

Inversor de frequência independente do motor

## PumpDrive R (KSB202)

0,25-90 KW de faixa de trabalho

### Manual de operação e montagem



KSB202

**AVISO!**

Utilize o conversor de frequência KSB202 com motores de relutância síncronos (SynRM) somente em aplicações de bomba e ventilador.

**AVISO!**

Não opere o conversor de frequência KSB202 com motores de relutância síncronos (SynRM) acima de 200 rpm sem uma carga acoplada! Para verificar o sentido de rotação, use a função designada *capítulo 5.5 Verificando a rotação do motor*.



## Índice

<b>1 Introdução</b>	<b>4</b>
1.1 Objetivo das Instruções de utilização	4
1.2 Recursos adicionais	4
1.3 Versão do Software e do Documento	4
1.4 Visão Geral do Produto	4
1.5 Aprovações e certificações	8
1.6 Descarte	8
<b>2 Segurança</b>	<b>9</b>
2.1 Símbolos de Segurança	9
2.2 Pessoal qualificado	9
2.3 Segurança e Precauções	9
<b>3 Instalação Mecânica</b>	<b>11</b>
3.1 Desembalagem	11
3.2 Ambientes de instalação	11
3.3 Montagem	11
<b>4 Instalação Elétrica</b>	<b>14</b>
4.1 Instruções de Segurança	14
4.2 Instalação compatível com EMC	14
4.3 Aterramento	14
4.4 Esquemático de fiação	15
4.5 Acesso	17
4.6 Conexão do Motor	17
4.7 Ligação da Rede Elétrica CA	18
4.8 Fiação de Controle	18
4.8.1 Tipos de Terminal de Controle	18
4.8.2 Fiação para os Terminais de Controle	20
4.8.3 Ativando a operação do motor (Terminal 27)	20
4.8.4 Seleção de entrada de tensão/corrente (Interruptores)	20
4.8.5 Comunicação serial RS485	21
4.9 Lista de Verificação de Instalação	22
<b>5 Colocação em funcionamento</b>	<b>23</b>
5.1 Instruções de Segurança	23
5.2 Aplicando Potência	23
5.3 Operação do painel de controle local	23
5.3.1 Painel de Controle Local	23
5.3.2 Layout do GLCP	24

5.3.3 Programações dos Parâmetros	25
5.3.4 Efetuando Upload/Download de Dados do/para o LCP	25
5.3.5 Alterar programação do parâmetro	25
5.3.6 Restaurando Configurações Padrão	25
<b>5.4 Programação Básica</b>	<b>26</b>
5.4.1 Colocação em funcionamento com SmartStart	26
5.4.2 Colocação em funcionamento através do [Main Menu]	26
5.4.3 Setup de Motor Assíncrono	27
5.4.4 Setup do motor PM em VVC <sup>+</sup>	28
5.4.5 Setup do Motor SynRM com VVC <sup>+</sup>	29
5.4.6 Otimização Automática de Energia (AEO)	30
5.4.7 Adaptação Automática do Motor (AMA)	30
5.5 Verificando a rotação do motor	31
5.6 Teste de controle local	31
5.7 Partida do Sistema	31
<b>6 Exemplos de Setup de Aplicações</b>	<b>32</b>
<b>7 Manutenção, Diagnósticos e Resolução de Problemas</b>	<b>36</b>
7.1 Manutenção e serviço	36
7.2 Mensagens de Status	36
7.3 Tipos de Advertência e Alarme	38
7.4 Lista das advertências e alarmes	39
7.5 Resolução de Problemas	47
<b>8 Especificações</b>	<b>50</b>
8.1 Dados Elétricos	50
8.1.1 Alimentação de Rede Elétrica 1x200-240 V CA	50
8.1.2 Alimentação de Rede Elétrica 3x200-240 V CA	51
8.1.3 Alimentação de Rede Elétrica 1x380-480 V CA	55
8.1.4 Alimentação de Rede Elétrica 3x380-480 V CA	56
8.1.5 Alimentação de Rede Elétrica 3x525-600 V CA	60
8.1.6 Alimentação de rede elétrica 3x525-690 V CA	64
8.2 Alimentação de Rede Elétrica	66
8.3 Saída do Motor e dados do motor	66
8.4 Condições ambiente	67
8.5 Especificações de Cabo	67
8.6 Entrada/Saída de controle e dados de controle	67
8.7 Torques de Aperto de Conexão	70
8.8 Fusíveis e Disjuntores	71
8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões	80

<b>9 Apêndice</b>	81
9.1 Símbolos, abreviações e convenções	81
9.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros	81
<b>Índice</b>	86

# 1 Introdução

1

## 1.1 Objetivo das Instruções de utilização

Estas instruções de utilização fornecem informações para instalação e colocação em funcionamento segura do conversor de frequência.

As Instruções de utilização se destinam a serem utilizadas por pessoal qualificado.

Leia e siga as instruções de utilização para usar o conversor de frequência profissionalmente e com segurança, e preste atenção especial às instruções de segurança e advertências gerais. Mantenha estas instruções de utilização disponíveis com o conversor de frequência o tempo todo.

## 1.2 Recursos adicionais

Outros recursos estão disponíveis para entender a programação e as funções avançadas do conversor de frequência.

- O *Guia de Programação* fornece mais detalhes sobre como trabalhar com parâmetros e muitos exemplos de aplicação.
- O Guia de Design fornece informações detalhadas sobre capacidades e funcionalidade para o projeto de sistemas de controle do motor.
- Instruções para operação com equipamento opcional.

## 1.3 Versão do Software e do Documento

Este manual é revisado e atualizado regularmente. Todas as sugestões para melhorias são bem-vindas. Envie sugestões via e-mail para [techcom\\_change\\_request@danfoss.com](mailto:techcom_change_request@danfoss.com), incluindo uma referência da versão do documento.

Tabela 1.1 mostra a versão do documento e a respectiva versão de software.

Edição	Observações	Versão do software
MG21H2xx	Substitui MG21H1xx	2.x

Tabela 1.1 Versão do Software e do Documento

## 1.4 Visão Geral do Produto

### 1.4.1 Uso pretendido

O conversor de frequência é um controlador eletrônico de motor destinado para:

- regulagem de velocidade do motor em resposta ao sistema de feedback ou a comandos remotos de controladores externos. Um sistema de drive de potência consiste em conversor de frequência, motor e equipamento acionado pelo motor.
- vigilância do status do motor e do sistema.

Dependendo da configuração, o conversor de frequência pode ser usado em aplicações independentes ou fazer parte de um eletrodoméstico grande ou instalação.

O conversor de frequência é permitido para uso em ambientes residenciais, comerciais e industriais de acordo com as leis e normas locais e os limites de emissão descritos no guia de design.

#### Para conversores de frequência monofásicos (S2 e S4) instalados na UE

As seguintes limitações se aplicam:

- Unidades com corrente de entrada abaixo de 16 A e potência de entrada acima de 1 kW destinam-se somente para uso profissional em comércio, profissões ou indústrias e não para venda ao público em geral.
- As áreas de aplicação designadas são piscinas públicas, abastecimento de água pública, agricultura, prédios comerciais e indústrias. Todas as outras unidades monofásicas são somente para uso em sistemas de baixa tensão privados que fazem interface com a alimentação pública somente em nível de tensão média ou alta.
- Os operadores de sistemas privados devem garantir que o ambiente EMC é compatível com IEC 61000-3-6 e/ou os acordos contratuais.

#### **AVISO!**

**Em um ambiente residencial este produto pode causar interferência nas frequências de rádio e, nesse caso, podem ser necessárias medidas de atenuação complementares.**

**Alerta de má utilização**

Não use o conversor de frequência em aplicações que não são compatíveis com os ambientes e as condições de operação especificados. Certifique-se de estar em conformidade com as condições especificadas em *capítulo 8 Especificações*.

**1.4.2 do Programa**

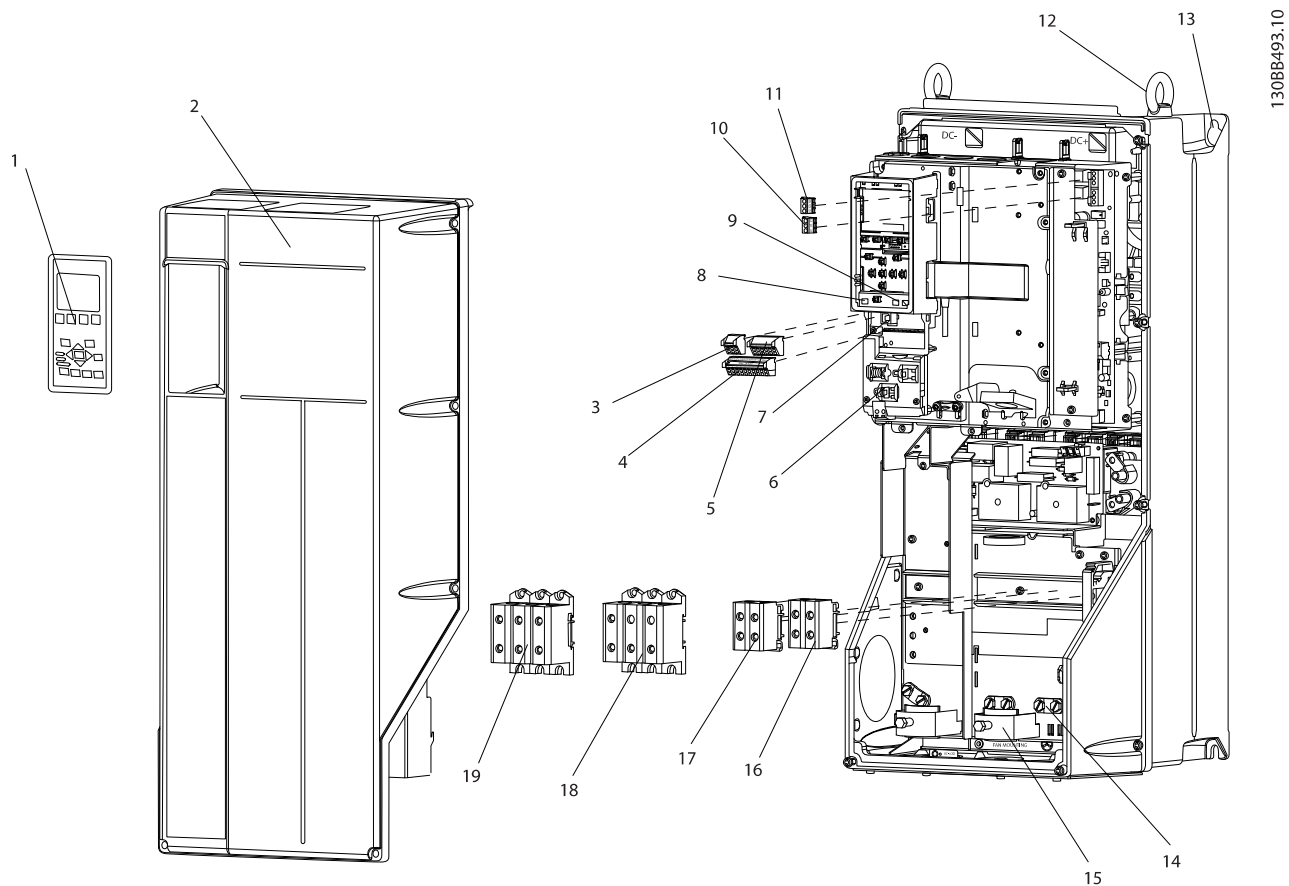
O KSB202 foi projetado para aplicações de água e de efluentes. A faixa de recursos padrão e opcionais inclui:

- Controle em cascata.
- Detecção de funcionamento a seco.
- Detecção de final de curva.
- SmartStart.
- Alternação do motor.
- Deragging.
- Rampas de duas etapas.
- Confirmação de fluxo.
- Verificar a proteção da válvula.
- Safe Torque Off.
- Detecção de fluxo reduzido.
- Pré/pós-lubrificação.
- Fill Mode do tubo.
- Sleep mode.
- Relógio de tempo real.
- Textos de informação configuráveis pelo usuário.
- Advertências e alarmes.
- Proteção por senha.
- Proteção de sobrecarga.
- Smart Logic Control.
- Valor Nominal da Potência Dupla (Sobrecarga Alta/Normal).



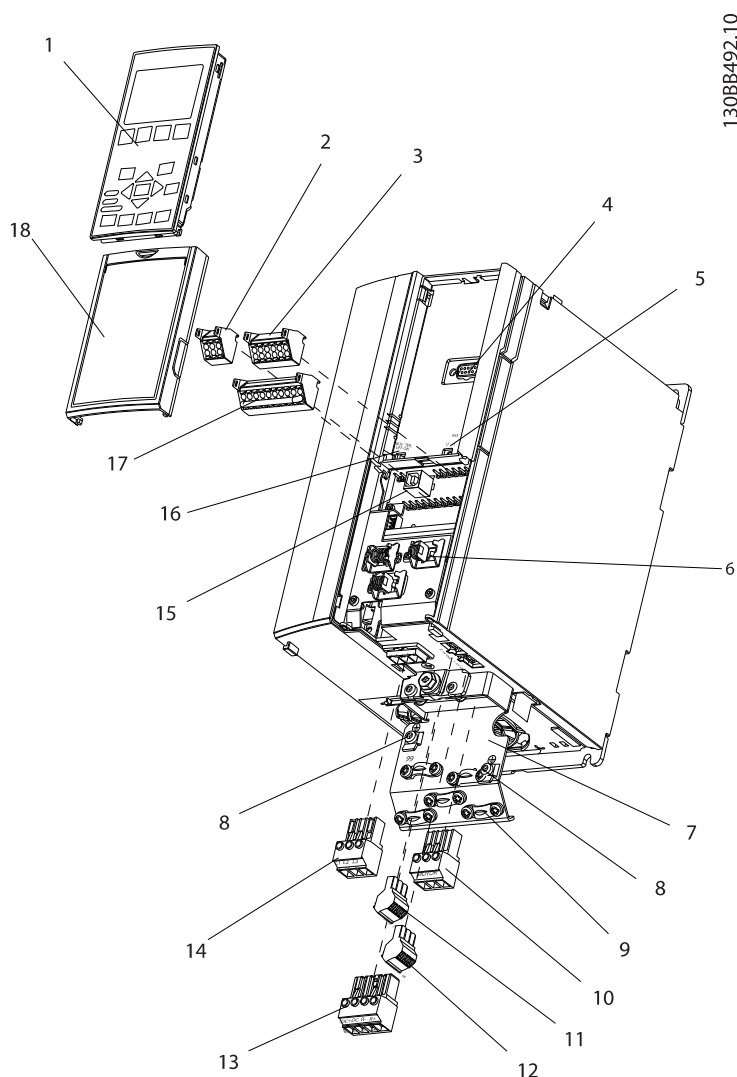
1.4.3 Vistas Explodidas

1



1	Painel de controle local (LCP)	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Tampa	12	Anel de elevação
3	Conector do barramento serial RS 485	13	Slot de montagem
4	E/S digital e fonte de alimentação de 24 V	14	Braçadeira de aterramento (PE)
5	Conector de E/S analógico	15	Blindagem do cabo conector
6	Blindagem do cabo conector	16	Terminal do freio (-81, +82)
7	Conector USB	17	Terminal de Load Sharing (Barramento CC) (-88, +89)
8	Interruptor de terminais de barramento serial	18	Terminais de saída do motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Interruptores analógicos (A53), (A54)	19	Terminais de entrada da rede elétrica 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relé 1 (01, 02, 03)		

Ilustração 1.1 Vista Explodida Gabinete metálico Tipos B e C, IP55 e IP66



1	Painel de controle local (LCP)	10	Terminais de saída do motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Conetordo barramento serial RS 485 (+68, -69)	11	Relé 2 (01, 02, 03)
3	Conector de E/S analógico	12	Relé 1 (04, 05, 06)
4	Plugue de entrada do LCP	13	Freio (-81, +82) e terminais de Load Sharing (-88, +89)
5	Interruptores analógicos (A53), (A54)	14	Terminais de entrada da rede elétrica 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Blindagem do cabo conector	15	Conector USB
7	Placa de desacoplamento	16	Interruptor de terminais de barramento serial
8	Braçadeira de aterramento (PE)	17	E/S digital e fonte de alimentação de 24 V
9	Braçadeira de aterramento de cabo blindado e alívio de tensão	18	Tampa

Ilustração 1.2 Vista explodida Gabinete metálico tipo A, IP20

1

Ilustração 1.3 é um diagrama de blocos dos componentes internos do conversor de frequência. Consulte Tabela 1.2 para saber suas funções.

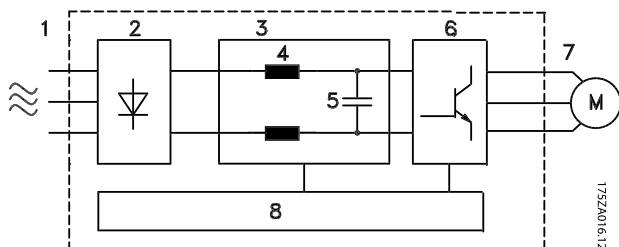


Ilustração 1.3 Diagrama de Blocos do Conversor de Frequência

Área	Título	Funções
8	Circuito de controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potência de entrada, processamento interno, saída e corrente do motor são monitorados para fornecer operação e controle eficientes.</li> <li>A interface do usuário e os comandos externos são monitorados e executados.</li> <li>A saída e o controle do status podem ser fornecidos.</li> </ul>

Tabela 1.2 Legenda para Ilustração 1.3

Área	Título	Funções
1	Entrada da rede elétrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentação da rede elétrica CA trifásica para o conversor de frequência.</li> </ul>
2	Retificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>A ponte retificadora converte a entrada CA para corrente CC para alimentação do inversor.</li> </ul>
3	Barramento CC	<ul style="list-style-type: none"> <li>O circuito do barramento CC intermediário manipula a corrente CC.</li> </ul>
4	Reatores CC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrar a tensão do circuito CC intermediário.</li> <li>Testar a proteção do transiente da rede elétrica.</li> <li>Reduzir a corrente RMS.</li> <li>Aumentar o fator de potência refletido de volta para a linha.</li> <li>Reduzir harmônicas na entrada CA.</li> </ul>
5	Banco de capacitores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Armazena a alimentação CC.</li> <li>Fornecer proteção ride-through para perdas de energia curtas.</li> </ul>
6	Inversor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Converte a CC em uma forma de onda CA PWM para uma saída variável controlada para o motor.</li> </ul>
7	Saída para o motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potência de saída trifásica regulada para o motor.</li> </ul>

### 1.4.4 Tipos de gabinete metálico e valor nominal da potência

Para saber os tipos de gabinete metálico e o valor nominal da potência dos conversores de frequência, consulte capítulo 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões

### 1.5 Aprovações e certificações

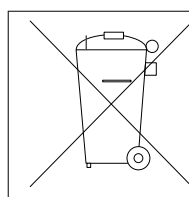


Mais aprovações e certificações estão disponíveis. Entre em contato com o parceiro KSB local. Os conversores de frequência de gabinete metálico tipo T7 (525-690 V) são certificados pela UL somente para 525-600 V.

O conversor de frequência atende os requisitos de retenção de memória térmica UL508C. Para obter mais informações, consulte a seção Proteção Térmica do Motor no guia de design específico do produto.

Para estar em conformidade com o Contrato Europeu com relação ao Transporte internacional de produtos perigosos por cursos d'água terrestres (ADN), consulte Instalação compatível com ADN no Guia de Design do produto específico.

### 1.6 Descarte



Não descarte equipamento que contenha componentes elétricos junto com o lixo doméstico. Colete-o separadamente em conformidade com a legislação local atualmente em vigor.

## 2 Segurança

### 2.1 Símbolos de Segurança

Os seguintes símbolos são usados neste manual:

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em morte ou ferimentos graves.

#### **⚠️ CUIDADO**

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em ferimentos leves ou moderados. Também podem ser usados para alertar contra práticas inseguras.

#### **AVISO!**

Indica informações importantes, inclusive situações que podem resultar em danos no equipamento ou na propriedade.

### 2.2 Pessoal qualificado

Transporte correto e confiável, armazenagem, instalação, operação e manutenção são necessários para a operação segura e sem problemas do conversor de frequência. Somente pessoal qualificado tem permissão de instalar ou operar este equipamento.

Pessoal qualificado é definido como pessoal treinado, autorizado a instalar, comissionar e manter o equipamento, sistemas e circuitos em conformidade com as leis e normas pertinentes. Além disso, o pessoal deve estar familiarizado com as instruções e as medidas de segurança descritas nestas instruções de utilização.

### 2.3 Segurança e Precauções

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **ALTA TENSÃO**

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada da rede elétrica CA, alimentação CC ou load sharing. Instalação, partida e manutenção realizadas por pessoal não qualificado pode resultar em morte ou lesões graves.

- A instalação, partida e manutenção deverão ser executadas somente por pessoal qualificado.

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **PARTIDA ACIDENTAL**

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, alimentação CC ou load sharing, o motor poderá dar partida a qualquer momento. Partida acidental durante a programação, serviço ou serviço de manutenção pode resultar em morte, ferimentos graves ou danos à propriedade. O motor pode dar partida por meio de interruptor externo, comando de barramento serial, sinal de referência de entrada do LCP ou após uma condição de falha resolvida.

Para impedir a partida do motor:

- Desconecte o conversor de frequência da rede elétrica.
- Pressione [Off/Reinicializar] no LCP, antes de programar parâmetros.
- O conversor de frequência, o motor e qualquer equipamento acionado deverão ser totalmente conectados e montados antes do conversor de frequência ser conectado à rede elétrica CA, fonte de alimentação CC ou load sharing.

