração de funções similares e ajuda você a lembrar os números de parâmetro.

Na série FR-A800, os dois métodos de exibição de parâmetros podem ser alternados livremente. (O modelo não convencional oferece suporte para a exibição de parâmetros apenas pelo número de parâmetro.)

#### ■ Exibição de parâmetro pelo grupo de função



#### ■ Exibição de parâmetro pelo número de parâmetro



Esse curso mostra os parâmetros no formato de combinação como “Exibição de parâmetro pelo grupo de função (exibição de parâmetro pelo número de parâmetro)”.

Exemplo: T022 (Pr.125)

As informações a seguir mostram o grupo de função do parâmetro.

Grupo de função	Nome de função	Descrição
E	Parâmetro de configuração ambiental	Define as características de operação do inversor.
F	Definição de tempo e padrão de aceleração/desaceleração	Define as características de aceleração/desaceleração de motor.
D	Comando de operação e comando de frequência	Especifica a fonte de comando do inversor e define o torque e a frequência de tração do motor.
H	Parâmetro de função protetora	Protege o motor e o inversor.
M	Exibição do	Relacionado ao estado de operação do inversor e define os sinais de saída e monitores.
T	Parâmetro de terminal de entrada multifunções	Define os terminais de entrada através dos quais os comandos são enviados para o inversor.
C	Parâmetro constante do motor	Para a configuração de motor aplicado
A	Parâmetro de aplicação	Define uma aplicação específica.
B	Parâmetro de controle de posição	Para a configuração de controle de posição
N	Operação através de comunicação e suas configurações	Define as especificações de comunicação e a operação para a operação de comunicação.
G	Parâmetro de controle	Para a configuração de controle do motor

Para obter o número de parâmetro no grupo de função, consulte o manual do produto a ser usado.

## 5.5.1

# Alternar para exibição de parâmetro pelo grupo de função

A exibição de parâmetro pode ser alternada com "Pr.MD" no modo de parameter setting mode (definição de parâmetro).

Altere a definição de exibição de parâmetro de ordem numérica pelo número de parâmetro padrão para a exibição de parâmetro de grupo usando o simulador de painel de operação abaixo.



A alternância para a exibição de parâmetro pelo grupo de função foi concluída.

## 5.5.2

### Definir a frequência máxima

Quando você usa um potenciômetro externo (entrada de tensão) e deseja alterar a frequência na entrada máxima (5V), use o "Borne T022 (PR.125) de frequência de ganho de configuração de frequência 2". O valor inicial desse parâmetro é de 60 Hz.

Altere a configuração "T022 (Pr.125)" de 60 Hz (valor inicial) para 50 Hz usando o simulador de painel de operação abaixo.



A alteração do parâmetro "T022" foi concluída.



## 5.5.3

## Definir os limites superior e inferior de frequência de saída

Para definir os limites superior e inferior de frequência de saída, use "H400 (Pr.1) Frequência máxima" e "H401 (Pr.2) Frequência mínima".

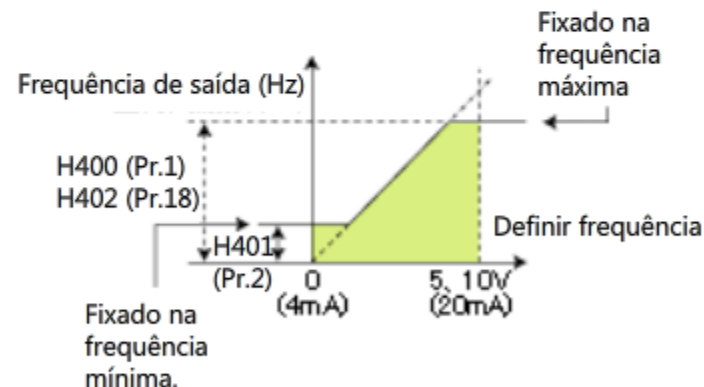
Os valores iniciais e os intervalos de configuração das frequências de limite superior e inferior são os seguintes.

N.º de parâmetro	Parâmetro	Valor inicial	Intervalo de configuração	Descrição
H400 (Pr.1)	Frequência máxima	120 Hz	0 a 120 Hz	Definir a frequência de saída máxima.
H401 (Pr.2)	Frequência mínima	0 Hz	0 a 120 Hz	Definir a frequência de saída mínima.

Altere a configuração "H400 (Pr.1)" Frequência máxima" de "120 Hz" (valor inicial) para "60 Hz" usando o simulador de painel de operação abaixo.



A alteração do parâmetro "H400" foi concluída.