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **TEMPO DE DESCARGA**

O conversor de frequência contém capacitores de barramento CC que podem permanecer carregados mesmo quando o conversor de frequência não estiver conectado. Se não se aguardar o tempo especificado após a energia ser removida para executar serviço de manutenção ou reparo, o resultado poderá ser morte ou ferimentos graves.

1. Pare o motor.
2. Desconecte a rede elétrica CA, motores de imã permanente e fontes de alimentação do barramento CC remotas, incluindo backups de bateria, UPS e conexões do barramento CC com outros conversores de frequência.
3. Aguarde os capacitores descarregarem totalmente antes de realizar qualquer serviço de manutenção. O intervalo de tempo de espera está especificado em *Tabela 2.1*.

Tensão [V]	Tempo de espera mínimo (minutos)		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75 até 7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW

Pode haver alta tensão presente mesmo quando os indicadores luminosos de LED estiverem apagados!

Tabela 2.1 Tempo de Descarga

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

#### RISCO DE CORRENTE DE FUGA

As correntes de fuga excedem 3,5 mA. Se o conversor de frequência não for aterrado corretamente poderá resultar em morte ou lesões graves.

- Assegure o aterramento correto do equipamento por um electricista certificado.

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

#### EQUIPAMENTO PERIGOSO

O contato com eixos rotativos e equipamento elétrico pode resultar em morte ou ferimentos graves.

- Assegure que somente pessoal qualificado e treinado realize a instalação, partida inicial e manutenção.
- Garanta que os serviços elétricos estejam em conformidade com os códigos elétricos locais e nacionais.
- Siga os procedimentos deste manual.

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

#### ROTAÇÃO DO MOTOR ACIDENTAL

#### ROTAÇÃO LIVRE

A rotação acidental de motores de ímã permanente cria tensão e pode carregar a unidade, resultando em ferimentos graves, morte ou danos ao equipamento.

- Certifique-se que os motores de ímã permanente estão bloqueados para impedir rotação acidental.

### **⚠️ CUIDADO**

#### RISCO DE FALHA INTERNA

Uma falha interna no conversor de frequência pode resultar em lesões graves quando o conversor de frequência não estiver fechado corretamente.

- Assegure que todas as tampas de segurança estão no lugar e bem presas antes de aplicar energia.

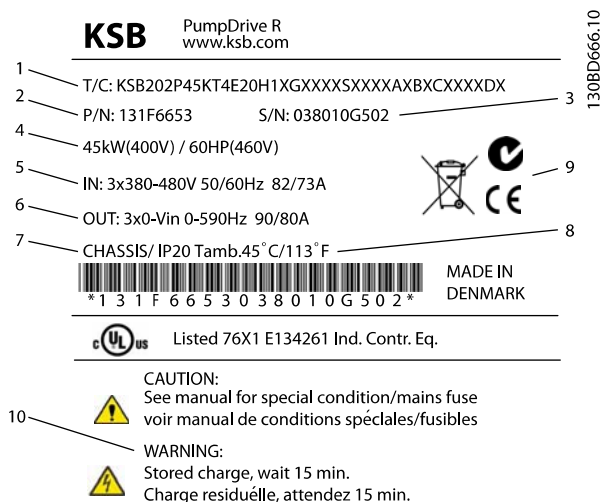
## 3 Instalação Mecânica

### 3.1 Desembalagem

#### 3.1.1 Itens fornecidos

Os itens fornecidos podem variar de acordo com a configuração do produto.

- Certifique-se de que os itens fornecidos e as informações na plaqueta de identificação correspondam à mesma confirmação de pedido.
- Inspeccione visualmente a embalagem e o conversor de frequência quanto a danos causados por manuseio inadequado durante o envio. Preencha uma reivindicação por danos com a transportadora. Guarde as peças danificadas para maior esclarecimento.



1	Código de tipo
2	Número para pedido
3	Número de série
4	Valor nominal da potência
5	Tensão de entrada, frequência e corrente (em baixa/alta tensão)
6	Tensão de saída, frequência e corrente (em baixa/alta tensão)
7	Tipo de gabinete e características nominais do IP
8	Temperatura ambiente máxima
9	Certificações
10	Tempo de descarga (advertência)

Ilustração 3.1 Plaqueta de identificação do produto (Exemplo)

### **AVISO!**

Não remova a plaqueta de identificação do conversor de frequência. Remover a plaqueta de identificação anula a garantia.

#### 3.1.2 Armazenagem

Assegure que os requisitos de armazenagem estão atendidos. Consulte *capítulo 8.4 Condições ambiente* para obter mais detalhes.

### 3.2 Ambientes de instalação

### **AVISO!**

Em ambientes com gotículas, partículas ou gases corrosivos em suspensão no ar, garanta que as características nominais de IP/tipo do equipamento é compatível com o ambiente de instalação. Deixar de atender os requisitos em relação às condições ambiente pode reduzir o tempo de vida do conversor de frequência. Certifique-se de que os requisitos de umidade do ar, temperatura e altitude são atendidos.

#### Vibração e choque

O conversor de frequência está em conformidade com os requisitos para unidades montadas em paredes e pisos de instalações de produção, bem como em painéis aparafusados às paredes ou aos pisos.

Para obter especificações detalhadas das condições ambiente, consulte *capítulo 8.4 Condições ambiente*.

### 3.3 Montagem

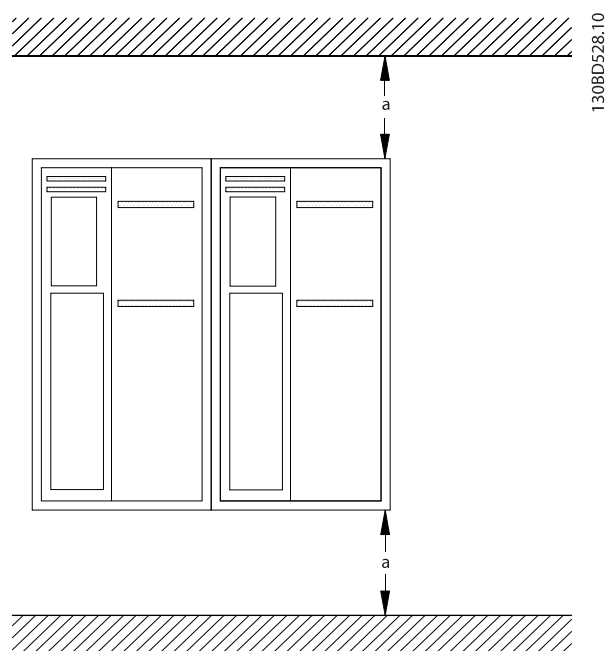
### **AVISO!**

A montagem incorreta pode resultar em superaquecimento e desempenho reduzido.

#### Resfriamento

- Certifique-se de que seja fornecido o espaço inferior e superior para o resfriamento do ar. Consulte *Ilustração 3.2* para requisitos de espaçamento.

3



Gabinete metálico	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Ilustração 3.2 Espaço Livre para Resfriamento Acima e Abaixo

**Elevação**

- Para determinar um método de içamento seguro, verifique o peso da unidade, consulte *capítulo 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões*.
- Garanta que o dispositivo de içamento é apropriado para a tarefa.
- Se necessário, planeje um guincho, guindaste ou empilhadeira com as características nominais apropriadas para mover a unidade
- Para içamento, use anéis de guincho na unidade, quando fornecidos.

**Montagem**

1. Certifique-se de que a resistência do local de montagem suporta o peso da unidade. O conversor de frequência permite instalação lado a lado.
2. Posicione a unidade o mais próximo possível do motor. Mantenha o cabo de motor o mais curto possível.
3. Monte a unidade na posição vertical em uma superfície plana sólida ou na placa traseira opcional para fornecer fluxo de ar de resfriamento.

4. Use a furação de montagem com slot na unidade para montagem em parede, quando fornecida

**Montagem com placa traseira e trilhos**

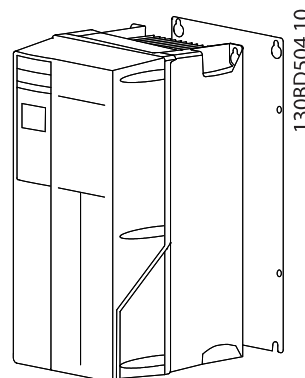


Ilustração 3.3 Montagem Correta com Placa Traseira

**AVISO!**

A placa traseira é necessária quando montada em trilhos.

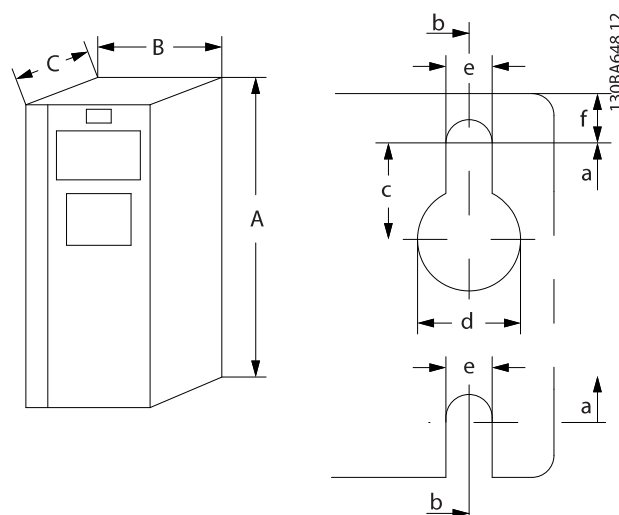


Ilustração 3.4 Furação de montagem na parte superior e inferior (consulte *capítulo 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões*)

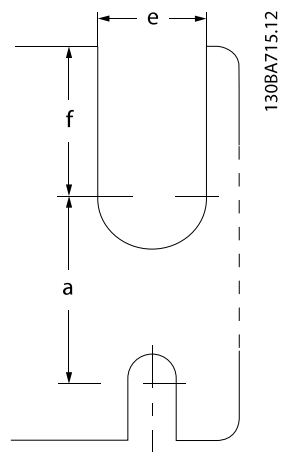


Ilustração 3.5 Furação de montagem na parte superior e inferior (B4, C3 e C4)



## 4 Instalação Elétrica

### 4.1 Instruções de Segurança

Consulte *capítulo 2 Segurança* para obter instruções de segurança gerais.

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### TENSÃO INDUZIDA

A tensão induzida dos cabos de motor de saída estendidos juntos pode carregar capacitores do equipamento, mesmo com o equipamento desligado e travado. Se os cabos de motor de saída não forem estendidos separadamente ou não forem utilizados cabos blindados, o resultado poderá ser a morte ou lesões graves.

- Estenda os cabos de motor de saída separadamente ou
- Use cabos blindados.

#### **⚠️ CUIDADO**

##### PERIGO DE CHOQUE

O conversor de frequência pode causar uma corrente CC no condutor PE. Falhar em seguir as recomendações a seguir significa que o RCD não pode fornecer a proteção pretendida.

- Quando um dispositivo de proteção operado por corrente residual (RCD) for usado para proteção contra choque elétrico, somente um RCD do Tipo B é permitido no lado da alimentação.

##### Proteção de sobrecorrente

- Equipamento de proteção adicional como proteção contra curto-circuito ou proteção térmica do motor entre o conversor de frequência e o motor é necessário para aplicações com vários motores.
- É necessário um fusível de entrada para fornecer proteção contra curto-circuito e proteção de sobre corrente. Se não forem fornecidos de fábrica, os fusíveis devem ser providenciados pelo instalador. Consulte as características nominais máximas dos fusíveis em *capítulo 8.8 Fusíveis e Disjuntores*.

##### Tipos e características nominais dos fios

- Toda a fiação deverá estar em conformidade com as regulamentações locais e nacionais com

relação à seção transversal e aos requisitos de temperatura ambiente.

- Recomendação de fio de conexão de energia: Fio de cobre com classificação mínima para 75 °C.

Consulte *capítulo 8.1 Dados Elétricos* e *capítulo 8.5 Especificações de Cabo* para saber os tamanhos e tipos de fios recomendados.

### 4.2 Instalação compatível com EMC

Para obter uma instalação compatível com EMC, siga as instruções fornecidas na *capítulo 4.3 Aterramento*, *capítulo 4.4 Esquemático de fiação*, *capítulo 4.6 Conexão do Motor* e *capítulo 4.8 Fiação de Controle*.

### 4.3 Aterramento

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### RISCO DE CORRENTE DE FUGA

As correntes de fuga excedem 3,5 mA. Não aterrar o conversor de frequência corretamente poderá resultar em morte ou lesões graves.

- Assegure o aterramento correto do equipamento por um electricista certificado.

##### Para segurança elétrica

- Aterre o conversor de frequência de acordo com os padrões e diretivas aplicáveis.
- Use um fio terra dedicado para potência de entrada, potência do motor e fiação de controle.
- Não aterre um conversor de frequência em outro, em estilo encadeado.
- Mantenha as conexões do fio terra tão curtas quanto possível.
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
- Seção transversal mínima do cabo: 10 mm<sup>2</sup> (ou 2 fios terra nominais terminados separadamente).

##### Para instalação compatível com EMC

- Estabeleça contato elétrico entre a blindagem do cabo e o gabinete metálico do conversor de frequência usando bucha do cabo metálica ou as braçadeiras fornecidas com o equipamento (consulte *capítulo 4.6 Conexão do Motor*).
- Use fio com filamentos grossos para reduzir a interferência elétrica.
- Não use rabichos.

**AVISO!**

**EQUALIZAÇÃO POTENCIAL**

Risco de interferência elétrica quando o potencial do ponto de aterramento entre o conversor de frequência e o sistema for diferente. Instale cabos de equalização entre os componentes do sistema. Recomenda-se a seção transversal do cabo: 16 mm<sup>2</sup>.

4.4 Esquemático de fiação

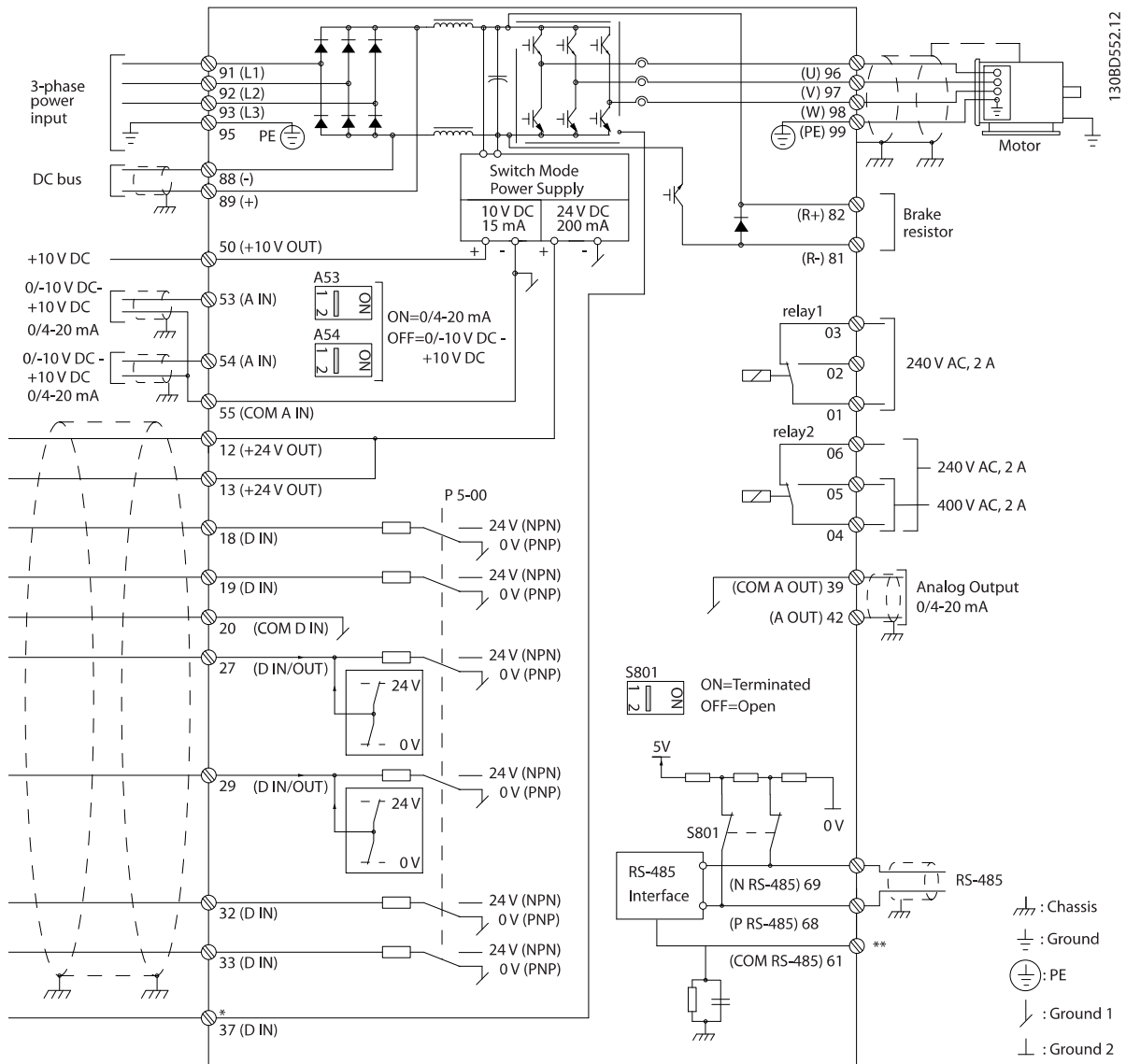


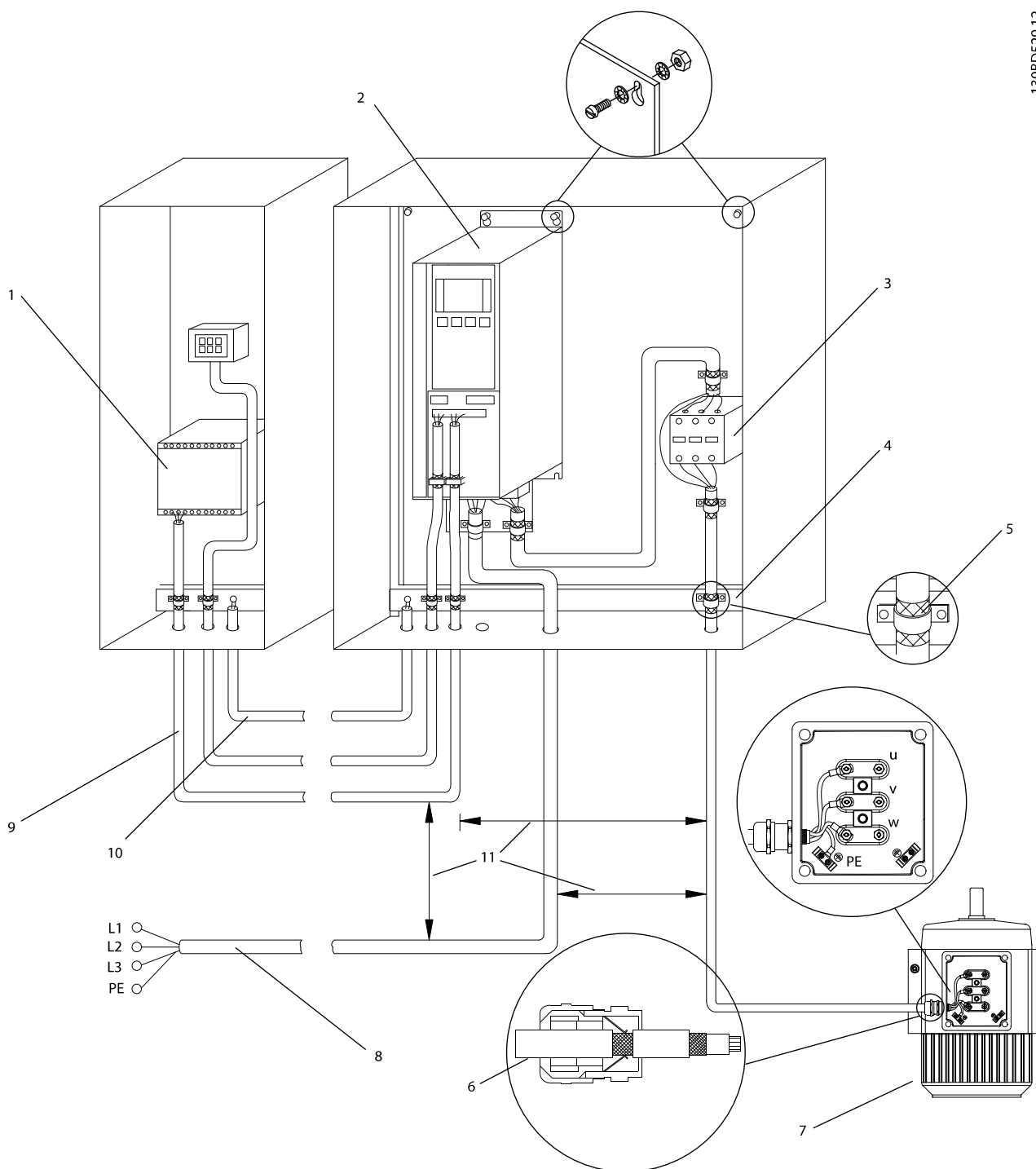
Ilustração 4.1 Esquemático de fiação básica

A = analógica, D = digital

\*Terminal 37 (opcional) é usado para Torque seguro desligado. Para as instruções de instalação de Torque seguro desligado, consulte as *instruções de utilização do Torque seguro desligado*.

\*\*Não conectar a blindagem do cabo.

4



1	PLC	6	Bucha de cabo
2	Conversor de frequência	7	Motor, trifásico e PE
3	Contator de saída	8	Rede elétrica, trifásica e PE reforçado
4	Trilho de aterramento (PE)	9	Fiação de controle
5	Isolamento do cabo (descascado)	10	Equalização mín. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 pol.)

Ilustração 4.2 Compatível-com EMC Conexão Elétrica

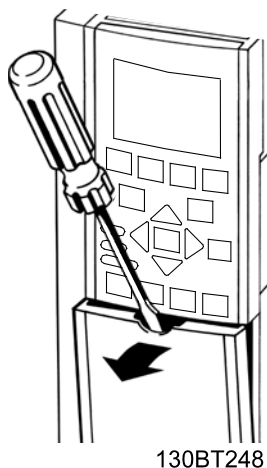
**AVISO!**

**INTERFERÊNCIA DE EMC**

Use cabos blindados para o motor e a fiação de controle, e cabos separado para a potência de entrada, a fiação do motor e fiação de controle. A falha em isolar a potência, o motor e os cabos de controle pode resultar em comportamento acidental ou desempenho reduzido. É necessário espaçamento mínimo de 200 mm (7,9 pol.) entre cabo de potência, cabo de motor e cabos de controle.

4.5 Acesso

- Remova a tampa com uma chave de fenda (consulte *Ilustração 4.3*) ou soltando os parafusos de fixação (consulte *Ilustração 4.4*).



130BT248

Ilustração 4.3 Acesso à fiação do IP20 e gabinetes metálicos IP21

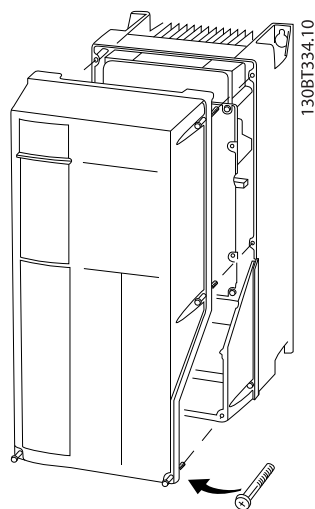


Ilustração 4.4 Acesso à fiação do IP55 e gabinetes metálicos IP66

Aperte os parafusos da tampa usando os torques de aperto especificados em *Tabela 4.1*.

Gabinete metálico	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
Nenhum parafuso para apertar para A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Tabela 4.1 Torques de Aperto das Tampas [Nm]

4.6 Conexão do Motor

**⚠️ ADVERTÊNCIA**

**TENSÃO INDUZIDA**

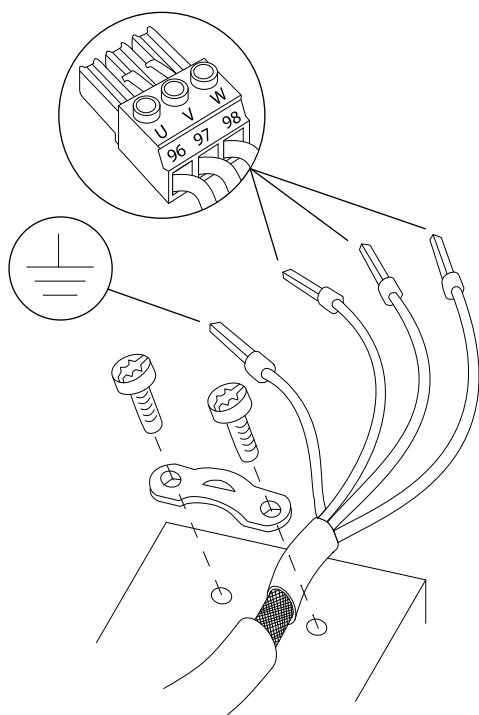
A tensão induzida dos cabos de motor de saída estendidos juntos pode carregar capacitores do equipamento, mesmo com o equipamento desligado e travado. Se os cabos de motor de saída não forem estendidos separadamente ou não forem utilizados cabos blindados, o resultado poderá ser a morte ou lesões graves.

- Estenda os cabos de motor de saída separadamente ou
- Use cabos blindados.
- Atenda os códigos elétricos locais e nacionais para tamanhos do cabo. Para saber os tamanhos máximos dos fios, consulte *capítulo 8.1 Dados Elétricos*.
- Atenda os requisitos de fiação do fabricante do motor.
- Extratores da fiação do motor ou painéis de acesso são fornecidos na base de unidades IP21 (NEMA1/12) e superiores.
- Não conecte um dispositivo de partida ou de troca de polo (por exemplo, motor Dahlander ou anel de deslizamento do motor de indução) entre o conversor de frequência e o motor.

**Procedimento**

1. Descasque um pedaço do isolamento do cabo externo.
2. Posicione o fio descascado sob a braçadeira de cabo para estabelecer fixação mecânica e contato elétrico entre a blindagem do cabo e o terra.
3. Conecte o fio terra ao terminal de aterramento mais próximo de acordo com as instruções de aterramento fornecidas em *capítulo 4.3 Aterramento*, consulte *Ilustração 4.5*.
4. Conecte a fiação do motor trifásico nos terminais 96 (U), 97 (V) e 98 (W), consulte *Ilustração 4.5*.

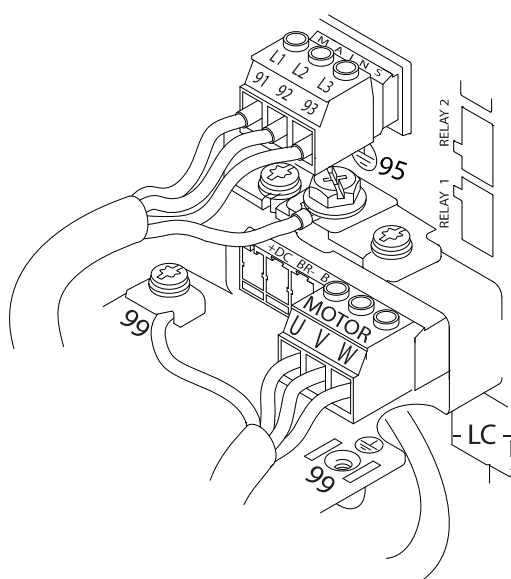
5. Aperte os terminais de acordo com as informações fornecidas em *capítulo 8.7 Torques de Aperto de Conexão*.



1308D531.10

Ilustração 4.5 Conexão do Motor

Ilustração 4.6 representa a entrada da rede elétrica, o motor e o ponto de aterramento de conversores de frequência básicos. As configurações reais variam com os tipos de unidade e equipamentos opcionais.



1308B920.10

Ilustração 4.6 Exemplo de Fiação do Motor, da Rede Elétrica e do Ponto de Aterramento

## 4.7 Ligação da Rede Elétrica CA

- Determine a fiação com base na corrente de entrada do conversor de frequência. Para saber os tamanhos máximos dos fios, consulte *capítulo 8.1 Dados Elétricos*.
- Atenda os códigos elétricos locais e nacionais para tamanhos do cabo.

### Procedimento

1. Conecte a fiação de entrada de alimentação trifásica CA nos terminais L1, L2 e L3 (ver *Ilustração 4.6*).
2. Dependendo da configuração do equipamento, conecte a potência de entrada nos terminais de entrada da rede elétrica ou na desconexão de entrada.
3. Aterre o cabo de acordo com as instruções de aterramento fornecidas em *capítulo 4.3 Aterramento*.
4. Quando alimentado a partir de uma fonte de rede elétrica isolada (rede elétrica de TI ou delta flutuante) ou rede elétrica TT/TN-S com uma perna aterrada (delta aterrado), certifique-se de que *parâmetro 14-50 Filtro de RFI* está ajustado para [0] Off para evitar danos ao circuito intermediário e para reduzir as correntes de capacidade de aterramento de acordo com a IEC 61800-3.

## 4.8 Fiação de Controle

- Isole a fiação de controle dos componentes de alta potência no conversor de frequência.
- Quando o conversor de frequência está conectado a um termistor, garanta que a fiação de controle do termistor seja blindada e tenha o isolamento reforçado/duplo. É recomendável tensão de alimentação de 24 V CC.

### 4.8.1 Tipos de Terminal de Controle

Ilustração 4.7 e Ilustração 4.8 mostram os conectores do conversor de frequência removíveis. As funções de terminal e a configuração padrão estão resumidas em *Tabela 4.2*.

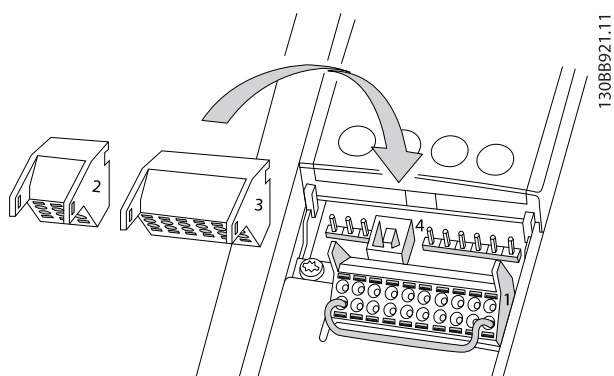


Ilustração 4.7 Locais do Terminal de Controle

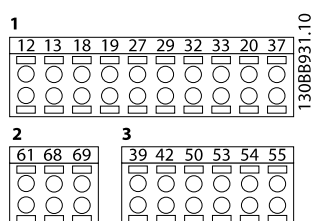


Ilustração 4.8 Números dos Terminais

- O **conector 1** fornece quatro terminais de entrada digital programáveis, dois terminais digitais programáveis adicionais de entrada ou saída, tensão de alimentação para o terminal de 24 V CC e um comum para a tensão CC opcional de 24 V fornecida pelo cliente.
- Os terminais (+)68 e (-)69 do **Conector 2** são para uma conexão de comunicação serial RS-485.
- O **Conector 3** fornece duas entradas analógicas, uma saída analógica, tensão de alimentação CC de 10 V e comuns para as entradas e a saída
- **Conector 4** é uma porta USB disponível para uso com o Software de Setup do MCT 10

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
<b>Entradas/Saídas Digitais</b>			
12, 13	-	+24 V CC	Fonte de alimentação de 24 V CC para entradas digitais e transdutores externos. Corrente de saída máxima 200 mA total para todas as cargas de 24 V.

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
18	5-10	[8] Partida	Entradas digitais.
19	5-11	[0] Sem operação	
32	5-14	[0] Sem operação	
33	5-15	[0] Sem operação	
27	5-12	[2] Parada por inércia inversa	Para entrada digital ou saída digital. A configuração padrão é entrada.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Comum para entradas digitais e potencial de 0 V para alimentação de 24 V.
37	-	Torque Seguro Desligado (STO)	Entrada segura (opcional). Usado para STO.
<b>Entradas/Saídas Analógicas</b>			
39	-		Comum para saída analógica
42	6-50	Velocidade 0 - Limite Superior	Saída analógica programável. 0-20 mA ou 4-20 mA em um máximo de 500 Ω
50	-	+10 V CC	Tensão de alimentação analógica de 10 V CC para potenciômetro ou termistor. 15 mA máxima
53	6-1	Referência	Entrada analógica. Para tensão ou corrente. Interruptores A53 e A54 seleccione mA ou V.
54	6-2	Feedback	
55	-		Comum para entrada analógica
<b>Comunicação Serial</b>			
61	-		Filtro RC integrado para blindagem do cabo. SOMENTE para conectar a blindagem quando surgirem problemas de EMC.
68 (+)	8-3		Interface RS-485. Um interruptor do cartão de controle é fornecido para resistência de terminação.
69 (-)	8-3		
<b>Relés</b>			

Descrição do terminal			
Terminal número	Parâmetro	Configuração padrão	Descrição
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarme	Saída do relé com
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Em funcionamento	Formato C. Para tensão CC ou CA e carga indutiva ou resistiva.

**Tabela 4.2** Descrição do Terminal

**Terminais adicionais:**

- Duas saídas do relé com Formato C. A localização das saídas depende da configuração do conversor de frequência.
- Terminais localizados no equipamento integrado opcional. Consulte o manual fornecido com o opcional do equipamento.

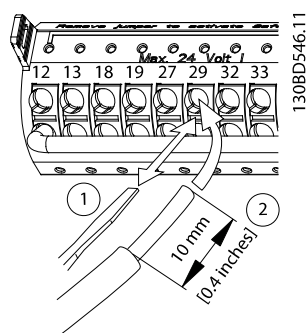
**4.8.2** Fiação para os Terminais de Controle

Os conectores do terminal de controle podem ser desconectados do conversor de frequência para facilitar a instalação, como mostrado em *Ilustração 4.9*.

**AVISO!**

Mantenha fios de controle o mais curto possível e separados dos cabos de energia elevada para minimizar a interferência.

1. Abra o contato introduzindo uma pequena chave de fenda no slot acima do contato e empurre a chave de fenda ligeiramente para cima.


**Ilustração 4.9** Conectando os fios de controle

2. Introduza o fio de controle descascado no contato.
3. Remova a chave de fenda para apertar o fio de controle no contato.
4. Certifique-se de que o contato está estabelecido bem firme e não está frouxo. Fiação de controle

frouxa pode ser a fonte de falhas do equipamento ou de operação não ideal.

Consulte *capítulo 8.5 Especificações de Cabo* Consulte para saber tamanhos de fios de terminais de controle e *capítulo 6 Exemplos de Setup de Aplicações* para conexões da fiação de controle típicas.

**4.8.3** Ativando a operação do motor (Terminal 27)

Um fio de jumper pode ser necessário entre o terminal 12 (ou 13) e o terminal 27 para o conversor de frequência operar quando usar valores de programação padrão de fábrica.

- O terminal 27 de entrada digital é projetado para receber comando de bloqueio externo de 24 V CC.
- Quando não for usado um dispositivo de travamento, instale um jumper entre o terminal de controle 12 (recomendado) ou 13 e o terminal 27. jumper fornece um sinal interno de 24 V no terminal 27.
- Quando a linha de status na parte inferior do LCP indicar *PARADA POR INÉRCIA REMOTA AUTOMÁTICA*, indica que a unidade está pronta para operar, mas há um sinal de entrada ausente no terminal 27.
- Quando um equipamento opcional instalado na fábrica estiver conectado ao terminal 27, não remova essa fiação.

**4.8.4** Seleção de entrada de tensão/corrente (Interruptores)

Os terminais de entrada analógica 53 e 54 permitem a configuração do sinal de entrada de tensão (0-10 V) ou corrente (0/4-20 mA).

**Programação do parâmetro padrão:**

- Terminal 53: sinal de referência de velocidade em malha aberta (consulte *parâmetro 16-61 Definição do Terminal 53*).
- Terminal 54: sinal de feedback em malha fechada (ver *parâmetro 16-63 Definição do Terminal 54*).

**AVISO!**

Desconecte a energia do conversor de frequência antes de alterar as posições do interruptor.

1. Remova o LCP (painel de controle local) (ver *Ilustração 4.10*).
2. Remova qualquer equipamento opcional que esteja cobrindo os interruptores.

- Configure os interruptores A53 e A54 para selecionar o tipo de sinal. U seleciona tensão, I seleciona corrente.

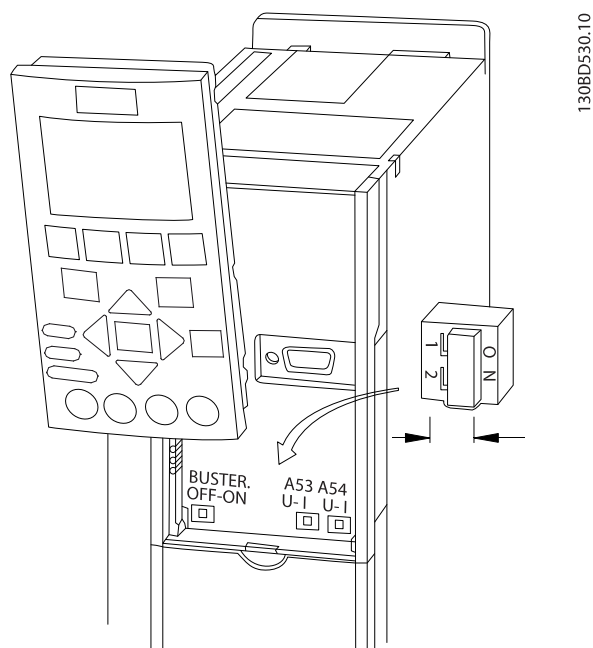


Ilustração 4.10 Localização dos Interruptores dos Terminais 53 e 54

Para executar o Torque seguro desligado é necessária fiação adicional para o conversor de frequência. Consulte as *Instruções de Utilização do Torque seguro desligado* para obter mais informações.

#### 4.8.5 Comunicação serial RS485

Conecte a fiação de comunicação serial RS485 aos terminais (+)68 e (-)69.

- É recomendável o uso de cabo de comunicação serial blindado
- Consulte *capítulo 4.3 Aterramento* para obter o aterramento correto.

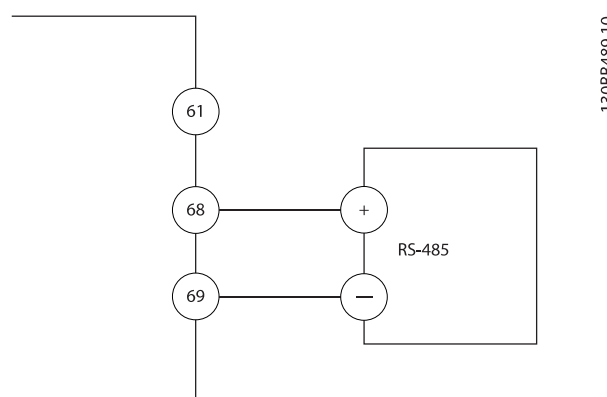


Ilustração 4.11 Diagrama da Fiação de Comunicação Serial

Para setup de comunicação serial básica, selecione o seguinte

- Tipo de protocolo em *parâmetro 8-30 Protocolo*.
  - Endereço do conversor de frequência em *parâmetro 8-31 Endereço*.
  - Baud rate em *parâmetro 8-32 Baud Rate*.
- Dois protocolos de comunicação são internos ao conversor de frequência.

KSB FC

Modbus RTU

- As funções podem ser programadas remotamente usando o software do protocolo e a conexão RS-485 ou no grupo do parâmetro 8-\*\* *Comunicações e Opções*.
- Selecionar um protocolo de comunicação específico altera várias programações do parâmetro padrão para corresponder às especificações desse protocolo e torna disponíveis os parâmetros específicos do protocolo adicional.
- Cartões adicionais para o conversor de frequência estão disponíveis para fornecer protocolos de comunicação adicionais. Consulte a documentação da placa opcional para obter instruções de instalação e operação.



## 4.9 Lista de Verificação de Instalação

Antes de concluir a instalação da unidade, inspecione a instalação por completo, como está detalhado na *Tabela 4.3*. Verifique e marque esses itens quando concluídos.

Inspeccionar	Descrição	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipamento auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procure equipamento auxiliar, interruptores, desconectores ou fusíveis/disjuntores de entrada que possam residir no lado da potência de entrada do conversor de frequência ou no lado de saída para o motor. Certifique-se de que estão prontos para operação em velocidade total.</li> <li>Verifique a função e a instalação dos sensores usados para feedback para o conversor de frequência.</li> <li>Remova os capacitores de correção do fator de potência do(s) motor(es).</li> <li>Ajuste os capacitores de correção do fator de potência no lado da rede elétrica e assegure que estejam amortecidos.</li> </ul>	
Disposição dos cabos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assegure que a fiação do motor e a fiação de controle estão separadas ou blindadas ou em três conduítes metálicos separados para isolamento de interferência de alta frequência.</li> </ul>	
Fiação de controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há fios partidos ou danificados e conexões soltas.</li> <li>Verifique se a fiação de controle está isolada da fiação do motor e de potência para imunidade de ruído.</li> <li>Verifique a fonte de tensão dos sinais, caso necessário.</li> </ul> <p>É recomendável o uso de cabos blindados ou um par trançado. Garanta que a blindagem esteja com terminação correta.</p>	
Espaço para ventilação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique que o espaço livre superior e inferior é adequado para garantir fluxo de ar apropriado para resfriamento, ver <i>capítulo 3.3 Montagem</i>.</li> </ul>	
Condições ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se os requisitos para as condições ambiente foram atendidos.</li> </ul>	
Fusíveis e disjuntores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se os fusíveis e os disjuntores estão corretos.</li> <li>Verifique se todos os fusíveis estão firmemente encaixados e em condição operacional e se todos os disjuntores estão na posição aberto.</li> </ul>	
Aterramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se a conexão do terra é suficiente e se está apertada e sem oxidação.</li> </ul> <p>Ponto de aterramento em conduíte ou montagem do painel traseiro em uma superfície metálica não é ponto de aterramento adequado.</p>	
Fiação da energia de entrada e de saída	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há conexões soltas.</li> <li>Verifique se o cabo de rede elétrica e o cabo de motor estão em conduítes separados ou em cabos blindados separados.</li> </ul>	
Interior do painel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccione se o interior da unidade está isento de sujeira, lascas metálicas, umidade e corrosão.</li> <li>Verifique se a unidade está montada em uma superfície metálica não pintada.</li> </ul>	
Chaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garanta que todas as chaves e configurações de desconexão estão nas posições corretas.</li> </ul>	
Vibração	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se a unidade está montada de maneira sólida e se estão sendo usados amortecedores de choque, se necessário.</li> <li>Verifique se há qualquer sinal incomum de vibração.</li> </ul>	

Tabela 4.3 Lista de Verificação de Instalação

### **⚠ CUIDADO**

#### RISCO POTENCIAL NO CASO DE FALHA INTERNA

Risco de ferimentos pessoais se o conversor de frequência não estiver corretamente fechado.