## 5.5.4

## Definir o tempo de aceleração e desaceleração do motor

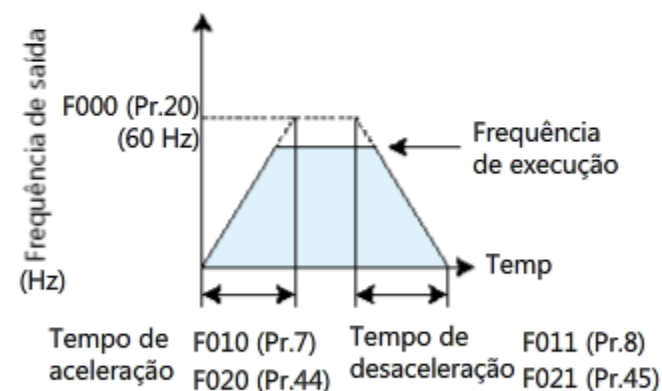
Para definir o tempo de aceleração e desaceleração do motor, use "F010 (Pr.7) Tempo de aceleração" e "F011 (Pr.8) Tempo de desaceleração".

Os valores iniciais e os intervalos de configuração dos tempos de aceleração e desaceleração são os seguintes. (O valor inicial varia dependendo da capacidade do inversor.)

N.º de parâmetro	Parâmetro	Valor inicial		Intervalo de configuração	Descrição
F010 (Pr.7)	Tempo de aceleração	7,5K ou menos	5 s	0 a 3.600/360 s *1	Definir o tempo de aceleração do motor.
		11K ou mais	15 s		
F011 (Pr.8)	Tempo de desaceleração	7,5K ou menos	5 s	0 a 3.600/360 s *1	Definir o tempo de desaceleração do motor.
		11K ou mais	15 s		

\*1 Depende da configuração de "F001 (Pr.21) Incrementos de tempo de aceleração/desaceleração". O intervalo de configuração inicial é de "0 a 3.600 s" e o incremento de configuração é de "0,1 s".

Altere a configuração de "F010 (Pr.7) Tempo de aceleração" de "5.0 s" (valor inicial) para "10.0 s" usando o simulador de painel de operação abaixo.



A alteração do parâmetro "F010" foi concluída.

## 5.6

## Evitar a operação incorreta do painel de operação

Essa seção explica como travar as teclas do painel de operação para impedir a operação acidental. Mesmo enquanto a operação da tecla é travada, a tecla STOP/RESET pode ser usada para interromper a operação ou reiniciar o sistema inversor.

Trave e destrave a operação da tecla usando o simulador de painel de operação abaixo.



A operação das teclas está desbloqueada.

O travamento e o desbloqueio da operação das teclas foi concluído.

Essa seção explica como localizar parâmetros alterados e suas configurações alteradas.

O inversor série FR-A800 possui a "lista de mudança de valor inicial" e função de "limpar parâmetros". A "lista de mudança de valor inicial" mostra os parâmetros alterados das configurações iniciais. A função "limpar parâmetros" altera as configurações de parâmetro para os valores iniciais.

Para localizar os parâmetros alterados, tente a "lista de mudança de valor inicial" primeiro e faça as alterações necessárias. Se os parâmetros alterados não estiverem identificáveis com a "lista de mudança de valor inicial", redefina as configurações de parâmetros para os valores iniciais com a função "limpar parâmetros".

### ■ Precauções ao limpar parâmetros

O inversor série FR-A800 não realiza um backup de valores de parâmetros atuais.

Depois que os parâmetros são apagados, as configurações anteriores não podem ser restauradas.

Para criar um backup dos parâmetros, use o painel de operação (FR-DU08/FR-LU08), FR Configurator2 (software de configuração) ou dispositivos de armazenamento USB comerciais.

#### Painel de operação

Painel de operação



FR-DU08

Painel de operação LCD (opção)



FR-LU08

#### Computador + FR Configurator2

Função de gráfico de alta velocidade



FR Configurator2

Conector mini B



Cabo USB



Inversor

#### Memória USB comercial



## 5.7.1

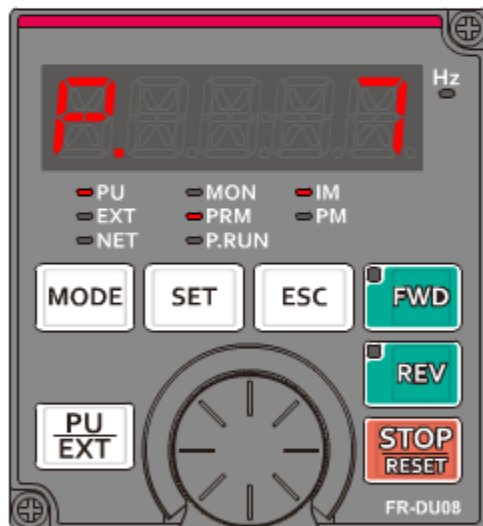
## Verificar os parâmetros alterados do valor inicial

Essa seção explica como usar a "lista de mudança de valor inicial". A "lista de mudança de valor inicial" permite que você verifique os parâmetros que foram alterados de seus valores iniciais.

Usando essa função, você pode confirmar os parâmetros que foram alterados e alterá-los novamente.

Encontre os parâmetros que foram alterados de seus valores iniciais e altere suas configurações novamente usando o simulador de painel de operação abaixo.

\* A lista de mudança de valor inicial é mostrada na ordem numérica (por número de parâmetro) mesmo se o método de exibição da lista for alterado para a "exibição de parâmetro por grupo de função".



A definição do parâmetro "Pr.7" está concluída.

A operação da lista de alteração de valor inicial está concluída.

## 5.7.2 Redefinir parâmetros

Essa seção explica como usar a função “limpar parâmetros” que redefine os parâmetros para seus valores iniciais. O inversor série FR-A800 não cria um backup das configurações de parâmetro, então tenha cuidado ao apagar os parâmetros.

Limpe os parâmetros usando o simulador de painel de operação abaixo.



O parâmetro está desmarcado.

A operação do parâmetro desmarcado está concluída.

Aqui está o que você aprendeu nesse capítulo.

- Nomes e funções dos componentes do painel de operação
- Como ler os caracteres digitais mostrados no monitor
- Operação básica do painel de operação
- Como alternar entre modos de operações
- Como alternar entre modos de configuração
- Definição de parâmetros
- Evitar a operação incorreta do painel de operação
- Localizar parâmetros alterados

#### Ponto

Nomes e funções dos componentes do painel de operação	Você compreendeu os nomes e as funções dos componentes do painel de operação.
Como alternar entre modos de operações	Você aprendeu como alternar os modos de operação do modo de operação externa para o modo de operação PU ou para o modo de operação combinado.
Como alternar entre modos de configuração	Você aprendeu como alternar o modo de monitor do modo de configuração de parâmetro para o modo de função e depois para modo de histórico de falhas.
Definição de parâmetros	Você aprendeu como definir parâmetros com o painel de operação usando três exemplos de configuração de parâmetros.
Exibição de parâmetros	Você aprendeu que a exibição de parâmetro pode ser alternada entre a "exibição de parâmetros em ordem numérica" e "exibição de parâmetros por grupo de função".
Evitar a operação incorreta do painel de operação	Você aprendeu como travar a operação de tecla do painel de operação.
Localizar parâmetros alterados	Você aprendeu como localizar os parâmetros que foram alterados a partir de seus valores iniciais e como redefinir os parâmetros para seus valores iniciais.

## Capítulo 6 Operar o sistema inversor



Esse capítulo explica como operar o inversor nos modos de operação externa e PU.

6.1 Conteúdo desse capítulo

6.2 Operação no modo de operação PU

6.3 Operação no modo de operação externa

6.4 Monitorar a frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída durante a operação

6.5 Resumo desse capítulo



Os conteúdos desse capítulo são mostrados abaixo.

(1) Selecionar o modo de operação — Capítulo 3



(2) Instalação e fiação do inversor e do motor — Capítulo 4



(3) Definição de parâmetros e modo de operação — Capítulo 5



(4) Operação inicial — Capítulo 6



(5) Responder a erros causados durante a operação — Capítulo 7

#### Conteúdos do capítulo 6

6.2 Operação no modo de operação PU

6.2.1 Usar o dial de configuração como um potenciômetro

6.3 Operação no modo de operação externa

6.3.1 Alterar a velocidade do motor usando a chave de três velocidades

6.3.2 Alterar a velocidade do motor usando o potenciômetro (entrada de tensão)

6.4 Monitorar a frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída durante a operação

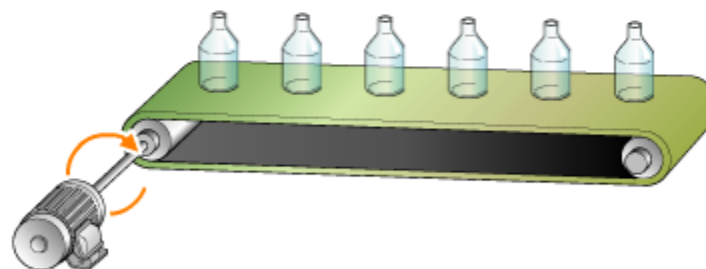
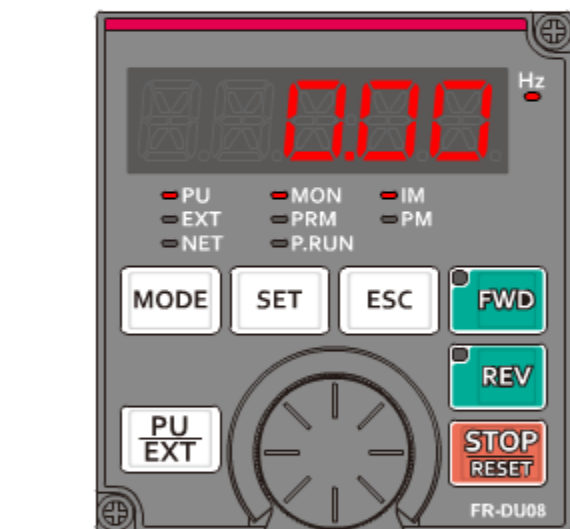
## 6.2

## Operação no modo de operação PU

Essa seção explica a operação do inversor no modo de operação PU.