- Antes de aplicar potência, assegure que todas as tampas de segurança estejam no lugar e bem presas.

## 5 Colocação em funcionamento

### 5.1 Instruções de Segurança

Consulte *capítulo 2 Segurança* para obter instruções gerais de segurança.

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **ALTA TENSÃO**

Os conversores de frequência contêm alta tensão quando conectados à entrada de energia da rede elétrica CA. Instalação, partida e manutenção realizadas por pessoal não qualificado poderá resultar em morte ou lesões graves.

- A instalação, partida e manutenção deverão ser executadas somente por pessoal qualificado.

##### **Antes de aplicar potência:**

1. Feche a tampa corretamente.
2. Verifique se todas as buchas de cabo estão apertadas firmemente.
3. Assegure que a potência de entrada da unidade esteja OFF (desligada) e bloqueada. Não confie na chave de desconexão do conversor de frequência para isolamento da potência de entrada.
4. Verifique se não existe tensão nos terminais de entrada L1 (91), L2 (92) e L3 (93), de fase para fase ou de fase para o terra.
5. Verifique se não há tensão nos terminais de saída 96 (U), 97 (V) e 98 (W), de fase para fase e de fase para o terra.
6. Confirme a continuidade do motor medindo os valores de  $\Omega$  em U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
7. Verifique o aterramento correto do conversor de frequência e do motor.
8. Inspeccione se há conexões frouxas nos terminais do conversor de frequência.
9. Confirme se a tensão de alimentação corresponde à tensão do conversor de frequência e do motor.

### 5.2 Aplicando Potência

Aplique energia ao conversor de frequência utilizando as seguintes etapas:

1. Confirme se a tensão de entrada está balanceada dentro de 3%. Se não estiver, corrija o desbalanceamento da tensão de entrada antes de continuar. Repita este procedimento após a correção da tensão.
2. Certifique-se de que a fiação do equipamento opcional, se houver, corresponde à aplicação da instalação.
3. Certifique-se de que todos os dispositivos do operador estão na posição OFF (desligado). As portas do painel devem estar fechadas e as tampas presas com segurança.
4. Aplique energia à unidade. NÃO dê partida no conversor de frequência agora. Para unidades com uma chave de desconexão, vire para a posição ON (Ligado) para aplicar potência no conversor de frequência.

### 5.3 Operação do painel de controle local

#### 5.3.1 Painel de Controle Local

O painel de controle local (LCP) é a combinação do display e do teclado numérico na parte frontal das unidades.

##### **O LCP possui várias funções de usuário:**

- Dar partida, parar e controlar a velocidade quando em controle local.
- Exibir dados de operação, status, advertências e avisos.
- Programar as funções do conversor de frequência.
- Reinicie manualmente o conversor de frequência após uma falha quando a reinicialização automática estiver inativa.

Um opcional numérico LCP (NLCP) também está disponível. O NLCP opera de maneira semelhante ao LCP. Consulte o Guia de Programação do produto relevante para obter detalhes sobre o uso do NLCP.

#### **AVISO!**

Para colocação em funcionamento via PC, instale Software de Setup do MCT 10.

### 5.3.2 Layout do GLCP

O GLCP é dividido em quatro grupos funcionais (ver *Ilustração 5.1*).

- A. Área do display
- B. Teclas do menu do display
- C. Teclas de navegação e luzes indicadoras (LEDs)
- D. Teclas de operação e reinicializar

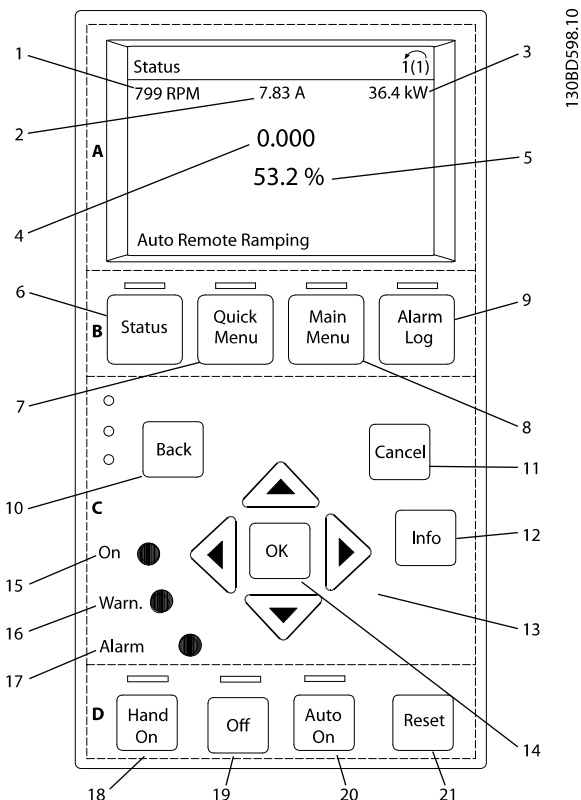


Ilustração 5.1 Painel de Controle Local Gráfico (GLCP)

#### A. Área do display

A área do display é ativada quando o conversor de frequência recebe energia da tensão de rede, terminais de comunicação serial CC ou uma alimentação de 24 V CC externa.

As informações exibidas no LCP podem ser customizadas para aplicação pelo usuário. Selecione as opções no *Quick Menu Q3-13 Configurações do Display*.

Display.	Número do parâmetro	Configuração padrão
1	0-20	Velocidade [rpm]
2	0-21	Corrente do Motor
3	0-22	Potência [kW]
4	0-23	Frequência
5	0-24	Referência [%]

Tabela 5.1 Legenda para *Ilustração 5.1*, Área do display

#### B. Teclas do menu do display

As teclas de menu são usadas para acesso ao menu para configuração de parâmetros, articulação entre modos display de status durante a operação normal e visualização de dados do registro de falhas.

	Tecla	Função
6	Status	Mostra informações operacionais.
7	Quick Menu	Permite acesso aos parâmetros de programação para obter instruções de setup iniciais e muitas instruções detalhadas da aplicação.
8	Menu Principal	Permite acesso a todos os parâmetros de programação.
9	Registro de Alarmes	Exibe uma lista das advertências atuais, os últimos 10 alarmes e o log de manutenção.

Tabela 5.2 Legenda para *Ilustração 5.1*, Teclas do menu do display

#### C. Teclas de navegação e luzes indicadoras (LEDs)

As teclas de navegação são usadas para programar funções e mover o cursor no display. As teclas de navegação também fornecem controle da velocidade na operação local. Há também três luzes indicadoras de status do conversor de frequência nessa área.

	Tecla	Função
10	Anterior	Retorna à etapa ou lista anterior na estrutura de menu.
11	Cancelar	Cancela a última alteração ou comando enquanto o modo display não for alterado.
12	Informações	Pressione para obter a definição da função em exibição.
13	Teclas de Navegação	Utilize as quatro setas de navegação para mover entre os itens no menu.
14	OK	Use para acessar grupos do parâmetro ou para permitir uma escolha.

Tabela 5.3 Legenda para *Ilustração 5.1*, Teclas de navegação

	Indicador	Luz	Função
15	On	Verde	A luz ON (Ligado) é ativada quando o conversor de frequência recebe energia da tensão de rede, de terminais de comunicação serial CC ou de uma alimentação de 24 V externa.
16	Advertência	Amarelo	Quando as condições de advertência forem obtidas, a luz amarela AVISO acende e um texto é exibido na área do display identificando o problema.
17	Alarme	Vermelho	Uma condição de falha fará a luz vermelha de alarme piscar e o texto de alarme ser exibido.

Tabela 5.4 Legenda para *Ilustração 5.1*, Luzes indicadoras (LEDs)

**D. Teclas de operação e reinicializar**

As teclas de operação encontram-se na parte inferior do LCP.

	Tecla	Função
18	Hand On (Manual Ligado)	Inicia o conversor de frequência no controle local. <ul style="list-style-type: none"> <li>Um sinal de parada externo por entrada de controle ou comunicação serial substitui o manual ligado local.</li> </ul>
19	Desligado	Para o motor, mas não remove a energia para o conversor de frequência.
20	Auto On (Automático Ligado)	Coloca o sistema em modo operacional remoto. <ul style="list-style-type: none"> <li>Responde a um comando de partida externo por terminais de controle ou comunicação serial.</li> </ul>
21	Reinicializar	Reinicializa o conversor de frequência manualmente após uma falha ser eliminada.

Tabela 5.5 Legenda para *Ilustração 5.1*, Teclas de operação e reinicializar

**AVISO!**

O contraste do display pode ser ajustado pressionando [Status] e as teclas [▲]/[▼].

**5.3.3 Programações dos Parâmetros**

Para estabelecer a programação correta da aplicação geralmente é necessário programar funções em vários parâmetros relacionados. Os detalhes dos parâmetros são fornecidos em *capítulo 9.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros*.

Os dados de programação são armazenados internamente no conversor de frequência.

- Para backup, transfira dados por upload para a memória do LCP.
- Para fazer download de dados em outro conversor de frequência, conecte o LCP a essa unidade e faça o download das configurações armazenadas.
- Restaurar a configuração padrão de fábrica não altera os dados armazenados na memória do LCP.

**5.3.4 Efetuando Upload/Download de Dados do/para o LCP**

1. Pressione [Off] para parar o motor antes de transferir dados por upload ou download.
2. Pressione [Menu Principal] *parâmetro 0-50 Cópia do LCP* e pressione [OK].

3. Selecione [1] *Todos para LCP* para transferir dados por upload para o LCP ou selecione [2] *Todos do LCP* para fazer download de dados do LCP.
4. Pressione [OK]. Uma barra de progresso mostra o andamento do download ou do upload.
5. Pressione [Hand On] ou [Auto On] para retornar à operação normal.

**5.3.5 Alterar programação do parâmetro**

A programação do parâmetro pode ser acessada e alterada no Quick Menu ou no Menu Principal. O Quick Menu dá acesso somente a um número limitado de parâmetros.

1. Pressione [Quick Menu] ou [Main Menu] no LCP.
2. Pressione [▲] [▼] para navegar pelos grupos do parâmetro, pressione [OK] para selecionar grupo de parâmetros.
3. Pressione [▲] [▼] para navegar pelos parâmetros, pressione [OK] para selecionar um parâmetro.
4. Pressione [▲] [▼] para alterar o valor de uma programação do parâmetro.
5. Press [◀] [▶] para alterar o dígito quando um parâmetro decimal estiver no estado de edição.
6. Pressione [OK] para aceitar a modificação.
7. Pressione [Voltar] duas vezes para entrar em Status ou pressione [Menu Principal] uma vez para entrar no Menu Principal.

**Visualizar alterações**

*Quick Menu Q5 - Alterações feitas* indica todos os parâmetros alterados em relação à configuração padrão.

- A lista mostra somente os parâmetros que foram alterados no setup de edição atual.
- Os parâmetros que foram reinicializados para valores padrão não estão indicados.
- A mensagem *Empty* (vazio) indica que nenhum parâmetro foi alterado.

**5.3.6 Restaurando Configurações Padrão**
**AVISO!**

**Risco de perder programação, dados do motor, localização e registros de monitoramento por meio de restauração das configurações padrão. Para fornecer um backup, transfira os dados por upload para o LCP antes da inicialização.**

A restauração da programação do parâmetro padrão é feita pela inicialização do conversor de frequência. A inicialização é executada por meio do *parâmetro 14-22 Modo Operação* (recomendado) ou manualmente.

- Inicialização usando *parâmetro 14-22 Modo Operação* não reinicializa as configurações do conversor de frequência como as horas de funcionamento, seleções da comunicação serial, configurações pessoais de menu, registro de falhas, registro de Alarme e outras funções de monitoramento.
- A inicialização manual apaga todos os dados do motor, de programação, de localização e de monitoramento e restaura a configuração padrão de fábrica

**Procedimento de inicialização recomendado, via parâmetro 14-22 Modo Operação**

1. Pressione [Menu principal] duas vezes para acessar os parâmetros.
2. Role até *parâmetro 14-22 Modo Operação* e pressione [OK].
3. Role até [2] *Inicialização* e pressione [OK].
4. Remova a energia da unidade e aguarde até o display desligar.
5. Aplique energia à unidade.

As programações do parâmetro padrão são restauradas durante a partida. Isso poderá demorar ligeiramente mais que o normal.

6. O Alarme 80 é exibido.
7. Pressione [Reinicializar] para retornar ao modo de operação.

**Procedimento de inicialização manual**

1. Remova a energia da unidade e aguarde até o display desligar.
2. Pressione e segure [Status], [Main Menu], e [OK] ao mesmo tempo enquanto aplica potência à unidade (aproximadamente 5 s ou até ouvir um clique audível e o ventilador ser acionado).

As programações do parâmetro padrão de fábrica são restauradas durante a partida. Isso poderá demorar ligeiramente mais que o normal.

A inicialização manual não reinicializa as informações do conversor de frequência a seguir:

- *Parâmetro 15-00 Horas de funcionamento*
- *Parâmetro 15-03 Energizações*
- *Parâmetro 15-04 Superaquecimentos*
- *Parâmetro 15-05 Sobretensões*

5.4 Programação Básica

5.4.1 Colocação em funcionamento com SmartStart

O assistente SmartStart permite a configuração rápida do motor básico e parâmetros de aplicação.

- O SmartStart inicia automaticamente, na primeira energização ou após a inicialização do conversor de frequência.
- Siga as instruções na tela para concluir a colocação em funcionamento do conversor de frequência. O SmartStart pode sempre ser reativado selecionando *Quick Menu Q4 - SmartStart*.
- Para colocação em funcionamento sem o assistente do SmartStart wizard, consulte *capítulo 5.4.2 Colocação em funcionamento através do [Main Menu]* ou o *Guia de Programação*.

**AVISO!**

Os dados do motor são necessários para setup do SmartStart. Os dados necessários normalmente estão disponíveis na plaqueta de identificação do motor.

O SmartStart configura o conversor de frequência em 3 fases, cada uma composto por várias etapas, ver *Tabela 5.6*.

Fase		Comentário
1	Programação Básica	Programar, por exemplo, dados do motor
2	Seção Aplicação	Selecione e programe a aplicação apropriada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba/motor único.</li> <li>• Alternação do motor.</li> <li>• Controle em cascata básico.</li> <li>• Mestre/escravo.</li> </ul>
3	Recursos de água e bomba	Acesse os parâmetros dedicados de água e bomba.

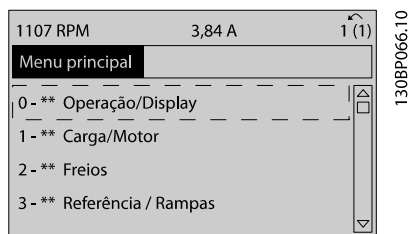
Tabela 5.6 SmartStart, Setup em 3 fases

5.4.2 Colocação em funcionamento através do [Main Menu]

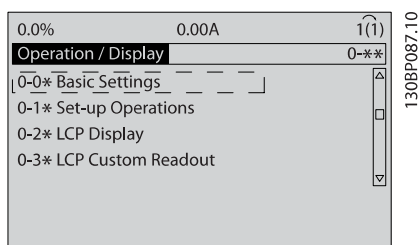
A programação do parâmetro recomendada é para fins de partida e verificação. As definições da aplicação podem variar.

Insira dados com a energia ligada (ON), mas antes de operar o conversor de frequência.

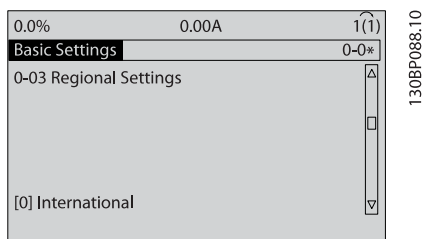
1. Pressione [Main Menu] (Menu Principal) no LCP.
2. Pressione as teclas de navegação para rolar até o grupo do parâmetro 0-\*\* *Operação/Display* e pressione [OK].


**Ilustração 5.2 Menu Principal**

3. Pressione as teclas de navegação para rolar até o grupo do parâmetro 0-0\* *Configurações Básicas* e pressione [OK].


**Ilustração 5.3 Operação/Display**

4. Pressione as teclas de navegação para rolar até parâmetro 0-03 *Definições Regionais* e pressione [OK].


**Ilustração 5.4 Configurações Básicas**

5. Use as teclas de navegação para selecionar [0] *Internacional* ou [1] *América do Norte* conforme apropriado e pressione [OK]. (Isso altera a configuração padrão de vários parâmetros básicos).
6. Pressione [Main Menu] (Menu Principal) no LCP.
7. Pressione as teclas de navegação para rolar até parâmetro 0-01 *Idioma*.

8. Selecione o idioma e pressione [OK].
9. Se um fio do jumper é colocado entre os terminais de controle 12 e 27, deixe parâmetro 5-12 *Terminal 27, Entrada Digital* no padrão de fábrica. Caso contrário, selecione *Sem operação* em parâmetro 5-12 *Terminal 27, Entrada Digital*.
10. Faça as configurações específicas da aplicação nos seguintes parâmetros:
  - 10a Parâmetro 3-02 *Referência Mínima*
  - 10b Parâmetro 3-03 *Referência Máxima*
  - 10c Parâmetro 3-41 *Tempo de Aceleração da Rampa 1*
  - 10d Parâmetro 3-42 *Tempo de Desaceleração da Rampa 1*
  - 10e Parâmetro 3-13 *Tipo de Referência*. Vinculado ao Hand/Auto\* Local Remoto.

### 5.4.3 Setup de Motor Assíncrono

Insira os dados a seguir do motor. As informações podem ser encontradas na plaqueta de identificação do motor.

1. Parâmetro 1-20 *Potência do Motor [kW]* ou parâmetro 1-21 *Potência do Motor [HP]*
2. Parâmetro 1-22 *Tensão do Motor*
3. Parâmetro 1-23 *Frequência do Motor*
4. Parâmetro 1-24 *Corrente do Motor*
5. Parâmetro 1-25 *Velocidade nominal do motor*

Quando funcionando em modo de fluxo ou para desempenho ótimo no modo VVC+, dados extra do motor são necessários para configurar os parâmetros a seguir. Os dados podem ser encontradas na folha de dados do motor (esses dados tipicamente não estão disponíveis na plaqueta de identificação do motor). Execute uma AMA completa usando parâmetro 1-29 *Adaptação Automática do Motor (AMA) [1] Ativar AMA completa* ou insira os parâmetros manualmente. Parâmetro 1-36 *Resistência de Perda do Ferro (Rfe)* é sempre inserida manualmente.

1. Parâmetro 1-30 *Resistência do Estator (Rs)*
2. Parâmetro 1-31 *Resistência Rotor (Rr)*
3. Parâmetro 1-33 *Reatância Parasita do Estator (X1)*
4. Parâmetro 1-34 *Reatância Parasita do Rotor (X2)*
5. Parâmetro 1-35 *Reatância Principal (Xh)*
6. Parâmetro 1-36 *Resistência de Perda do Ferro (Rfe)*

**Ajuste específico da aplicação ao executar VVC<sup>+</sup>**

VVC<sup>+</sup> é o modo de controle mais robusto. Na maioria das situações ele fornece desempenho ideal sem ajustes posteriores. Execute uma AMA completa para obter o melhor desempenho.

**Ajuste específico da aplicação ao executar fluxo**

Modo de fluxo é o modo de controle preferido para obter desempenho ideal do eixo em aplicações dinâmicas. Execute uma AMA, pois esse modo de controle requer dados do motor precisos. Dependendo da aplicação, poderão ser necessários ajustes posteriores.

Consulte *Tabela 5.7* para obter recomendações relacionadas à aplicação.

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia	Mantenha valores calculados.
Aplicações de alta inércia	<i>Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade.</i> Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação. Defina os tempos de rampa correspondentes à aplicação. Aceleração muito rápida causa sobrecarga de corrente ou excesso de torque. Desaceleração muito rápida causa desarme por sobretensão.
Alta carga em baixa velocidade	<i>Parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade.</i> Aumente a corrente para um valor entre padrão e máximo, dependendo da aplicação.
Aplicação sem carga	Ajuste este parâmetro <i>parâmetro 1-18 Min. Current at No Load</i> para obter operação mais suave do motor reduzindo ripple de torque e vibração.

Aplicação	Configurações
Somente fluxo sensorless	Ajustar <i>parâmetro 1-53 Model Shift Frequency.</i> Exemplo 1: Se o motor oscilates a 5 Hz e for necessário desempenho dinâmico a 15 Hz, programe <i>parâmetro 1-53 Model Shift Frequency</i> para 10 Hz. Exemplo 2: Se a aplicação envolve mudanças de carga dinâmica em baixa velocidade, reduza <i>parâmetro 1-53 Model Shift Frequency.</i> Observe o comportamento do motor para assegurar que a frequência de mudança do modelo não é reduzida demais. Sintomas de frequência de mudança do modelo são oscilações do motor ou desarme do conversor de frequência.

**Tabela 5.7** Recomendações para aplicações de Fluxo

#### 5.4.4 Setup do motor PM em VVC<sup>+</sup>

**AVISO!**

Use somente motor de ímã permanente (PM) com ventiladores e bombas.