No modo de operação PU, a tecla FWD (comando de rotação de avanço) no painel de operação é usado para iniciar ou parar o motor e o dial de configuração é usado para alterar a velocidade (comando de frequência). Nessa situação, o tempo de aceleração/desaceleração é definido para "5 s".

Opere a esteira transportadora no modo de operação PU usando o simulador de painel de operação abaixo.



A operação da esteira transportadora é concluída.

## 6.2.1


## Usar o dial de configuração como um potenciômetro

O "E200 (Pr.161) Configuração de frequência/seleção de operação de trava de tecla" permite a configuração do dial para se comportar como um potenciômetro enquanto define uma frequência modo de operação PU. Com esse parâmetro, você pode usar o dial de configuração para definir uma frequência em tempo real assim como usa o potenciômetro.


Isso significa que você não precisa pressionar a tecla SET sempre que altera a frequência.


## ----- Operação -----

1. Ao ligar, a janela do monitor é mostrada.


2. Pressione  para definir o modo de operação PU.

3. Defina "1" em E200 (Pr.161).

4. Pressione  para executar o inversor.

5. Gire  para "60,00 Hz".

A frequência definida tremula.

Não é necessário pressionar  .

## ----- Indicação -----



O indicador PU é ativado.



Ela tremula por cerca de 5 segundos.

Essa seção explica a operação do inversor no modo de operação externa.

No modo de operação externa, são usadas chaves de partida de avanço/retorno no dispositivo de entrada externa para ligar ou parar (comando de partida) o motor e chaves de três velocidades e/ou um potenciômetro (entrada de tensão) são usados para alterar a velocidade (comando de frequência).

Nesse curso, você vai simular a operação de inversor com as fontes de comando de duas velocidades: as chaves de três velocidades e um potenciômetro (entrada de tensão).

	Fonte de comando de partida	Fonte de comando de frequência
Combinação 1	Chaves de partida de avanço e retrocesso	Chaves de três velocidades (baixa velocidade, média velocidade e alta velocidade)
Combinação 2		Potenciômetro (entrada de tensão)

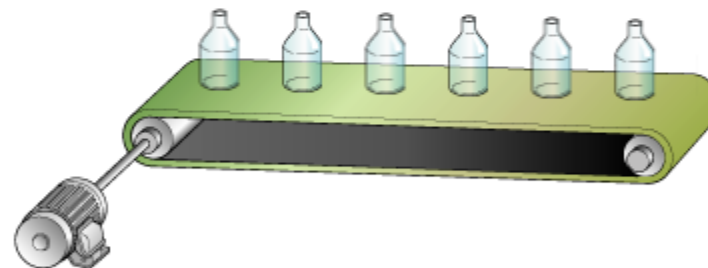
## 6.3.1

## Alterar a velocidade do motor usando chaves de três velocidades

Vamos aprender como alterar a velocidade do motor (comando de frequência) usando as chaves de três velocidades (baixa velocidade, média velocidade e alta velocidade).

Nessa simulação, as frequências das chaves de três velocidades são definidas para "baixa velocidade 10,00 Hz", "velocidade média 30,00 Hz" e "velocidade alta 60,00 Hz".

Opere a esteira transportadora no modo de operação externa usando o painel de operação e dispositivo de entrada externa do simulador abaixo.



O comando de início de rotação dianteira foi desligado.

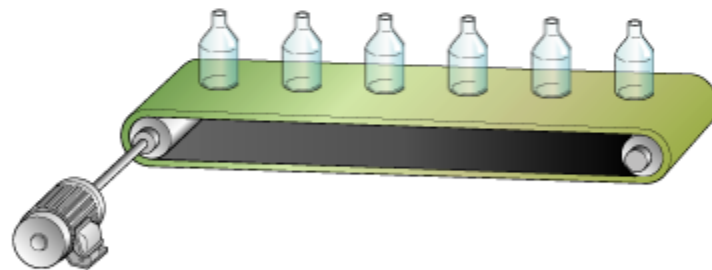
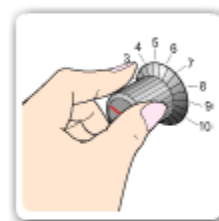
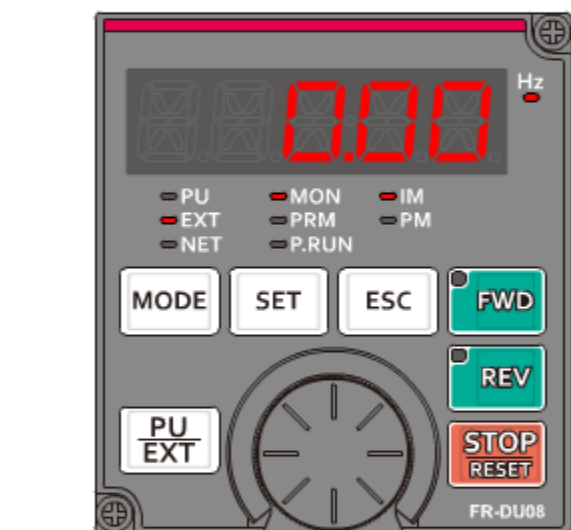
A esteira transportadora parou a operação.

## 6.3.2

## Alterar a velocidade do motor usando o potenciômetro (entrada de tensão)

A velocidade do motor (comando de frequência) pode ser alterada usando o potenciômetro (entrada de tensão). Nessa simulação, o valor máximo do potenciômetro (girado completamente para a direita) é definido para "60,00 Hz" e o tempo de aceleração/desaceleração é definido para "5 s".

Opere a esteira transportadora no modo de operação externa usando o painel de operação e as chaves externas do simulador abaixo.



O comando de início de rotação dianteira foi desligado.

A esteira transportadora parou a operação.

## 6.4 Monitorar a frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída durante a operação

Vamos aprender como monitorar a frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída durante a operação.

Enquanto o modo de configuração for o modo de monitor/comando de frequência, pressione a tecla SET no painel de operação.

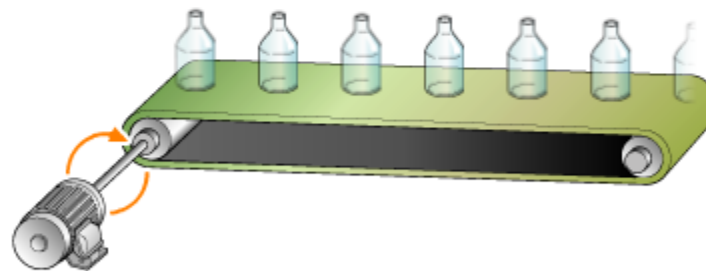
A frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída durante a operação são mostradas sequencialmente toda vez que a tecla SET é pressionada.

Verifique a frequência de saída monitorada, corrente de saída e tensão de saída durante a operação usando o simulador abaixo.



A tensão de saída está sendo monitorada.

A monitoração durante a operação foi concluída.



Aqui está o que você aprendeu nesse capítulo.

- Operar o inversor e modo de operação PU
- Usar o dial de configuração no painel de operação como o potenciômetro
- Operar o inversor e modo de operação externa
  1. Alterar a velocidade usando as chaves de três velocidades
  2. Alterar a velocidade usando o potenciômetro (entrada de tensão)
- Monitorar a frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída durante a operação

#### Ponto

Operar o inversor e modo de operação PU	Você aprendeu como operar a esteira transportadora, como um exemplo, usando a tecla FWD e o dial de configuração no painel de operação.
Operar o inversor e modo de operação externa	Você aprendeu como operar a esteira transportadora, como um exemplo, usando a chave de partida no dispositivo de entrada externa e também usando as chaves de três velocidades e o potenciômetro para configuração de frequência.
Monitorar a frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída durante a operação	Você aprendeu como monitorar a frequência de saída, corrente de saída e tensão de saída na tela durante a operação.



## Capítulo 7 Responder a erros durante operação

Esse capítulo explica os tipos de exibição de falha, como redefinir a função de proteção, como verificar o histórico de falhas e como responder a um mau funcionamento do motor.

7.1 Conteúdo desse capítulo

7.2 Exibição de falhas de inversor

7.3 Redefinir a função protetora ativada

7.4 Confirmar o histórico de falhas

7.5 Ação corretiva para um motor não operável

7.6 Resumo desse capítulo

## 7.1

## Conteúdo desse capítulo

Os conteúdos desse capítulo são mostrados abaixo.