**Etapas de programação inicial**

1. Ativar operação do motor PM  
*Parâmetro 1-10 Construção do Motor*, selecione (1) PM, não saliente SPM
2. Programe *parâmetro 0-02 Unidade da Veloc. do Motor* para [0] RPM

**Programando os dados do motor**

Após selecionar motor PM em *Parâmetro 1-10 Construção do Motor*, os parâmetros relacionados ao motor PM no grupo do parâmetro *1-2\* Dados do Motor*, *1-3\* Dados do Motor* e *1-4\** estão ativos.

Os dados necessários podem ser encontrados na plaqueta de identificação do motor e na folha de dados do motor. Programe os parâmetros a seguir na ordem indicada

1. *Parâmetro 1-24 Corrente do Motor*
2. *Parâmetro 1-26 Torque nominal do Motor*
3. *Parâmetro 1-25 Velocidade nominal do motor*
4. *Parâmetro 1-39 Pólos do Motor*
5. *Parâmetro 1-30 Resistência do Estator (Rs)*  
Insira linha para resistência de enrolamento do estator comum (Rs). Somente se houver dados linha-linha disponíveis, dividir o valor de linha-linha por 2 para obter o valor médio (starpoin) da linha.

## Colocação em funcionamento

6. **Parâmetro 1-37 Indutância do eixo-d (Ld)**  
Insira a linha à indutância direta do eixo comum do motor PM.  
Somente se houver dados linha- linha disponíveis, dividir o valor da linha-linha por 2 para obter o valor médio (starpoint) da linha.
7. **Parâmetro 1-40 Força Contra Eletromotriz em 1000RPM**  
Insira Força Contra Eletro Motriz de linha para linha do Motor PM à velocidade mecânica de 1000 RPM(valor RMS). Força Contra Eletro Motriz é a tensão gerada por um motor PM quando não houver drive conectado e o eixo for girado externamente. A Força Contra Eletro Motriz é normalmente especificada pela velocidade nominal do motor ou a 1.000 RPM medida entre duas linhas. Se o valor não estiver disponível para uma velocidade do motor de 1000 RPM, calcule o valor correto da seguinte maneira: Se a Força Contra Eletro Motriz for, por exemplo, 320 V a 1800 RPM, pode ser calculada a 1000 RPM da seguinte maneira: Força Contra Eletro Motriz= (Tensão / RPM)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. Esse é o valor que deve ser programado para **Parâmetro 1-40 Força Contra Eletromotriz em 1000RPM**.

### Teste de operação do motor

1. Dê partida no motor em baixa velocidade (100 a 200 RPM). Se o motor não funcionar, verifique a instalação, programação geral e os dados do motor.
2. Verifique se a função partida em **parâmetro 1-70 PM Start Mode** adequa-se aos requisitos da aplicação.

### Detecção de rotor

Esta função é a escolha recomendada para aplicações em que a partida do motor começa da imobilidade, por exemplo, bombas ou transportadores. Em alguns motores, um som acústico é ouvido quando o impulso é enviado para fora. Isto não danifica o motor.

### Estacionamento

Esta função é a escolha recomendado para aplicações em que o motor está girando em baixa velocidade, por exemplo, rotação livre em aplicações de ventilador. **parâmetro 2-06 Parking Current** e **parâmetro 2-07 Parking Time** pode ser ajustada. Aumentar a configuração de fábrica desses parâmetros para aplicações com alta inércia. Dar partida à velocidade nominal. Se a aplicação não funcionar bem, verifique as configurações de PM do VVC<sup>+</sup>. As recomendações em aplicações diferentes podem ser vistos no *Tabela 5.7*.

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia $I_{Carga}/I_{Motor} < 5$	<b>parâmetro 1-17 Voltage filter time const.</b> a ser aumentada pelo fator de 5 a 10 <b>parâmetro 1-14 Fator de Ganho de Amortecimento</b> deverá ser reduzida <b>parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade</b> deverá ser reduzida (<100%)
Aplicações de baixa inércia $50 > I_{Carga}/I_{Motor} > 5$	Mantenha valores calculados
Aplicações de alta inércia $I_{Carga}/I_{Motor} > 50$	<b>parâmetro 1-14 Fator de Ganho de Amortecimento</b> , <b>parâmetro 1-15 Low Speed Filter Time Const.</b> e <b>parâmetro 1-16 High Speed Filter Time Const.</b> deverá ser aumentada
Alta carga em baixa velocidade <30% (velocidade nominal)	<b>parâmetro 1-17 Voltage filter time const.</b> deverá ser aumentada <b>parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade</b> should be increased (>100% por um tempo prolongado poderá superaquecer o motor)

**Tabela 5.8** Recomendações em diferentes aplicações

Se o motor começar a oscilar a uma certa velocidade, aumente **parâmetro 1-14 Fator de Ganho de Amortecimento**. Aumente o valor em pequenas etapas. Dependendo do motor, um bom valor para esse parâmetro pode ser 10 ou 100% maior que o valor padrão.

O torque de partida pode ser ajustado em **parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade**. 100% fornece torque nominal como torque de partida.

### 5.4.5 Setup do Motor SynRM com VVC<sup>+</sup>

Esta seção descreve como configurar um motor SynRM com VVC<sup>+</sup>.

#### Etapas iniciais de programação

Para ativar a operação do motor SynRM, selecione [5] **Sinc. Relutância** em **parâmetro 1-10 Construção do Motor** (somente FC-302).

#### Programando os dados do motor

Após realizar as etapas de programação iniciais, os parâmetros relacionados ao motor SynRM nos grupos do parâmetro 1-2\* **Dados do Motor**, 1-3\* **Adv. Dados do Motor** e 1-4\* **Avanç. Dados do Motor Avançados II** estão ativos. Use os dados da plaqueta de identificação do motor e a folha de dados do motor para programar os seguintes parâmetros na ordem indicada:

- **Parâmetro 1-23 Frequência do Motor**
- **Parâmetro 1-24 Corrente do Motor**
- **Parâmetro 1-25 Velocidade nominal do motor**



- *Parâmetro 1-26 Torque nominal do Motor*

Execute a AMA completa usando *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA) [1] Ativar AMA completa* ou insira os seguintes parâmetros manualmente:

- *Parâmetro 1-30 Resistência do Estator (Rs)*
- *Parâmetro 1-37 Indutância do eixo-d (Ld)*
- *Parâmetro 1-44 d-axis Inductance (Ld) 200% Inom*
- *Parâmetro 1-45 q-axis Inductance (Lq) 200% Inom*
- *Parâmetro 1-48 Inductance Sat. Point*

#### Ajustes específicos da aplicação

Dar partida à velocidade nominal. Se a aplicação não funcionar bem, verifique as configurações VVC<sup>+</sup> SynRM.

Tabela 5.9 fornece recomendações específicas da aplicação:

Aplicação	Configurações
Aplicações de baixa inércia $I_{Carga}/I_{Motor} < 5$	Aumente <i>parâmetro 1-17 Voltage filter time const.</i> por um fator de 5 a 10. Reduza <i>parâmetro 1-14 Fator de Ganho de Amortecimento</i> . Reduza <i>parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade (&lt;100%)</i> .
Aplicações de baixa inércia $50 > I_{Carga}/I_{Motor} > 5$	Mantenha os valores padrão.
Aplicações de alta inércia $I_{Carga}/I_{Motor} > 50$	Aumente <i>parâmetro 1-14 Fator de Ganho de Amortecimento</i> , <i>parâmetro 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> e <i>parâmetro 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>
Carga alta em baixa velocidade <30% (velocidade nominal)	Aumenta <i>parâmetro 1-17 Voltage filter time const.</i> Aumente <i>parâmetro 1-66 Corrente Mín. em Baixa Velocidade</i> para ajustar o torque de partida. 100% de corrente fornece torque nominal como torque de partida. Este parâmetro é independente de <i>parâmetro 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> e <i>parâmetro 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Funcionar em nível de corrente maior que 100% durante tempo prolongado pode superaquecer o motor.

Aplicação	Configurações
Aplicações dinâmicas	Aumente <i>parâmetro 14-41 Magnetização Mínima do AEO</i> para aplicações altamente dinâmicas. Ajustar <i>parâmetro 14-41 Magnetização Mínima do AEO</i> garante bom balanceamento entre eficiência energética e dinâmica. Ajuste <i>parâmetro 14-42 Frequência AEO Mínima</i> para especificar a frequência mínima na qual o conversor de frequência deverá usar magnetização mínima.

Tabela 5.9 Recomendações para Várias Aplicações

Se o motor começar a oscilar a uma certa velocidade, aumente *parâmetro 1-14 Fator de Ganho de Amortecimento*. Aumente o valor do ganho de amortecimento em pequenas etapas. Dependendo do motor, esse parâmetro pode ser programado entre 10% e 100% maior que o valor padrão.

#### 5.4.6 Otimização Automática de Energia (AEO)

##### **AVISO!**

**AEO não é relevante para motores de ímã permanente.**

AEO é um procedimento que minimiza a tensão para o motor, reduzindo assim o consumo de energia, o calor e o ruído.

Para ativar AEO, programe *parâmetro 1-03 Características de Torque* para [2] *Otim. Autom. de Energia CT* ou [3] *Otim. Autom. de Energia VT*.

#### 5.4.7 Adaptação Automática do Motor (AMA)

AMA é um procedimento que otimiza a compatibilidade entre o conversor de frequência e o motor.

- O conversor de frequência constrói um modelo matemático do motor para regular a corrente do motor de saída. O procedimento também testa o balanço da fase de entrada de energia elétrica. Compara as características do motor com os dados da plaqueta de identificação inseridos.
- O eixo do motor não gira e não danifica o motor durante a operação da AMA
- Alguns motores poderão não conseguir executar a versão completa do teste. Nesse caso, selecione [2] *ativar AMA reduzida*.

- Se houver um filtro de saída conectado ao motor, selecione [2] *Ativar AMA reduzida*.
- Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes*
- Esse procedimento deve ser executado em um motor frio para se obter os melhores resultados

**Para executar AMA**

1. Pressione [Menu principal] para acessar os parâmetros.
2. Role até o grupo do parâmetro 1-2\* *Carga e Motor e pressione* [OK].
3. Role até o grupo do parâmetro 1-2\* *Dados do motor e pressione* [OK].
4. Role até *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* e pressione [OK].
5. Selecione [1] *Ativar AMA completa* e pressione [OK].
6. Siga as instruções na tela.
7. O teste executará automaticamente e indicará quando estiver concluído.
8. Os dados avançados do motor são inseridos no grupo do parâmetro 1-3\* *avanço. Dados do motor*.

**5.5 Verificando a rotação do motor**
**AVISO!**

**Risco de danos em bombas/compressores causados pelo motor girando no sentido errado. Antes de funcionar o conversor de frequência, verifique a rotação do motor.**

O motor funcionará brevemente a 5 Hz ou na frequência mínima programada em *parâmetro 4-12 Lim. Inferior da Veloc. do Motor* [Hz].

1. Pressione [Main Menu] (Menu Principal).
2. Role até *parâmetro 1-28 Verificação da Rotação do motor* e pressione [OK].
3. Role até [1] *Ativar*.

O seguinte texto é exibido: *Observação! O motor pode girar no sentido errado.*

4. Pressione [OK].
5. Siga as instruções na tela.

**AVISO!**

**Para mudar o sentido de rotação, remova a energia do conversor de frequência e aguarde a energia descarregar. Inverta a conexão de quaisquer dois dos três fios do motor no lado do motor ou do conversor de frequência da conexão.**

**5.6 Teste de controle local**

1. Pressione [Hand On] para fornecer um comando de partida local para o conversor de frequência.
2. Acelere o conversor de frequência pressionando [▲] para obter velocidade total. Movimentar o cursor para a esquerda da vírgula decimal fornece mudanças de entrada mais rápidas.
3. Anote qualquer problema de aceleração.
4. Pressione [Off] (Desligar). Anote qualquer problema de desaceleração.

Em caso de problemas de aceleração ou desaceleração, consulte *capítulo 7.5 Resolução de Problemas*. Consulte *capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes* para reinicializar o conversor de frequência após um desarme.

**5.7 Partida do Sistema**

O procedimento nesta seção exige que a fiação do usuário e a programação da aplicação estejam concluídos. O procedimento a seguir é recomendado após o setup da aplicação estar concluído.

1. Pressione [Auto On] (Automático ligado).
2. Aplique um comando de execução externo.
3. Ajuste a referência de velocidade em todo o intervalo de velocidade.
4. Remova o comando de execução externo.
5. Verifique os níveis de som e vibração do motor para assegurar que o sistema está funcionando como previsto.

Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte *capítulo 7.3 Tipos de Advertência e Alarme* ou *capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes*.

## 6 Exemplos de Setup de Aplicações

Os exemplos nesta seção têm a finalidade de referência rápida para aplicações comuns.

- A programação do parâmetro são os valores padrão regionais, a menos que indicado de outro modo (selecionados em *parâmetro 0-03 Definições Regionais*).
- Os parâmetros associados aos terminais e suas configurações estão mostrados ao lado dos desenhos
- Os ajustes de interruptor necessários para os terminais analógicos A53 ou A54 também são mostrados.

6

### AVISO!

Ao usar o recurso STO opcional, um fio de jumper pode ser necessário entre o terminal 12 (ou 13) e o terminal 37 para o conversor de frequência operar com valores de programação padrão de fábrica.

### 6.1 Exemplos de Aplicações

#### 6.1.1 Feedback

FC		Parâmetros	
Função	Configuração	Função	Configuração
+24 V 12	130BB675,10	Parâmetro 6-22	4 mA*
+24 V 13		Terminal 54	Corrente Baixa
D IN 18		Parâmetro 6-23	20 mA*
D IN 19		Terminal 54	Corrente Alta
COM 20		Parâmetro 6-24	0*
D IN 27		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 29		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 32		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 33		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 37		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
+10 V 50	130BB677,10	Parâmetro 6-25	50*
A IN 53		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
A IN 54		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
COM 55		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
A OUT 42	* = Valor Padrão		
COM 39	Notas/comentários:		
D na 37 é opcional.			

Tabela 6.1 Transdutor de Feedback de Corrente Analógica

FC		Parâmetros	
Função	Configuração	Função	Configuração
+24 V 12	130BB676,10	Parâmetro 6-20	0,07 V*
+24 V 13		Terminal 54	Tensão Baixa
D IN 18		Parâmetro 6-21	10 V*
D IN 19		Terminal 54	Tensão Alta
COM 20		Parâmetro 6-24	0*
D IN 27		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 29		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 32		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 33		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 37		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
+10 V 50	130BB677,10	Parâmetro 6-25	50*
A IN 53		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
A IN 54		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
COM 55		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
A OUT 42	* = Valor Padrão		
COM 39	Notas/comentários:		
D na 37 é opcional.			

Tabela 6.2 Transdutor analógico de feedback de tensão (3 fios)

FC		Parâmetros	
Função	Configuração	Função	Configuração
+24 V 12	130BB677,10	Parâmetro 6-20	0,07 V*
+24 V 13		Terminal 54	Tensão Baixa
D IN 18		Parâmetro 6-21	10 V*
D IN 19		Terminal 54	Tensão Alta
COM 20		Parâmetro 6-24	0*
D IN 27		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 29		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 32		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 33		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
D IN 37		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
+10 V 50	130BB677,10	Parâmetro 6-25	50*
A IN 53		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
A IN 54		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
COM 55		Terminal 54 Ref./	Feedb. Valor
A OUT 42	* = Valor Padrão		
COM 39	Notas/comentários:		
D na 37 é opcional.			

Tabela 6.3 Transdutor analógico de feedback de tensão (4 fios)

### 6.1.2 Velocidade

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53	
D IN	18	Tensão Baixa	
D IN	19	Parâmetro 6-11	10 V*
COM	20	Terminal 53	
D IN	27	Tensão Alta	
D IN	29	Parâmetro 6-14	0 Hz
D IN	32	Terminal 53 Ref./	
D IN	33	Feedb. Valor	
D IN	37	Baixo	
+10 V	50	Parâmetro 6-15	50 Hz
A IN	53	Terminal 53 Ref./	
A IN	54	Feedb. Valor Alto	
COM	55	* = Valor Padrão	
A OUT	42	<b>Notas/comentários:</b>	
COM	39	D na 37 é opcional.	

Tabela 6.4 Referência de Velocidade Analógica (Tensão)

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53	
D IN	18	Tensão Baixa	
D IN	19	Parâmetro 6-11	10 V*
COM	20	Terminal 53	
D IN	27	Tensão Alta	
D IN	29	Parâmetro 6-14	0 Hz
D IN	32	Terminal 53 Ref./	
D IN	33	Feedb. Valor	
D IN	37	Baixo	
+10 V	50	Parâmetro 6-15	1.500 Hz
A IN	53	Terminal 53 Ref./	
A IN	54	Feedb. Valor Alto	
COM	55	* = Valor Padrão	
A OUT	42	<b>Notas/comentários:</b>	
COM	39	D na 37 é opcional.	

Tabela 6.6 Referência de Velocidade (usando um manual Potenciômetro)

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 6-12	4 mA*
+24 V	13	Terminal 53	
D IN	18	Corrente Baixa	
D IN	19	Parâmetro 6-13	20 mA*
COM	20	Terminal 53	
D IN	27	Corrente Alta	
D IN	29	Parâmetro 6-14	0 Hz
D IN	32	Terminal 53 Ref./	
D IN	33	Feedb. Valor	
D IN	37	Baixo	
+10 V	50	Parâmetro 6-15	50 Hz
A IN	53	Terminal 53 Ref./	
A IN	54	Feedb. Valor Alto	
COM	55	* = Valor Padrão	
A OUT	42	<b>Notas/comentários:</b>	
COM	39	D na 37 é opcional.	

Tabela 6.5 Referência de Velocidade Analógica (Corrente)

### 6.1.3 Funcionar/parar

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-10	[8] Partida*
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada Digital	
D IN	19	Parâmetro 5-12	[7]
COM	20	Terminal 27,	
D IN	27	Entrada Digital	Travamento externo
D IN	29	* = Valor Padrão	
D IN	32	<b>Notas/comentários:</b>	
D IN	33	D na 37 é opcional.	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.7 Comando de Executar/Parar com Travamento Externo

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-10	[8] Partida*
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada Digital	
COM	20	Parâmetro 5-12	[7]
D IN	27	Terminal 27,	Travamento
D IN	29	Entrada Digital	externo
D IN	32	* = Valor Padrão	
D IN	33	<b>Notas/comentários:</b>	
D IN	37	Se o parâmetro	
+10 V	50	parâmetro 5-12 Terminal 27,	
A IN	53	Entrada Digital for programado	
A IN	54	para [0] sem operação, não é	
COM	55	necessário um fio de jumper	
A OUT	42	para o terminal 27.	
COM	39	D na 37 é opcional.	
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabela 6.8 Comando Executar/Parar sem Bloqueio Externo

### 6.1.4 Reset do Alarme Externo

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-11	[1]
+24 V	13	Terminal 19,	Reinicializar
D IN	18	Entrada Digital	
D IN	19	* = Valor Padrão	
COM	20	<b>Notas/comentários:</b>	
D IN	27	D na 37 é opcional.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.10 Reset do Alarme Externo

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 5-10	[8] Partida*
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada Digital	
D IN	19	Parâmetro 5-11	[52] Funcio-
COM	20	Terminal 19,	namento
D IN	27	Entrada Digital	permissivo
D IN	29	Parâmetro 5-12	[7]
D IN	32	Terminal 27,	Travamento
D IN	33	Entrada Digital	externo
D IN	37	Parâmetro 5-40	[167]
+10 V	50	Função do Relé	Comando de
A IN	53	* = Valor Padrão	
A IN	54	<b>Notas/comentários:</b>	
COM	55	D na 37 é opcional.	
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabela 6.9 Funcionamento permissivo

### 6.1.5 RS-485

		Parâmetros	
FC		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 8-30	FC*
+24 V	13	Protocolo	FC*
D IN	18	Parâmetro 8-31	1*
D IN	19	Endereço	
COM	20	Parâmetro 8-32	9600*
D IN	27	Baud Rate	
D IN	29	* = Valor Padrão	
D IN	32	<b>Notas/comentários:</b>	
D IN	33	Selecione protocolo, endereço e	
D IN	37	baud rate nos parâmetros	
+10 V	50	mencionados acima.	
A IN	53	D na 37 é opcional.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.11 Conexão de rede do RS-485

### 6.1.6 Termistor do motor

## ⚠️ ADVERTÊNCIA

### ISOLAÇÃO DO TERMISTOR

Risco de ferimentos pessoais ou danos ao equipamento.

- Use somente termistores com isolamento reforçado ou duplo para atender os requisitos de isolamento PELV.

		Parâmetros	
VLT		Função	Configuração
+24 V	12	Parâmetro 1-90	[2] Desarme
+24 V	13	Proteção Térmica	do termistor
D IN	18	do Motor	
D IN	19	Parâmetro 1-93	[1] Entrada
COM	20	Fonte do	analógica 53
D IN	27	Termistor	
D IN	29	* = Valor Padrão	
D IN	32	<b>Notas/comentários:</b>	
D IN	33	Se somente uma advertência	
D IN	37	for desejada, o parâmetro	
+10 V	50	parâmetro 1-90 Proteção Térmica	
A IN	53	do Motor deverá ser	
A IN	54	programado para [1]	
COM	55	Advertência do termistor.	
A OUT	42	D na 37 é opcional.	
COM	39		

Tabela 6.12 Termistor do motor

## 7 Manutenção, Diagnósticos e Resolução de Problemas

Este capítulo inclui orientações de serviço e manutenção, mensagens de status, advertências e alarmes e resolução de problemas básica.