(1) Selecionar o modo de operação — Capítulo 3



(2) Instalação e fiação do inversor e do motor — Capítulo 4



(3) Definição de parâmetros e modo de operação — Capítulo 5



(4) Operação inicial — Capítulo 6



(5) Responder a erros causados durante a operação — Capítulo 7

**Conteúdos do capítulo 7**

- 7.2 Exibição de falhas de inversor
- 7.3 Redefinir a função protetora ativada
- 7.4 Confirmar o histórico de falhas
- 7.5 Ação corretiva para um motor não operável

Quando uma falha ocorre no inversor, o inversor é desarmado e a exibição do painel de operação muda automaticamente para uma das indicações de alarme ou falha a seguir.

Quando qualquer falha ocorrer, realize uma ação corretiva apropriada e depois redefina o inversor e continue a operação. Não fazer isso pode acarretar danos ou falha ao inversor. (Os detalhes são fornecidos na seção 7.3)

Indicações de alarme ou falha de inversor são normalmente categorizadas conforme abaixo.

Tipo de exibição de falha	Descrição
Mensagem de erro	Uma mensagem com relação à falha operacional e à falha de configuração pelo painel de operação (FR-DU08) e a unidade de parâmetros (FR-PU07) é mostrada. O inversor não é desarmado.
Aviso	O inversor não é desarmado mesmo quando um aviso é mostrado. No entanto, não tomar medidas adequadas acarretará uma falha.
Alarme	O inversor não é desarmado. Um alarme também pode ser resultado de uma configuração de parâmetro.
Falha	Quando uma função de proteção é ativada, o inversor é desarmado e um sinal de falha é emitido.

## 7.3


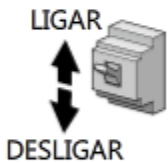

## Redefinir a função protetora ativada

Essa seção explica como redefinir a função protetora que está desarmando um inversor.

O inversor pode ser redefinido ao realizar uma das operações a seguir.

Observe que o valor de calor acumulado da função de relé térmico eletrônico e o número de novas tentativas são eliminados (apagados) ao redefinir o inversor.

O inversor recupera-se em cerca de 1 s após o botão Reset (Redefinir) ser liberado.

Item	Método de operação
Operação 1	<p>Pressione a tecla STOP/RESET no painel de operação. (Isso só pode ser realizado quando uma falha ocorre.)</p> 
Operação 2	<p>Desligue a alimentação uma vez. Depois do indicador do painel de operação se apagar, ligue-o novamente.</p> 
Operação 3	<p>Ligue o sinal de reset (RES) por mais de 0,1 s. Se o sinal de RES for mantido ligado, a mensagem "Err." é mostrada (tremula) para indicar que o inversor está em estado de redefinição.</p> 

Consulte o manual do produto para obter a lista de exibição de falha e ações corretivas.

## 7.4

## Confirmar o histórico de falhas

Você pode verificar as últimas oito falhas usando o histórico de falhas. Alterne para o modo de operação PU e pressione a tecla MODE para alternar para o modo de histórico de falhas.

Verifique as falhas no modo de histórico de falhas usando o simulador abaixo.



O monitor volta à falha "E.0C1".

A operação de verificação do histórico de falhas foi concluída.

Essa seção explica como responder quando o motor não liga ou apresenta falhas.

São fornecidas explicações principalmente sobre casos nos quais o motor não dá a partida mesmo embora nenhuma falha (erro) seja apresentada.

Primeiro, verifique os pontos a seguir. Se a causa ainda for desconhecida depois de todas as verificações, recomenda-se inicializar os parâmetros e depois definir os valores de parâmetros necessários e verificar novamente.

### 1. O motor não dá a partida.

Onde verificar	Possível causa	Ação corretiva
Circuito principal	A tensão da fonte de alimentação correta não está sendo fornecida. (O painel de operação não é mostrado.)	Ligue o disjuntor de circuito (NFB), disjuntor de vazamento do terra (ELB) ou contator magnético (MC). Verifique se há queda de tensão de entrada, perda de fase de entrada e erros de fiação.
	O motor não está conectado corretamente.	Verifique a fiação entre o inversor e o motor.
Sinal de entrada	O sinal de partida não é inserido.	Verifique a fonte de comando e insira um sinal de partida. Modo de operação PU: Tecla FWD ou REV Modo de operação externa: Sinal STF/STR
	Ambos os sinais de partida de rotação reversa e de avanço (STF, STR) são inseridos juntos.	Ative apenas um dos sinais de partida de rotação reversa e de avanço (STF, STR). Se os sinais STF e STR forem acionados ao mesmo tempo na configuração inicial, é fornecido um comando de parada.
	O comando de frequência é zero.	Verifique a fonte de comando de frequência e insira um comando de frequência. Se um comando de partida for inserido quando o comando de frequência for 0 Hz, o LED da tecla FWD ou REV no painel de operação tremula.
	O sinal de parada de saída (MRS) ou o sinal de reset do inversor (RES) é ativado.	Desligue o sinal MRS ou RES. O motor dá a partida com os sinais de frequência e partida fornecidos. Antes de desligar, garanta a segurança.
Carga	A carga está muito pesada.	Reduza a carga.
	O eixo está travado.	Verifique a máquina (motor).