### 7.1 Manutenção e serviço

Sob condições normais de operação e perfis de carga, o conversor de frequência é isento de manutenção em toda sua vida útil projetada. Para evitar panes, perigos e danos, examine o conversor de frequência em intervalos regulares dependendo das condições de operação. As peças gastas ou danificadas devem ser substituídas por peças de reposição originais ou peças padrão.

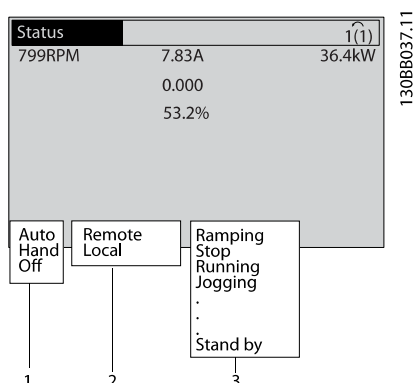
#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **PARTIDA ACIDENTAL**

Quando o conversor de frequência estiver conectado à rede elétrica CA, fonte de alimentação CC ou load sharing, o motor poderá dar partida a qualquer momento. Partida acidental durante a programação, serviço ou serviço de manutenção pode resultar em morte, ferimentos graves ou danos à propriedade. O motor pode dar partida por meio de interruptor externo, comando de barramento serial, sinal de referência de entrada do LCP ou LOP, via operação remota usando Software de Setup do MCT 10 ou após uma condição de falha resolvida.

### 7.2 Mensagens de Status

Quando o conversor de frequência estiver no *Modo status*, as mensagens de status são geradas automaticamente e aparecem na linha inferior do display (ver *Ilustração 7.1*).



1	Modo Operação (ver Tabela 7.1)
2	Fonte da referência (ver Tabela 7.2)
3	Status de operação (ver Tabela 7.3)

Ilustração 7.1 Display do Status

Tabela 7.1 a Tabela 7.3 descrevem as mensagens de status exibidas.

Off (Desligado)	O conversor de frequência não reage a nenhum sinal de controle até [Auto On] ou [Hand On] ser pressionado.
Auto On (Automático Ligado)	O conversor de frequência é controlado nos terminais de controle e/ou na comunicação serial.
Hand On (Manual Ligado)	O conversor de frequência é controlado pelas teclas de navegação no LCP. Os comandos de parada, reinicializar, reversão, freio CC e outros sinais aplicados aos terminais de controle substituem o controle local.

Tabela 7.1 Modo Operação

Remota	A referência de velocidade é dada de sinais externos, da comunicação serial ou de referências predefinidas internas.
Local	O conversor de frequência usa o controle [Hand On] ou valores de referência do LCP.

Tabela 7.2 Fonte da Referência

Freio CA	Freio CA foi selecionado em <i>parâmetro 2-10 Função de Frenagem</i> . O freio CA magnetiza o motor em excesso para conseguir uma redução de velocidade controlada.
AMA termina OK	A adaptação automática do motor (AMA) foi executada com sucesso.
AMA pronta	AMA está pronta para começar. Pressione [Hand On] para iniciar.
AMA em execução	O processo AMA está em andamento.
Frenagem	O circuito de frenagem está em operação. A energia regenerativa é absorvida pelo resistor de frenagem.
Frenagem máx.	O circuito de frenagem está em operação. O limite de potência do resistor de frenagem, definido no <i>parâmetro 2-12 Limite da Potência de Frenagem (kW)</i> , foi atingido.
Parada por inércia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parada por inércia inversa foi selecionada como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está conectado.</li> <li>Parada por inércia ativada pela comunicação serial.</li> </ul>

Ctrl. desaceleração	<p>[1] O controle <i>Desaceleração</i> foi selecionado em <i>parâmetro 14-10 Falh red elétr.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A tensão de rede está abaixo do valor programado em <i>parâmetro 14-11 Tensão de Rede na Falha de Rede</i> na falha da rede elétrica</li> <li>O conversor de frequência desacelera o motor usando uma desaceleração controlada.</li> </ul>
Corrente Alta	A corrente de saída do conversor de frequência está acima do limite programado no <i>parâmetro 4-51 Advertência de Corrente Alta</i> .
Corrente Baixa	A corrente de saída do conversor de frequência está abaixo do limite programado em <i>parâmetro 4-52 Advertência de Velocidade Baixa</i> .
Retenção CC	[1] Retenção CC está selecionada no <i>parâmetro 1-80 Função na Parada</i> e um comando de parada está ativo. O motor é contido por uma corrente CC programada no <i>parâmetro 2-00 Corrente de Hold CC/Preaquecimento</i> .
Parada CC	<p>O motor é contido com uma corrente CC (<i>parâmetro 2-01 Corrente de Freio CC</i>) durante um tempo especificado (<i>parâmetro 2-02 Tempo de Frenagem CC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A velocidade de ativação do freio CC é alcançada em <i>parâmetro 2-03 Veloc. Acion Freio CC [RPM]</i> e um comando de parada está ativo.</li> <li>O Freio CC (inversão) está selecionado como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está ativo.</li> <li>O <i>Freio CC</i> é ativado através da comunicação serial.</li> </ul>
Feedback alto	A soma de todos os feedbacks ativos está acima do limite de feedback programado no <i>parâmetro 4-57 Advert. de Feedb Alto</i> .
Feedback baixo	A soma de todos os feedbacks ativos está abaixo do limite de feedback programado no <i>parâmetro 4-56 Advert. de Feedb Baixo</i> .
Congelar frequência de saída	<p>A referência remota está ativa, o que mantém a velocidade atual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Congelar frequência de saída</i> foi selecionada como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente está ativo. O controle da velocidade é possível somente por meio das funções de terminal <i>Aceleração</i> e <i>Desaceleração</i>.</li> <li><i>Manter rampa</i> é ativada por meio da comunicação serial.</li> </ul>

Solicitação de Congelar frequência de saída	Um comando de congelar frequência de saída foi dado, mas o motor permanece parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido.
Congelar ref.	<i>Congelar Referência</i> foi escolhida como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i> ). O terminal correspondente está ativo. O conversor de frequência salva a referência real. Alterar a referência somente é possível através das funções de terminal <i>Aceleração</i> e <i>Desaceleração</i> .
Solicitação de Jog	Foi dado um comando de jog, mas o motor ficará parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido por meio de uma entrada digital.
Jog	<p>O motor está funcionando como programado no <i>parâmetro 3-19 Velocidade de Jog [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Jog</i> foi selecionado como função de uma entrada digital (grupo do <i>parâmetro 5-1* Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente (p.ex., Terminal 29) está ativo.</li> <li>A função <i>Jog</i> é ativada através da comunicação serial.</li> <li>A função <i>Jog</i> foi selecionada como reação a uma função de monitoramento (p.ex., Sem sinal). A função de monitoramento está ativa.</li> </ul>
Verificação do motor	Em <i>parâmetro 1-80 Função na Parada</i> , [2] <i>Verificação do motor</i> foi selecionada. Um comando de parada está ativo. Para assegurar que um motor está conectado ao conversor de frequência, uma corrente de teste permanente é aplicada ao motor.
Controle OVC	O controle de sobretensão foi ativado em <i>parâmetro 2-17 Controle de Sobretensão</i> , [2] <i>Ativado</i> . O motor conectado alimenta o conversor de frequência com energia generativa. O controle de sobretensão ajusta a relação V/Hz para o motor funcionar de modo controlado e evitar o desarme do conversor de frequência.
Unidade de Potência Desativada	<p>(Somente conversores de frequência com uma fonte de alimentação externa de 24 V instalada).</p> <p>A alimentação de rede elétrica para o conversor de frequência foi removida, e o cartão de controle é alimentado pelos 24 V externos.</p>



Proteção md	<p>O modo de proteção está ativo. A unidade detectou um status crítico (sobrecarga de corrente ou sobretensão).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar desarme, a frequência de chaveamento é reduzida para 4 kHz.</li> <li>• Se possível, o modo proteção termina depois de aproximadamente 10 s.</li> <li>• O modo de proteção pode ser restringido no <i>parâmetro 14-26 Atraso Desarme-Defeito Inversor</i>.</li> </ul>
QStop	<p>O motor está desacelerando usando <i>parâmetro 3-81 Tempo de Rampa da Parada Rápida</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parada por inércia inversa rápida</i> foi escolhida como função de uma entrada digital (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O terminal correspondente não está ativo.</li> <li>• A função de <i>parada rápida</i> foi ativada via comunicação serial.</li> </ul>
Rampa	<p>O motor é acelerado/desacelerado usando a Aceleração/Desaceleração ativa. A referência, um valor limite ou uma paralisação ainda não foi atingida.</p>
Ref. alta	<p>A soma de todas as referências ativas está acima do limite de referência programado no <i>parâmetro 4-55 Advert. Refer Alta</i>.</p>
Ref. baixa	<p>A soma de todas as referências ativas está abaixo do limite de referência programado em <i>parâmetro 4-54 Advert. de Refer Baixa</i>.</p>
Funcionar na ref.	<p>O conversor de frequência está operando na faixa de referência. O valor de feedback corresponde ao valor do setpoint.</p>
Pedido de funcionamento	<p>Um comando de partida foi dado, mas o motor fica parado até um sinal de funcionamento permissivo ser recebido via entrada digital.</p>
Em funcionamento	<p>O motor é acionado pelo conversor de frequência.</p>
Sleep Mode	<p>A função de economia de energia está ativada. O motor parou, mas reiniciará automaticamente quando necessário.</p>
Velocidade alta	<p>A velocidade do motor está acima do valor programado no <i>parâmetro 4-53 Advertência de Velocidade Alta</i>.</p>
Velocidade baixa	<p>A velocidade do motor está abaixo do valor programado no <i>parâmetro 4-52 Advertência de Velocidade Baixa</i>.</p>
Prontidão	<p>No modo Automático, o conversor de frequência dá partida no motor com um sinal de partida de uma entrada digital ou da comunicação serial.</p>

Retardo de partida	<p>Em <i>parâmetro 1-71 Atraso da Partida</i>, foi programado um tempo de atraso de partida. Um comando de partida está ativado e o motor dá a partida após o tempo de atraso da partida expirar.</p>
Partida para frente/ré	<p><i>Partida para frente e partida reversa</i> foram selecionadas como funções de duas entradas digitais diferentes (grupo do parâmetro 5-1* <i>Entradas Digitais</i>). O motor dá partida em avanço ou ré dependendo de qual terminal correspondente for ativado.</p>
Parada	<p>O conversor de frequência recebeu um comando de parada do LCP, da entrada digital ou da comunicação serial.</p>
Desarme	<p>Ocorreu um alarme e o motor está parado. Após a causa do alarme ser eliminada, o conversor de frequência pode ser reinicializado manualmente pressionando [Reset] ou remotamente pelos terminais de controle ou pela comunicação serial.</p>
Bloqueio por desarme	<p>Ocorreu um alarme e o motor está parado. Após a causa do alarme ser eliminada, a alimentação deve ser ativada para o conversor de frequência. Em seguida, o conversor de frequência pode ser reinicializado manualmente pressionando [Reset] ou remotamente pelos terminais de controle ou pela comunicação serial.</p>

Tabela 7.3 Status da Operação

**AVISO!**

No modo automático/remoto, o conversor de frequência precisa de comandos externos para executar funções.

### 7.3 Tipos de Advertência e Alarme

#### Advertências

Uma advertência é emitida quando uma condição de alarme estiver pendente ou quando houver uma condição operacional anormal presente e pode resultar em um alarme ser emitido pelo conversor de frequência. Uma advertência é removida automaticamente quando a condição anormal for eliminada.

#### Alarmes

##### Desarme

Um alarme é emitido quando o conversor de frequência é desarmado, ou seja, o conversor de frequência suspende a operação para evitar a ocorrência de danos no conversor de frequência ou no sistema. O motor faz parada por inércia. A lógica do conversor de frequência continuará a operar e monitorar o status do conversor de frequência. Após a condição de falha ser corrigida, o conversor de frequência pode ser reinicializado. Em seguida, estará pronto para iniciar operação novamente.

### Reinicialização do conversor de frequência após um desarme/bloqueio por desarme, bloqueado por desarme.

Um desarme pode ser reinicializado de quatro maneiras:

- Pressione [Reinicializar] no LCP.
- Comando de entrada de reinicialização digital.
- Comando de entrada de reinicialização de comunicação serial.
- Reinicialização automática.

### Bloqueio por desarme

A potência de entrada está ativada. O motor faz parada por inércia. O conversor de frequência continua monitorando o status do conversor de frequência. Remova a potência de entrada para o conversor de frequência, corrija a causa da falha e reinicialize o conversor de frequência.

### Exibições de advertências e alarmes

- Uma advertência é exibida no LCP, junto com o número de aviso.
- Um alarme pisca junto com o número do alarme.

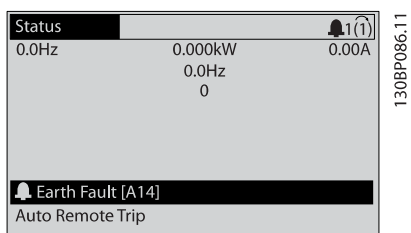
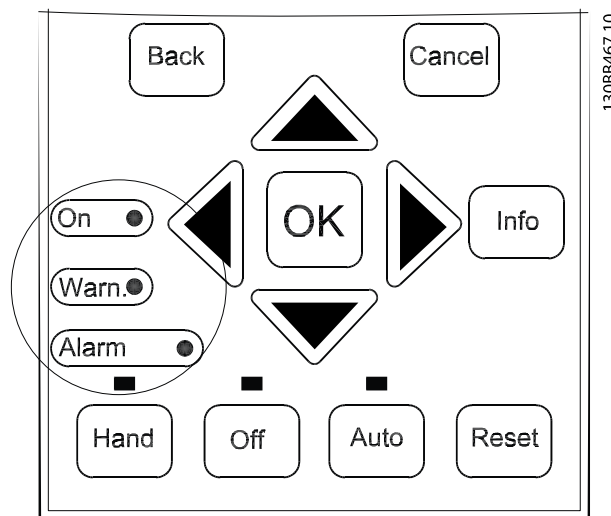


Ilustração 7.2 Exemplo de Exibição de Alarme

Além do texto e do código do alarme no LCP, existem 3 luzes indicadoras de status.



	Luz indicadora de advertência	Luz indicadora de alarme
Advertência	On	Desligado
Alarme	Desligado	Ligado (Piscando)
Bloqueio por Desarme	On	Ligado (Piscando)

Ilustração 7.3 Luzes indicadoras de status

### 7.4 Lista das advertências e alarmes

As informações de advertência/alarme neste capítulo definem cada condição de advertência/alarme, fornece a causa provável da condição e os detalhes de uma solução ou de um procedimento de solução de problema.

#### ADVERTÊNCIA 1, 10 Volts baixo

A tensão do cartão de controle do terminal 50 está <10 V. Remova uma parte da carga do terminal 50, quando a fonte de alimentação de 10 V estiver com sobrecarga. Máximo 15 mA ou mínimo 590 Ω.

Um curto circuito em um potenciômetro conectado ao fiação incorreto do potenciômetro pode causar essa condição.

#### Resolução de Problemas

- Remova a fiação do terminal 50.
- Se a advertência desaparecer, o problema está na fiação do cliente.
- Se a advertência continuar, substitua o cartão de controle.

#### ADVERTÊNCIA/ALARME 2, Erro de live zero

Esta advertência ou alarme aparece somente se programado em *parâmetro 6-01 Função Timeout do Live Zero*. O sinal em uma das entradas analógicas está a menos de 50% do valor mínimo programado para essa entrada. Essa condição é causada por fiação rompida ou por sinais enviados de um dispositivo com falha.

### Resolução de Problemas

- Verifique as conexões em todos os terminais de entrada analógica. No cartão de controle, os terminais 53 e 54 para sinais, terminal 55 é o comum. No MCB 101, os terminais 11 e 12 para sinais, o terminal 10 é o comum. No MCB 109, os terminais 1, 3, 5 para sinais, e os terminais 2, 4, 6 sendo o comum.
- Certifique-se de que a programação do conversor de frequência e as configurações de chave correspondem ao tipo de sinal analógico.
- Execute um teste de sinal de terminal de entrada.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 3, Sem Motor

Não há nenhum motor conectado na saída do conversor de frequência.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 4, Perda de fases de rede elétrica

Há uma fase ausente no lado da alimentação ou o desbalanceamento da tensão de rede está muito alto. Esta mensagem também será exibida no caso de um defeito no retificador de entrada do conversor de frequência. Os opcionais são programados em *parâmetro 14-12 Função no Desbalanceamento da Rede*.

### Resolução de Problemas

- Verifique a tensão de alimentação e as correntes de alimentação do conversor de frequência.

### ADVERTÊNCIA 5, Alta tensão do barramento CC

A tensão no circuito intermediário (CC) está mais alta que o limite de advertência de alta tensão. O limite depende das características nominais de tensão do conversor de frequência. A unidade ainda está ativa.

### ADVERTÊNCIA 6, Baixa tensão do barramento CC

A tensão no circuito intermediário (CC) é menor que a do limite de advertência de baixa tensão. O limite depende das características nominais de tensão do conversor de frequência. A unidade ainda está ativa.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 7, Sobretensão CC

Se a tensão no circuito intermediário exceder o limite, o conversor de frequência desarma após algum tempo.

### Resolução de Problemas

- Conectar um resistor do freio.
- Aumentar o tempo de rampa.
- Mudar o tipo de rampa.
- Ative as funções em *parâmetro 2-10 Função de Frenagem*.
- Aumento *parâmetro 14-26 Atraso Desarme-Defeito Inversor*.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 8, Subtensão CC

Se a tensão no circuito intermediário (barramento CC) cair abaixo do limite de subtensão, o conversor de frequência verifica se há uma fonte de backup de 24 V CC conectada. Se não houver alimentação de backup de 24 V CC conectada, o conversor de frequência realiza o desarme

após um atraso de tempo fixado. O atraso de tempo varia com a potência da unidade.

### Resolução de Problemas

- Verifique se a tensão de alimentação corresponde à tensão no conversor de frequência.
- Execute um teste de tensão de entrada.
- Execute um teste de circuito de carga leve.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 9, Sobrecarga do inversor

O conversor de frequência está prestes a desligar devido a uma sobrecarga (corrente muito alta durante muito tempo). O contador de proteção térmica eletrônica do inversor emite uma advertência a 98% e desarma a 100% enquanto emite um alarme. O conversor de frequência *não pode* ser reinicializado antes do contador estar abaixo de 90%.

### Resolução de Problemas

- Compare a corrente de saída mostrada no LCP com a corrente nominal do conversor de frequência.
- Compare a corrente de saída exibida no LCP com a corrente do motor medida.
- Exibir a carga térmica do drive no LCP e monitorar o valor. Ao funcionar acima das características nominais de corrente contínua do conversor de frequência, o contador deverá aumentar. Quando está funcionando abaixo das características nominais da corrente contínua do conversor de frequência, o contador deve diminuir.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 10, Temperatura de sobrecarga do motor

De acordo com a proteção térmica eletrônica (ETR), o motor está muito quente. Selecione se o conversor de frequência emite uma advertência ou um alarme quando o contador atingir 100% no *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor*. A falha ocorre quando a sobrecarga do motor exceder 100% durante muito tempo.

### Resolução de Problemas

- Verifique se o motor está superaquecendo.
- Verifique se o motor está sobrecarregado mecanicamente.
- Verifique se a corrente do motor programada no *parâmetro 1-24 Corrente do Motor* está correta.
- Certifique-se de que os dados do motor nos parâmetros 1-20 até 1-25 estão programados corretamente.
- Ao usar um ventilador externo, verifique se está selecionado em *parâmetro 1-91 Ventilador Externo do Motor*.
- Executar AMA no *parâmetro 1-29 Adaptação Automática do Motor (AMA)* ajusta o conversor de

frequência para o motor com maior precisão e reduza a carga térmica.

#### ADVERTÊNCIA/ALARME 11, Superaquecimento do termistor do motor

O termistor poderá estar desconectado. Selecione se o conversor de frequência emite uma advertência ou um alarme em *parâmetro 1-90 Proteção Térmica do Motor*.

##### Resolução de Problemas

- Verifique se o motor está superaquecendo.
- Verifique se o motor está sobrecarregado mecanicamente.
- Verifique se o termistor está conectado corretamente entre o terminal 53 ou 54 (entrada de tensão analógica) e o terminal 50 (alimentação de +10 V) e se o interruptor de terminal 53 ou 54 estiver programado para tensão. Verifique se *parâmetro 1-93 Fonte do Termistor* seleciona o terminal 53 ou 54.
- Ao usar a entrada digital 18 ou 19 verifique se o termistor está conectado corretamente entre o terminal 18 ou 19 (entrada digital PNP apenas) e o terminal 50.
- Ao usar um sensor KTY, verifique se a conexão entre os terminais 54 e 55 está correta.
- Se usar um interruptor térmico ou termistor, verifique se a programação de *1-93 Recurso do Termistor* corresponde à fiação do sensor.
- Se utilizar um sensor KTY, verifique se a programação de *1-95 Tipo de Sensor KTY*, *1-96 Recurso do Termistor do KTY* e *1-97 Nível de limite do KTY* corresponde à fiação do sensor.

#### ADVERTÊNCIA/ALARME 12, Limite de torque

O torque excedeu o valor em *parâmetro 4-16 Limite de Torque do Modo Motor* ou o valor em *parâmetro 4-17 Limite de Torque do Modo Gerador*. *Parâmetro 14-25 Atraso do Desarme no Limite de Torque* pode alterar isso de uma condição somente de advertência para uma advertência seguida de um alarme.

##### Resolução de Problemas

- Se o limite de torque do motor for excedido durante a aceleração, prolongue o tempo de aceleração.
- Se o limite de torque do gerador for excedido durante a desaceleração, prolongue o tempo de desaceleração.
- Se o limite de torque ocorrer durante o funcionamento, aumente se possível o limite de torque. Certifique-se de que o sistema pode operar com segurança com torque mais alto.
- Verifique se a aplicação produz arraste excessivo de corrente no motor.

#### ADVERTÊNCIA/ALARME 13, Sobrecorrente

O limite de corrente de pico do inversor (aprox. 200% da corrente nominal) foi excedido. A advertência dura aprox. 1,5 s, em seguida o conversor de frequência realiza o desarme e emite um alarme. Carga de choque ou aceleração rápida com altas cargas de inércia podem causar essa falha. Se o controle estendido de freio mecânico estiver selecionado, o desarme pode ser reiniciado externamente.

##### Resolução de Problemas

- Remova a potência e verifique se o eixo do motor pode ser girado.
- Verifique se potência do motor é compatível com conversor de frequência.
- Verifique os dados do motor corretos nos parâmetros *1-20* a *1-25*.

#### ALARME 14, Falha do ponto de aterramento (terra)

Há corrente das fases de saída para o terra, no cabo entre o conversor de frequência e o motor ou no próprio motor.

##### Resolução de Problemas

- Remova a energia do conversor de frequência e repare a falha de aterramento.
- Com um megômetro, verifique se há falha de aterramento do motor medindo a resistência ao aterramento do cabo de motor e do motor.
- Execute o teste do sensor de corrente.

#### ALARME 15, Incompatibilidade de hardware

Um opcional instalado não está funcionando com o hardware ou software da placa de controle atual.

Registre o valor dos seguintes parâmetros e entre em contato com o fornecedor local da KSB:

- *Parâmetro 15-40 Tipo do FC.*
- *Parâmetro 15-41 Seção de Potência.*
- *Parâmetro 15-42 Tensão.*
- *Parâmetro 15-43 Versão de Software.*
- *Parâmetro 15-45 String de Código Real.*
- *Parâmetro 15-49 ID do SW da Placa de Controle.*
- *Parâmetro 15-50 ID do SW da Placa de Potência.*
- *Parâmetro 15-60 Opcional Montado.*
- *Parâmetro 15-61 Versão de SW do Opcional* (para cada slot de opcional).

#### ALARME 16, Curto circuito

Há curto circuito no motor ou na fiação do motor.

##### Resolução de Problemas

- Remova a alimentação do conversor de frequência e repare o curto circuito.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 17, Tempo limite da control word**

Não há comunicação com o conversor de frequência.

A advertência estará ativa somente quando *parâmetro 8-04 Função Timeout de Controle NÃO* estiver programado para [0] Off (Desligado).

Se *parâmetro 8-04 Função Timeout de Controle* estiver programado para [5] Parada e desarme, uma advertência é exibida e o conversor de frequência desacelera até desarmar e, em seguida, exibe um alarme.

**Resolução de Problemas**

- Verifique as conexões no cabo de comunicação serial.
- Aumento *parâmetro 8-03 Tempo de Timeout de Controle*.
- Verifique a operação do equipamento de comunicação.
- Verifique a integridade da instalação com base nos requisitos de EMC.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 22, Freio Mecânico para Içamento**

Quando essa advertência estiver ativa, o LCP exibe o tipo de problema.

0 = A ref. de torque não foi atingida antes do timeout.

1 = Não houve feedback de freio antes de ocorrer o timeout.

**ADVERTÊNCIA 23, Falha de ventiladores internos**

A função de advertência de ventilador é uma função de proteção extra que verifica se o ventilador está girando/instalado. A advertência de ventilador pode ser desabilitada no *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis para carga leve.

**ADVERTÊNCIA 24, Falha de ventiladores externos**

A função de advertência de ventilador é uma função de proteção extra que verifica se o ventilador está girando/instalado. A advertência de ventilador pode ser desabilitada no *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr ([0] Desativado)*.

**Resolução de Problemas**

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis para carga leve.

**ADVERTÊNCIA 25, Curto circuito no resistor do freio**

O resistor de frenagem é monitorado durante a operação. Se ocorrer um curto circuito, a função de frenagem é desabilitada e a advertência é exibida. O conversor de frequência ainda está operacional, mas sem a função de frenagem. Remova a energia do conversor de frequência e substitua o resistor do freio (consulte *parâmetro 2-15 Verificação do Freio*).

**ADVERTÊNCIA/ALARME 26, Limite de carga do resistor do freio**

A potência transmitida ao resistor do freio é calculada como um valor médio dos últimos 120 s de tempo de operação. O cálculo é baseado na tensão no circuito intermediário e no valor da resistência do freio programado em *parâmetro 2-16 Corr Máx Frenagem CA*. A advertência estará ativa quando a frenagem dissipada for maior que 90% da potência de resistência de frenagem. Se [2] Desarme estiver selecionado em *parâmetro 2-13 Monitoramento da Potência d Frenagem*, o conversor de frequência realiza o desarme quando a energia de frenagem dissipada alcançar 100%.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 27, Defeito do circuito de frenagem**

O transistor do freio é monitorado durante a operação. Se ocorrer curto-circuito, a função de frenagem é desativada e uma advertência é emitida. O conversor de frequência ainda está operacional, mas como o transistor do freio está em curto circuito, uma energia considerável é transmitida ao resistor do freio, mesmo se estiver inativo. Remova a energia do conversor de frequência e remova o resistor do freio.

Esse alarme/advertência também pode ocorrer se o resistor do freio superaquecer. Os terminais 104 e 106 estão disponíveis como entradas Klixon de resistor do freio, ver *Chave de Temperatura do Resistor do Freio* no Guia de Design.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 28, Falha na verificação do freio**

O resistor do freio não está conectado ou não está funcionando.

Verifique *parâmetro 2-15 Verificação do Freio*.

**ALARME 29, Temperatura do dissipador de calor**

A temperatura máxima do dissipador de calor foi excedida. A falha de temperatura não reinicializa até a temperatura cair abaixo de uma definida temperatura do dissipador de calor. Os pontos de desarme e de reinicialização variam com base na capacidade de potência do conversor de frequência.

**Resolução de Problemas**

Verifique as seguintes condições:

- Temperatura ambiente muito alta.
- O cabo de motor é muito longo.
- A folga do fluxo de ar acima e abaixo do conversor de frequência está incorreta.
- Fluxo de ar bloqueado em volta do conversor de frequência.
- Ventilador do dissipador de calor danificado.
- Dissipador de calor está sujo.

Esse alarme é baseado na temperatura medida pelo sensor do dissipador de calor montado nos módulos do IGBT.

### Resolução de Problemas

- Verifique a resistência do ventilador.
- Verifique os fusíveis para carga leve.
- Verifique o sensor térmico do IGBT.

### ALARME 30, Fase U ausente no motor

A fase U do motor, entre o conversor de frequência e o motor, está ausente.

### Resolução de Problemas

- Remova a energia do conversor de frequência e verifique a fase U do motor.

### ALARME 31, Fase V ausente no motor

A fase V do motor entre o conversor de frequência e o motor está ausente.

### Resolução de Problemas

- Remova a energia do conversor de frequência e verifique a fase V do motor.

### ALARME 32, Fase W ausente no motor

A fase W do motor, entre o conversor de frequência e o motor, está ausente.

### Resolução de Problemas

- Remova a energia do conversor de frequência e verifique a fase W do motor.

### ALARME 33, Falha de inrush

Houve excesso de energizações durante um curto intervalo de tempo. Deixe a unidade esfriar até a temperatura de operação.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 34, Falha de comunicação do Fieldbus

O fieldbus no cartão do opcional de comunicação não está funcionando.

### ADVERTÊNCIA/ALARME 36, Falha de rede elétrica

Essa advertência/alarme estará ativa somente se a tensão de alimentação do conversor de frequência for perdida e *parâmetro 14-10 Falh red elétr* NÃO estiver programado para [0] Sem função.

### Resolução de Problemas

- Verifique os fusíveis do conversor de frequência e a fonte de alimentação da rede elétrica para a unidade.

### ALARME 38, Defeito interno

Quando ocorrer um defeito interno, é exibido um número de código definido na *Tabela 7.4* a seguir.

### Resolução de Problemas

- Ciclo de potência.
- Verifique se o opcional está instalado corretamente.
- Verifique se há fiação solta ou ausente.

Entre em contato com o fornecedor KSB ou com o atendimento KSB se necessário. Anote o número de código para outras orientações de resolução de problemas.

Nº.	Texto
0	A porta serial não pode ser inicializada. Entre em contato com o fornecedor KSB ou o Departamento de serviço da KSB.
256–258	Os dados da EEPROM de potência estão incorretos ou são muito antigos.
512	Os dados da EEPROM da placa de controle estão incorretos ou são muito antigos.
513	Timeout de comunicação na leitura dos dados da EEPROM.
514	Timeout de comunicação na leitura dos dados da EEPROM.
515	O controle orientado a aplicação não consegue reconhecer os dados da EEPROM.
516	Não foi possível gravar na EEPROM porque há um comando de gravação em execução.
517	O comando de gravação está em timeout.
518	Falha na EEPROM.
519	Dados de código de barras ausentes ou inválidos na EEPROM.
783	O valor do parâmetro está fora dos limites mín./máx.
1024–1279	Falha ao enviar um telegrama CAN.
1281	Timeout do flash do processador de sinal digital.
1282	Incompatibilidade da versão do microsoftware de potência.
1283	Incompatibilidade da versão de dados da EEPROM de potência.
1284	Não foi possível ler a versão do software do processador de sinal digital.
1299	O SW do opcional no slot A é muito antigo.
1300	O SW do opcional no slot B é muito antigo.
1301	O SW do opcional no slot C0 é muito antigo.
1302	O SW do opcional no slot C1 é muito antigo.
1315	O SW do opcional no slot A não é suportado (não permitido).
1316	O SW do opcional no slot B não é suportado (não permitido).
1317	O SW do opcional no slot C0 não é suportado (não permitido).
1318	O SW do opcional no slot C1 não é suportado (não permitido).
1379	O opcional A não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1380	O opcional B não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1381	O opcional C0 não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1382	O opcional C1 não respondeu ao ser calculada a versão da plataforma.
1536	Foi registrada uma exceção no controle orientado da aplicação. Informações de correção de falhas gravados no LCP.

Nº.	Texto
1792	O watchdog do DSP está ativo. Depuração dos dados da seção de potência, os dados de controle orientados ao motor não foram transferidos corretamente.
2049	Dados de potência reiniciados.
2064–2072	H081x: o opcional no slot x foi reiniciado.
2080–2088	H082x: opcional no slot x emitiu uma espera de energização.
2096–2104	H983x: opcional no slot x emitiu uma espera de energização legal.
2304	Não foi possível ler dados da EEPROM de potência.
2305	Versão do SW ausente da unidade de potência.
2314	Dados da unidade de potência ausentes da unidade de potência.
2315	Versão do SW ausente da unidade de potência.
2316	lo_statepage ausente da unidade de potência.
2324	A configuração do cartão de potência é considerada incorreta na energização.
2325	Um cartão de potência parou de comunicar enquanto a energia de rede elétrica era aplicada.
2326	A configuração do cartão de potência é determinada como incorreta após o atraso de registro dos cartões de potência.
2327	Muitos locais de cartão de potência foram registrados como presentes.
2330	As informações sobre a capacidade de potência entre os cartões de potência não coincidem.
2561	Nenhuma comunicação do DSP para o ATACD.
2562	Nenhuma comunicação do ATACD para o DSP (estado de funcionamento).
2816	Módulo da placa de controle de transbordamento da pilha.
2817	Tarefas lentas do planejador.
2818	Tarefas rápidas.
2819	Encadeamento de parâmetro.
2820	Excesso de empilhamento do LCP.
2821	Estouro da porta serial.
2822	Estouro da porta USB.
2836	cfListMempool muito pequena.
3072–5122	O valor do parâmetro está fora dos seus limites.
5123	Opcional no slot A: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle.
5124	Opcional no slot B: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle.
5125	Opcional no slot C0: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle.
5126	Opcional no slot C1: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle.
5376–6231	Memória insuficiente.

**Tabela 7.4 Números de código dos defeitos internos**
**ALARME 39, Sensor do dissipador de calor**

Sem feedback do sensor de temperatura do dissipador de calor.

O sinal do sensor térmico do IGBT não está disponível no cartão de potência. O problema poderia estar no cartão de potência, no cartão do drive do gate ou no cabo tipo fita entre o cartão de potência e o cartão do drive do gate.

**ADVERTÊNCIA 40, Sobrecarga do terminal de saída digital 27**

Verifique a carga conectada ao terminal 27 ou remova a conexão de curto circuito. Verifique *parâmetro 5-00 Modo I/O Digital* e *parâmetro 5-01 Modo do Terminal 27*.

**ADVERTÊNCIA 41, Sobrecarga do Terminal de Saída digital 29**

Verifique a carga conectada ao terminal 29 ou remova a conexão de curto circuito. Verifique *parâmetro 5-00 Modo I/O Digital* e *parâmetro 5-02 Modo do Terminal 29*.

**ADVERTÊNCIA 42, Sobrecarga da saída digital no X30/6 ou sobrecarga da saída digital no X30/7**

Para o X30/6, verifique a carga conectada no X30/6 ou remova o curto circuito. Verifique *parâmetro 5-32 Terminal X30/6 Saída Digital*.

Para o X30/7, verifique a carga conectada no X30/7 ou remova o curto circuito. Verifique *parâmetro 5-33 Terminal X30/7 Saída Digital*.

**ALARME 46, Alimentação do cartão de potência**

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

Três fontes de alimentação são geradas pela fonte de alimentação no modo de chaveamento (SMPS) no cartão de potência: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  V. Quando energizado com 24 V CC com o opcional MCB 107, somente as alimentações de 24 V e 5 V são monitoradas. Quando energizado com tensão de rede trifásica todas as três alimentações são monitoradas.

**ADVERTÊNCIA 47, Alimentação 24 V baixa**

A alimentação de 24 V CC é medida no cartão de controle. A fonte de alimentação backup de 24 V CC pode estar sobrecarregada; se este não for o caso, entre em contato com o fornecedor KSB.

**ADVERTÊNCIA 48, Alimentação 1,8 V baixa**

A alimentação CC de 1,8 V usada no cartão de controle está fora dos limites permitidos. O fonte de alimentação é medida no cartão de controle. Verifique se o cartão de controle está com defeito. Se houver um cartão opcional presente, verifique se existe uma condição de sobretensão.

**ADVERTÊNCIA 49, Limite de velocidade**

Quando a velocidade não estiver dentro da faixa especificada em *parâmetro 4-11 Lim. Inferior da Veloc. do Motor [RPM]* e *parâmetro 4-13 Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM]*, o conversor de frequência exibe uma advertência. Quando a velocidade estiver abaixo do limite especificado no *parâmetro 1-86 Velocidade de Desarme Baixa [RPM]* (exceto quando estiver dando partida ou parando) o conversor de frequência desarmará.

**ALARME 50, Calibração AMA falhou**

Entre em contato com o fornecedor KSB ou o Departamento de serviço da KSB.

#### ALARME 51, Verificação AMA $U_{nom}$ e $I_{nom}$

As configurações da tensão do motor, corrente do motor e potência do motor estão erradas. Verifique as programações nos parâmetros 1-20 a 1-25.

#### ALARME 52, AMA $I_{nom}$ baixa

A corrente do motor está muito baixa. Verifique as configurações.

#### ALARME 53, Motor muito grande para AMA

O motor é muito grande para a AMA operar.

#### ALARME 54, Motor muito pequeno para AMA

O motor é muito pequeno para AMA operar.

#### ALARME 55, Parâmetro AMA fora de faixa

Os valores de parâmetro do motor estão fora da faixa aceitável. AMA não funciona.

#### ALARME 56, AMA interrompida pelo usuário

O usuário interrompeu a AMA.

#### ALARME 57, Defeito interno da AMA

Tente reiniciar a AMA algumas vezes até a AMA ser executada. Observe que execuções repetidas podem aquecer o motor a um nível em que as resistências  $R_s$  e  $R_r$  aumentam de valor. Entretanto, na maioria dos casos isso não é crítico.

#### ALARME 58, Defeito interno da AMA

Entre em contato com o fornecedor KSB.

#### ADVERTÊNCIA 59, Limite de Corrente

A corrente está maior que o valor no *parâmetro 4-18 Limite de Corrente*. Certifique-se de que os dados do motor nos parâmetros 1-20 a 1-25 estão programados corretamente. Aumente o limite de corrente. Certifique-se de que o sistema pode operar com segurança em um limite mais elevado.

#### ADVERTÊNCIA 60, Travamento externo

A função bloqueio externo foi ativada. Para retomar a operação normal:

1. Aplicar 24 V CC ao terminal programado para intertravamento externo.
2. Reinicialize o conversor de frequência via
  - 2a comunicação serial.
  - 2b E/S digital.
  - 2c pressionando [Reset].

#### ADVERTÊNCIA 62, Frequência de Saída no Limite Máximo

A frequência de saída está maior que o valor programado no *parâmetro 4-19 Frequência Máx. de Saída*.

#### ADVERTÊNCIA 64, Limite de Tensão

A combinação da carga com a velocidade exige uma tensão do motor maior que a tensão do barramento CC real.

#### ADVERTÊNCIA/ALARME 65, Superaquecimento do cartão de controle

O cartão de controle atingiu sua temperatura de desarme de 75 °C.

#### ADVERTÊNCIA 66, Temperatura baixa do dissipador de calor

O conversor de frequência está muito frio para operar. Essa advertência baseia-se no sensor de temperatura no módulo de IGBT.

Aumente a temperatura ambiente da unidade. Uma quantidade de corrente em fluxo pode ser fornecida ao conversor de frequência toda vez que o motor for parado programando *parâmetro 2-00 Corrente de Hold CC/Preaquecimento* para 5% e *parâmetro 1-80 Função na Parada*.

#### Resolução de Problemas

- Verifique o sensor de temperatura.
- Verifique se o fio do sensor entre o IGBT e o cartão do drive do gate.

#### ALARME 67, A configuração do módulo opcional foi alterada

Um ou mais opcionais foi acrescentado ou removido, desde o último ciclo de desenergização. Verifique se a mudança de configuração é intencional e reinicialize a unidade.

#### ALARME 68, Parada Segura ativada

STO foi ativado.

#### Resolução de Problemas

- Para retomar a operação normal, aplique 24 V CC ao terminal 37 e, em seguida, envie um sinal de reinicializar (via barramento, E/S digital ou pressionando [Reset]).

#### ALARME 69, Temperatura do cartão de potência

O sensor de temperatura no cartão de potência está muito quente ou muito frio.

#### Resolução de Problemas

- Verifique a operação dos ventiladores da porta.
- Verifique se há algum bloqueio nos filtros dos ventiladores da porta.
- Verifique se a placa da bucha está instalada corretamente nos conversores de frequência IP21/IP54 (NEMA 1/12).

#### ALARME 70, Configuração ilegal FC

O cartão de controle e o cartão de potência são incompatíveis.

#### Resolução de Problemas

- Entre em contato com o fornecedor com o código do tipo da unidade na plaqueta de identificação e os números de peça dos cartões para verificar a compatibilidade.

#### ALARME 71, PTC 1 parada segura

A Parada Segura foi ativada no VLT<sup>®</sup> Cartão do Termistor do PTC MCB 112 (motor muito quente). A operação normal pode ser retomada quando o MCB 112 aplicar novamente 24 V CC ao Terminal 37 (quando a temperatura do motor atingir um nível aceitável) e quando a entrada digital do MCB 112 estiver desativada. Quando isso ocorrer, um sinal



de reset deve ser enviado (via barramento, E/S digital ou pressionando [Reinicializar]).

### **AVISO!**

**Se a nova partida automática estiver ativada, o motor pode dar partida quando a falha for eliminada.**

#### **ALARME 72, Defeito Perigosa**

Safe Torque Off (STO) com bloqueio por desarme. Níveis de sinal inesperados em Safe Torque Off (STO) e na entrada digital do VLT<sup>®</sup> Cartão do Termistor do PTC MCB 112.

#### **ADVERTÊNCIA 73, Nova partida automática de parada segura**

Safe Torque Off (STO) Com a nova partida automática ativada, o motor pode dar partida quando a falha for eliminada.

#### **ADVERTÊNCIA 76, Setup da unidade potência**

O número de unidades de potência requerido não é igual ao número de unidades de potência ativas detectado. Ao substituir um módulo de gabinete tamanho F, essa advertência ocorre se os dados específicos de potência no cartão de potência do módulo não correspondem ao restante do conversor de frequência. A advertência também é acionada se a conexão do cartão de potência for perdida.

#### **Resolução de Problemas**

- Confirme se a peça de reposição e o cartão de potência têm o número de peça correto.
- Garanta que os cabos de 44 pinos entre o MDCIC e cartões de potência estão montados corretamente.

#### **ADVERTÊNCIA 77, Modo de potência reduzida**

Essa advertência indica que o conversor de frequência está operando em modo de potência reduzida (isto é, menos do que o número permitido de seções do inversor). Essa advertência é gerada no ciclo de energização quando o conversor de frequência for programado para funcionar com menos inversores e permanece ligado.

#### **ALARME 79, Configuração ilegal da seção de potência**

O código de peça do cartão de escala não está correto ou não está instalado. Além disso, não foi possível instalar o conector MK102 no cartão de potência.