## 7.5

## Ação corretiva para motor não operável



2. O motor gera calor de forma anormal.

Onde verificar	Causa	Ação corretiva
Motor	O ventilador do motor não está funcionando. (Poeira está acumulada.)	Limpe o ventilador do motor. Melhore o ambiente.
Circuito principal	A tensão de saída do inversor (U, V, W) está desequilibrada.	Verifique a tensão de saída do inversor. Verifique o isolamento do motor.

3. O motor gira na direção oposta.

Onde verificar	Causa	Ação corretiva
Circuito principal	A sequência de fase de bornes de saída U, V e W está incorreta.	Conecte a sequência de fase dos cabos de saída (bornes U, V, W) ao motor corretamente.
Sinal de entrada	Os sinais de partida (rotação de avanço, rotação reversa) estão conectados incorretamente.	Verifique a fiação. (STF para rotação de avanço, STR para rotação reversa)

4. A velocidade varia significativamente em relação à configuração.

Onde verificar	Causa	Ação corretiva
Sinal de entrada	O sinal de ajuste de frequência é inserido incorretamente.	Meça o nível do sinal de entrada.
	A linha do sinal de entrada é afetada pelo EMI externo.	Tome medidas contra EMI, como usar cabos blindados para as linhas de sinal de entrada.
Carga	A função de prevenção de stall está ativada devido a cargas pesadas.	Reduza a carga.
Motor		Verifique as capacidades do inversor e do motor.

Aqui está o que você aprendeu nesse capítulo.

- Exibição de falhas de inversor
- Redefinir a função protetora ativada
- Confirmar o histórico de falhas
- Ação corretiva para motor não operável

#### Ponto

Exibição de falhas de inversor	Você aprendeu sobre a operação do inversor no caso de falhas e os tipos de exibições de falha.
Redefinir a função protetora ativada	Você aprendeu sobre os três métodos de redefinição para a função protetora ativada.
Confirmar o histórico de falhas	Você aprendeu como verificar as falhas ocorridas anteriormente.
Ação corretiva para motor não operável	Você compreendeu a ação corretiva a ser realizada se o motor não der a partida ainda que nenhuma falha seja indicada.



Agora que você concluiu todas as lições do curso **Princípios básicos (operação) para a série FR-800**, você está pronto para fazer o teste final. Se tiver qualquer dúvida sobre os tópicos abrangidos, aproveite esta oportunidade para revê-los.

O **Teste Final** é composto por **8 perguntas (39 itens)**.

Você pode fazer o teste final quantas vezes desejar.

### Como é feita a pontuação do teste

Depois de selecionar a resposta, não se esqueça de clicar no botão **Resposta**. Sua resposta será perdida se você continuar sem clicar nesse botão. (O sistema assumirá que essa pergunta não foi respondida.)

### Resultados da pontuação

O número de respostas corretas, o número de perguntas, a porcentagem de respostas corretas e o resultado (aprovado/reprovado) aparecem na página de pontuação.

Respostas corretas: **5**

Total de perguntas: **5**

Porcentagem: **100%**

Para passar no teste, você precisa responder corretamente a **60%** das perguntas.

Continuar

Rever

- Clique no botão **Continuar** para sair do teste.
- Clique no botão **Rever** para rever o teste. (Verificar a resposta correta)
- Clique no botão **Tentar** novamente para refazer o teste.

As informações abaixo explicam as funções dos comandos de frequência e partida.  
Preencha os espaços em branco na explicação.

O comando de partida controla  do motor.

O comando de frequência controla  do motor.

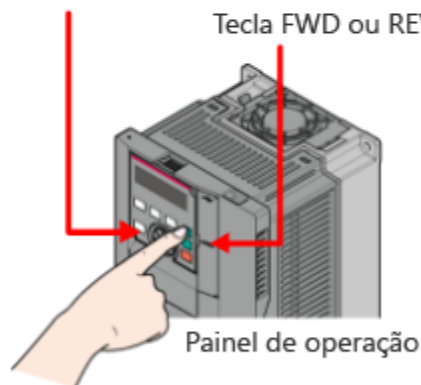
é  à magnitude da frequência.

Escolha o modo de operação ideal para cada combinação dos comandos de frequência e partida.

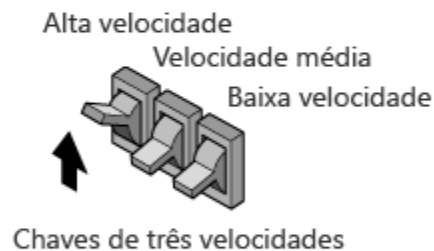
Fonte de comando de partida	Fonte de comando de frequência	Modo de operação
Chave de partida	Dial de configuração	--Select--
Chave de partida	Potenciômetro	--Select--
Tecla FWD ou REV	Chaves de três velocidades	--Select--
Chave de partida	Chaves de três velocidades	--Select--
Tecla FWD ou REV	Dial de configuração	--Select--

Dial de configuração

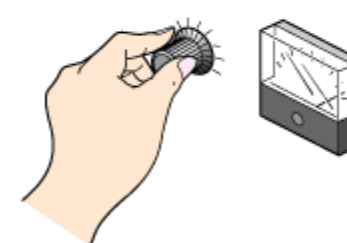
Tecla FWD ou REV



Painel de operação



Potenciômetro



Resposta

Voltar

As informações a seguir explicam como conectar o cabo de fonte de alimentação ao inversor.  
Preencha os espaços em branco na explicação.

Sempre use  ao cabo da entrada de alimentação.

Além disso, lembre-se de conectar  entre a fonte de alimentação e o borne

do circuito principal do inversor e o fio para que   para

em casos em que a função de proteção seja ativada ou a máquina de impulso falhe (parada de emergência, etc.).

Escolha o nome apropriado de cada função.

Comando de partida	Nome
Redefine os parâmetros para seus valores iniciais.	--Select-- ▼
Mostra as oito últimas falhas.	--Select-- ▼
Verifica/altera os parâmetros que foram alterados de seus valores iniciais.	--Select-- ▼
Desativa o dial de configuração e a operação de tecla no painel de operação.	--Select-- ▼
Na exibição de falha, desliga a saída do inversor para proteger o circuito.	--Select-- ▼

Resposta

Voltar

Escolha a função do painel de operação usada para realizar cada uma das operações a seguir.

Operação	Função do painel de operação
Seleciona a frequência e as diversas definições.	--Select-- ▼
Mostra as oito últimas falhas.	--Select-- ▼
Dá partida no motor.	--Select-- ▼
Desliga o motor.	--Select-- ▼
Alterna o modo de configuração.	--Select-- ▼
Alterna entre modos de operação externa e PU.	--Select-- ▼
Alterna para o modo de operação combinado.	--Select-- ▼
Libera da função protetora ativada.	--Select-- ▼
Trava ou destrava a operação de tecla.	--Select-- ▼
Alterna o item monitorado (frequência de saída, corrente de saída, tensão de saída).	--Select-- ▼

Resposta

Voltar

Preencha os espaços em branco da explicação do procedimento para alterar o parâmetro "Pr.125 Frequência de ganho de definição de frequência do borne 2" do valor inicial de 60 Hz para 50 Hz no modo de definição de parâmetro.

- (1) Pressione a   no modo de operação externa para alternar para o modo de operação PU.
- (2) Pressione a   para alternar para o modo de definição de parâmetros.
- (3) "PA0" é mostrado.
- (4) Ative a  para selecionar o parâmetro "P.T0".
- (5) Pressione a  para definir o grupo de parâmetro.
- (6) Ative a  para selecionar o parâmetro "P.T022".
- (7) Pressione a  para exibir o valor presente (60 Hz) de "P.T022".
- (8) Ative a  para alterar "60Hz" para "50Hz".
- (9) Pressione a  para inserir o valor de "50Hz" que foi definido.
- (10) "P.T022" e "50.00" piscam alternadamente para indicar que o valor de parâmetro foi alterado.

Escolha o(s) tipo(s) de erro(s) que ativa(m) a função de proteção para desligar a saída do inversor.

- Mensagem de erro
- Aviso
- Alarme
- Falha

Resposta

Voltar



Escolha o(s) método(s) correto(s) de redefinir a função protetora.

- Mantenha o sinal de reset ativado por 0,1 segundo.
- Mantenha o sinal de reset desativado por 0,1 segundo.
- Desligue a alimentação e, após o LED ser desligado, ligue a alimentação novamente.
- Desconecte o inversor do motor.
- Execute o recurso "limpar parâmetros" no modo de definição de parâmetros.
- Pressione a tecla STOP/RESET no painel de operação.
- Pressione a tecla FWD ou REV no painel de operação por 2 segundos.

Resposta

Voltar

Você concluiu o Teste Final. Seus resultados são os seguintes.  
Para terminar o Teste Final, vá para a próxima página.

Respostas corretas: **8**

Total de perguntas: **8**

Porcentagem **100%**

Continuar

Rever

**Parabéns. Você passou no teste.**

Você concluiu o curso **Princípios básicos (operação) para a série FR-800.**

Muito obrigado por fazer este curso.

Esperamos que tenha gostado das lições e que as informações adquiridas sejam úteis no futuro.

Você pode rever o curso quantas vezes quiser.

Rever

Fechar