#### **ALARME 80, Drive Inicializado para valor padrão**

As programações do parâmetro são inicializadas para a configuração padrão após um reset manual.

#### **Resolução de Problemas**

- Reinicializar a unidade para limpar o alarme.

#### **ALARME 81, CSIV danificado**

O arquivo do CSIV (Valores de inicialização específicos do cliente) tem erros de sintaxe.

#### **ALARME 82, Erro de Parâmetro CSIV**

CSIV (Valores de inicialização específicos do cliente) falhou na inicialização de um parâmetro.

#### **ALARME 85, Falha Perig PB**

Erro de PROFIBUS/PROFIsafe.

#### **ALARME 92, Fluxo-Zero**

Uma condição de fluxo zero foi detectada no sistema. *Parâmetro 22-23 Função Fluxo-Zero* está definido para alarme.

#### **Resolução de Problemas**

- Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

#### **ALARME 93, Bomba Seca**

Uma condição de fluxo zero no sistema com o conversor de frequência operando em alta velocidade pode indicar uma bomba seca. *Parâmetro 22-26 Função Bomba Seca* está programado para alarme.

#### **Resolução de Problemas**

- Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

#### **ALARME 94, Final de Curva**

O feedback é menor que o setpoint. Isso pode indicar vazamento no sistema. *Parâmetro 22-50 Função Final de Curva* está configurado para alarme.

#### **Resolução de Problemas**

- Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

#### **ALARME 95, Correia Partida**

O torque está abaixo do nível de torque programado para carga zero, indicando uma correia partida. *Parâmetro 22-60 Função Correia Partida* está programado para alarme.

#### **Resolução de Problemas**

- Resolva os problemas do sistema e reinicialize o conversor de frequência após a falha ser removida.

#### **ALARME 100, Falha de Limite de Derag**

O recurso *Deragging* falhou durante a execução. Verifique se há bloqueio impulsor da bomba.

#### **ADVERTÊNCIA/ALARME 104, Falha do ventilador de mistura**

O monitor do ventilador verifica se o ventilador está funcionando durante a energização do conversor de frequência ou sempre que o ventilador de mistura estiver ligado. Se o ventilador não estiver em operação, a falha é anunciada. A falha do ventilador de mistura pode ser configurada como uma advertência ou como desarme por alarme através do *parâmetro 14-53 Mon.Ventldr*.

#### **Resolução de Problemas**

- Energize o conversor de frequência para determinar se a advertência/alarme retorna.

**ADVERTÊNCIA 250, Peça de reposição nova**

Um componente do conversor de frequência foi substituído. Para retomar a operação normal, reinicialize o conversor de frequência.

**ADVERTÊNCIA 251, Novo código do tipo**

O cartão de potência ou outros componentes foram substituídos e o código do tipo foi alterado.

**Resolução de Problemas**

- Reinicialize para remover a advertência e retomar a operação normal.

**7.5 Resolução de Problemas**

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Display escuro/Sem função	Energia de entrada ausente	Consulte <i>Tabela 4.3</i> .	Verifique a fonte de alimentação de entrada
	Fusíveis ausentes ou abertos ou disjuntores desarmados	Consulte fusíveis abertos e disjuntores desarmados nesta tabela para saber as causas possíveis.	Siga as recomendações fornecidas.
	Sem energia para o LCP	Verifique o cabo do LCP para conexão correta ou danos.	Substitua o cabo de conexão ou LCP com defeito.
	Reduza a tensão de controle (terminal 12 ou 50) ou nos terminais de controle	Verifique a alimentação da tensão de controle de 24 V dos terminais 12/13 a 20-39 ou alimentação de 10 V dos terminais 50 a 55.	Instale a fiação dos terminais corretamente.
	LCP incompatível		Use somente LCP 101 (P/N 130B1124) ou LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste errado		Pressione [Status] + [▲]/[▼] para ajustar o contraste.
	O display (LCP) está com defeito	Teste usando um LCP diferente.	Substitua o cabo de conexão ou LCP com defeito.
	Alimentação de tensão interna com falha ou SMPS com defeito		Entre em contato com o fornecedor.
Display Intermitente	Fonte de alimentação sobrecarregada (SMPS) devido à fiação de controle incorreta ou falha no conversor de frequência	Para verificar se há um problema na fiação de controle, desconecte toda a fiação de controle removendo os blocos de terminais.	Se o display continuar aceso, o problema está na fiação de controle. Verifique se há curto circuito na fiação ou conexões incorretas. Se o display continuar falhando, siga o procedimento para display escuro.

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Motor não funcionando	Interruptor de serviço aberto ou conexão do motor ausente	Verifique se o motor está conectado e se a conexão não está interrompida (por um interruptor de serviço ou outro dispositivo).	Conecte o motor e verifique a chave de serviço.
	Sem energia da rede elétrica com cartão opcional de 24 V CC	Se o display estiver funcionando mas não houver saída, verifique se a energia da rede elétrica está aplicada ao conversor de frequência.	Aplique energia da rede elétrica para operar a unidade.
	Parada do LCP	Verifique se a tecla [Off] foi pressionada.	Pressione [Auto On] (Automático Ligado) ou [Hand On] (Manual Ligado) (dependendo do modo de operação) para funcionar o motor.
	Sinal de partida ausente (Prontidão)	Verifique a <i>parâmetro 5-10 Terminal 18 Entrada Digital</i> para configuração correta do terminal 18 (use a configuração padrão).	Aplique um sinal de partida válido para dar partida no motor.
	Sinal ativo de parada por inércia do motor (Parada por inércia)	Verifique <i>5-12 Parada por inércia inversa</i> para obter a configuração correta do terminal 27 (use a configuração padrão).	Aplique 24 V no terminal 27 ou programe esse terminal para <i>Sem operação</i> .
	Origem do sinal de referência errada	Verifique o sinal de referência: Referência local, remota ou de barramento? Referência predefinida ativa? Conexão do terminal correta? Escala dos terminais correta? Sinal de referência disponível?	Programe as configurações corretas. Verifique <i>parâmetro 3-13 Tipo de Referência</i> . Configure a referência predefinida ativa no grupo do parâmetro <i>3-1* Referências</i> . Verifique a fiação correta. Verifique a escala dos terminais. Verifique o sinal de referência.
Motor girando no sentido errado.	Limite de rotação do motor	Verifique se <i>parâmetro 4-10 Sentido de Rotação do Motor</i> está programado corretamente.	Programe as configurações corretas.
	Sinal de reversão ativo	Verifique se há um comando de reversão programado para o terminal no grupo do parâmetro <i>5-1* Entradas digitais</i> .	Desative o sinal de reversão.
	Conexão errada das fases do motor		Ver <i>capítulo 5.5 Verificando a rotação do motor</i> .
O motor não está alcançando a velocidade máxima.	Limites de frequência configurados errados	Verifique os limites de saída em <i>parâmetro 4-13 Lim. Superior da Veloc. do Motor [RPM]</i> , <i>parâmetro 4-14 Lim. Superior da Veloc. do Motor [Hz]</i> e <i>parâmetro 4-19 Frequência Máx. de Saída</i> .	Programe os limites corretos.
	Sinal de entrada de referência não escalonado corretamente	Verifique a escala do sinal de entrada de referência em <i>6-0* Modo E/S analógica</i> e no grupo do parâmetro <i>3-1* Referências</i> . Limites de referência no grupo do parâmetro <i>3-0* Limite de Referência</i> .	Programe as configurações corretas.
Velocidade do motor instável	Possíveis programações do parâmetro incorretas:	Verifique as configurações de todos os parâmetros do motor, inclusive todas as configurações de compensação do motor. Para operação em malha fechada, verifique as configurações do PID.	Verifique as configurações no grupo do parâmetro <i>1-6* Dependente da carga. Configuração</i> . Para operação em malha fechada, verifique as configurações no grupo do parâmetro <i>20-0* Feedback</i> .
Motor funciona irregularmente	Possível excesso de magnetização	Verifique se há configurações incorretas do motor em todos os parâmetros do motor.	Verifique as configurações do motor no grupo do parâmetro <i>1-2* Dados do motor</i> , <i>1-3* Dados avançados do motor</i> e <i>1-5* Carregar Configuração Indep. Configuração</i> .
Motor não freia	Possíveis configurações incorretas dos parâmetros do freio. Tempos de desaceleração possivelmente muito curtos	Verifique os parâmetros do freio. Verifique as configurações do tempo de rampa.	Verifique o grupo do parâmetro <i>2-0* Freio CC</i> e <i>3-0* Limites de Referência</i> .

Sintoma	Causas prováveis	Teste	Solução
Fusíveis de energia em aberto ou desarme do disjuntor	Curto entre fases	O motor ou o painel ter um curto-circuito entre fases. Verifique se há curto-circuito nas fases do motor e do painel.	Elimine qualquer curto circuito detectado.
	Sobrecarga do motor	O motor está sobrecarregado para esta aplicação.	Execute teste de partida e verifique se a corrente do motor está dentro das especificações. Se a corrente do motor estiver excedendo a corrente de carga total da plaqueta de identificação, o motor pode operar somente com carga reduzida. Revise as especificações da aplicação.
	Conexões soltas	Faça uma verificação de pré-energização, procure conexões soltas.	Aperte as conexões soltas.
Desbalanceamento da corrente de rede elétrica maior que 3%	Problema com energia da rede elétrica (consulte a descrição <i>Alarme 4 Perda de fases de rede elétrica</i> )	Gire os cabos de energia de entrada no conversor de frequência uma posição: A para B, B para C, C para A.	Se a perna desbalanceada seguir o fio, é um problema de energia. Verifique a fonte de alimentação da rede elétrica.
	Problema com o conversor de frequência	Gire os cabos de energia de entrada no conversor de frequência uma posição: A para B, B para C, C para A.	Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de entrada, trata-se de um problema com a unidade. Entre em contato com o fornecedor.
Desbalanceamento da corrente do motor maior que 3%	Problema com o motor ou com a fiação do motor.	Gire os cabos de saída do motor uma posição: U para V, V para W, W para U.	Se a perna desbalanceada acompanhar o fio, o problema está no motor ou na fiação do motor.
	Problema com o conversor de frequência	Gire os cabos de saída do motor uma posição: U para V, V para W, W para U.	Se a perna desbalanceada permanecer no mesmo terminal de saída, o problema está na unidade. Entre em contato com o fornecedor.
Problemas de aceleração do conversor de frequência	Os dados do motor não foram inseridos corretamente	Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte <i>capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes</i> . Verifique se os dados do motor foram inseridos corretamente.	Aumente o tempo de aceleração em <i>parâmetro 3-41 Tempo de Aceleração da Rampa 1</i> . Aumente o limite de corrente em <i>parâmetro 4-18 Limite de Corrente</i> . Aumente o limite de torque em <i>parâmetro 4-16 Limite de Torque do Modo Motor</i> .
Problemas de desaceleração do conversor de frequência	Os dados do motor não foram inseridos corretamente	Se ocorrerem advertências ou alarmes, consulte <i>capítulo 7.4 Lista das advertências e alarmes</i> . Verifique se os dados do motor foram inseridos corretamente.	Aumente o tempo de desaceleração em <i>parâmetro 3-42 Tempo de Desaceleração da Rampa 1</i> . Ative o controle de sobretensão em <i>parâmetro 2-17 Controle de Sobretensão</i> .
Ruído acústico ou vibração	Ressonâncias	Ignore frequências críticas usando parâmetros do grupo do parâmetro 4-6 * <i>Bypass de Velocidade</i> .	Verifique se o ruído e/ou a vibração foram reduzidos até um limite aceitável.
		Desligue a sobremodulação em <i>parâmetro 14-03 Sobremodulação</i> .	
		Altere o padrão de chaveamento e a frequência no grupo do parâmetro 14-0* <i>Chaveamento do Inversor</i> .	
		Aumente o Amortecimento da Ressonância em <i>parâmetro 1-64 Amortecimento da Ressonância</i> .	

Tabela 7.5 Resolução de Problemas

## 8 Especificações

### 8.1 Dados Elétricos

#### 8.1.1 Alimentação de Rede Elétrica 1x200-240 V CA

Designação de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Potência no Eixo Típica [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Potência no eixo típica a 240 V [hp]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Características nominais de proteção IP20/Chassi	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>Corrente de saída</b>									
Contínua (3x200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Intermitente (3x200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Contínua kVA a 208 V [kVA]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
<b>Corrente de entrada máxima</b>									
Contínua (1x200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Intermitente (1x200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Pré-fusíveis máximos [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>Especificações adicionais</b>									
Seção transversal máxima do cabo (rede elétrica, motor, freio) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	0,2-4 (4-10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica com chave de desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) <sup>9)</sup> 10)
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica sem chave de desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Características nominais de temperatura do isolamento do cabo [°C]	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> na carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Eficiência <sup>5)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.1 Alimentação de Rede Elétrica 1x200-240 V CA, Sobrecarga Normal de 110% durante 1 minuto, P1K1-P22K

**8.1.2 Alimentação de Rede Elétrica 3x200–240 V CA**

Designação de tipo	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>								
Potência no Eixo Típica [kW]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Potência no eixo típica a 208 V [hp]	0,34		0,5		0,75		1	
Características nominais de proteção IP20/Chassi <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A2	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	A2		A2		A2		A2	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (3x200–240 V) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Intermitente (3x200–240 V) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Contínua kVA a 208 V [kVA]	0,65		0,86		1,26		1,66	
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (3x200–240 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Intermitente (3x200–240 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Pré-fusíveis máximos [A]	10		10		10		10	
<b>Especificações adicionais</b>								
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 (24))							
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> na carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	21		29		42		54	
Eficiência <sup>5)</sup>	0,94		0,94		0,95		0,95	

**Tabela 8.2 Alimentação de Rede Elétrica 3x200–240 V CA, PK25–PK75**

## Especificações

Designação de tipo	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>										
Potência no Eixo Típica [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Potência no eixo típica a 208 V [hp]	1,5		2		3		4		5	
Características nominais de proteção IP20/Chassi <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1										
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X										
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (3x200–240 V) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Intermitente (3x200–240 V) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Contínua kVA a 208 V [kVA]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (3x200–240 V) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Intermitente (3x200–240 V) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Pré-fusíveis máximos [A]	20		20		20		32		32	
<b>Especificações adicionais</b>										
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] (AWG)	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 (24))									
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] (AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> na carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	63		82		116		155		185	
Eficiência <sup>5)</sup>	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabela 8.3 Alimentação de Rede Elétrica 3x200–240 V CA, P1K1–P3K7

**Especificações**

Designação de tipo	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Potência no eixo típica a 208 V [hp]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20/Chassi <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	B1		B1		B1		B2	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	B1		B1		B1		B2	
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (3x200–240 V) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Intermitente (3x200–240 V) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Contínua kVA a 208 V [kVA]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (3x200–240 V) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Intermitente (3x200–240 V) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Pré-fusíveis máximos [A]	63		63		63		80	
<b>Especificações adicionais</b>								
IP20 seção transversal máx. do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio, motor e load sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
Características nominais de proteção IP21 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
Características nominais de proteção IP21 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> na carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	239	310	239	310	371	514	463	602
Eficiência <sup>5)</sup>	0,96		0,96		0,96		0,96	

**Tabela 8.4 Alimentação de Rede Elétrica 3x200–240 V CA, P5K5–P15K**



**Especificações**

Designação de tipo	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Potência no eixo típica a 208 V [hp]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Características nominais de proteção IP20/ Chassi <sup>7)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
Características nominais de proteção IP21/ Tipo 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Características nominais de proteção IP55/ Tipo 12										
Características nominais de proteção IP66/ NEMA 4X										
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (3x200–240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Intermitente (3x200–240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Contínua kVA a 208 V [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (3x200–240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Intermitente (3x200–240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Pré-fusíveis máximos [A]	125		125		160		200		250	
<b>Especificações adicionais</b>										
Características nominais de proteção IP20 seção transversal máxima do cabo de rede elétrica, freio, motor e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo de rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> na carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Eficiência <sup>5)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tabela 8.5 Alimentação de Rede Elétrica 3x200–240 V CA, P18K–P45K**

**8.1.3 Alimentação de Rede Elétrica 1x380–480 V CA**

<b>Designação de tipo</b>	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P18K</b>	<b>P37K</b>
Potência no Eixo Típica [kW]	7,5	11	18,5	37
Potência no eixo típica a 240 V [hp]	10	15	25	50
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	B1	B2	C1	C2
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	B1	B2	C1	C2
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
<b>Corrente de saída</b>				
Contínua (3x380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Intermitente (3x380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Contínua (3x441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Intermitente (3x441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Contínua kVA a 400 V [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Contínua kVA a 460 V [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Corrente de entrada máxima</b>				
Contínua (1x380–440 V) [A]	33	48	78	151
Intermitente (1x380–440 V) [A]	36	53	85,5	166
Contínua (1x441–480 V) [A]	30	41	72	135
Intermitente (1x441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Pré-fusíveis máximos [A]	63	80	160	250
<b>Especificações adicionais</b>				
Seção transversal máxima do cabo para rede elétrica, motor e freio [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> na carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	300	440	740	1480
Eficiência <sup>5)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tabela 8.6 Alimentação de Rede Elétrica 1x380-480 V CA - Sobrecarga Normal de 110% durante 1 minuto, P7K5-P37K**

## Especificações

### 8.1.4 Alimentação de Rede Elétrica 3x380–480 V CA

Designação de tipo	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>										
Potência no Eixo Típica [kW]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Potência no eixo típica a 460 V [hp]	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Características nominais de proteção IP20/Chassi <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A2		A2	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12 Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Intermitente (3x380–440 V) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Contínua (3x441–480 V) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Intermitente (3x441–480 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Contínua kVA a 400 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Contínua kVA a 460 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Intermitente (3x380–440 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Contínua (3x441–480 V) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Intermitente (3x441–480 V) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Pré-fusíveis máximos [A]	10		10		10		10		10	
<b>Especificações adicionais</b>										
Características nominais de proteção IP20, IP21 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 (24))									
Características nominais de proteção IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	35		42		46		58		62	
Eficiência <sup>5)</sup>	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

Tabela 8.7 Alimentação de Rede Elétrica 3x380–480 V CA, PK37–P1K5

## Especificações

Designação de tipo	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>										
Potência no Eixo Típica [kW]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Potência no eixo típica a 460 V [hp]	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Características nominais de proteção IP20/Chassi <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12 Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Intermitente (3x380–440 V) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Contínua (3x441–480 V) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Intermitente (3x441–480 V) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Contínua kVA a 400 V [kVA]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Contínua kVA a 460 V [kVA]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Intermitente (3x380–440 V) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8
Contínua (3x441–480 V) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Intermitente (3x441–480 V) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Pré-fusíveis máximos [A]	20		20		20		30		30	
<b>Especificações adicionais</b>										
Características nominais de proteção IP20, IP21 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 (24))									
Características nominais de proteção IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	88		116		124		187		225	
Eficiência <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabela 8.8 Alimentação de Rede Elétrica 3x380–480 V CA, P2K2–P7K5

**Especificações**

Designação de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Potência no eixo típica a 460 V [hp]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Características nominais de proteção IP20/Chassi <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4			B4
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	B1		B1		B1		B2		B2	
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	-	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x380–440 V) [A]	-	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Contínua (3x441–480 V) [A]	-	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x441–480 V) [A]	-	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Contínua kVA a 400 V [kVA]	-	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Contínua kVA a 460 V [kVA]	-	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	-	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x380–440 V) [A]	-	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Contínua (3x441–480 V) [A]	-	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x441–480 V) [A]	-	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Pré-fusíveis máximos [A]	-	63		63		63		63		80
<b>Especificações adicionais</b>										
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, -, - (2, -, -)			
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para o motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Características nominais de proteção IP20 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio, motor e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, -, - (2, -, -)			
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	291	392	291	392	379	465	444	525	547	739
Eficiência <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabela 8.9 Alimentação de Rede Elétrica 3x380–480 V CA, P11K–P30K**

**Especificações**

Designação de tipo	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Potência no Eixo Típica [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Potência no eixo típica a 460 V [hp]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Características nominais de proteção IP20/Chassi <sup>6)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Corrente de saída</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x380–440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Contínua (3x441–480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x441–480 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Contínua kVA a 400 V [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Contínua kVA a 460 V [kVA]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
<b>Corrente de entrada máxima</b>										
Contínua (3x380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x380–440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Contínua (3x441–480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x441–480 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Pré-fusíveis máximos [A]	100		125		160		250		250	
<b>Especificações adicionais</b>										
Características nominais de proteção IP20 seção transversal máxima do cabo de rede elétrica e de motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Características nominais de proteção IP20 seção transversal máxima do cabo para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo de rede elétrica e de motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Eficiência <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

**Tabela 8.10 Alimentação de Rede Elétrica 3x380–480 V CA, P37K–P90K**

**8.1.5 Alimentação de Rede Elétrica 3x525–600 V CA**

Designação de tipo	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>								
Potência no Eixo Típica [kW]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Potência no eixo típica [hp]	1		1,5		2		3	
Características nominais de proteção IP20/Chassi	A3		A3		A3		A3	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	A3		A3		A3		A3	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	A5		A5		A5		A5	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (3x525–550 V) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Intermitente (3x525–550 V) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Contínua (3x551–600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Intermitente (3x551–600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
KVA contínuo a 550 V [kVA]	1,7		2,5		2,8		3,9	
KVA contínuo a 550 V [kVA]	1,7		2,4		2,7		3,9	
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (3x525–600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Intermitente (3x525–600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Pré-fusíveis máximos [A]	10		10		10		20	
<b>Especificações adicionais</b>								
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 (24))							
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	35		50		65		92	
Eficiência <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tabela 8.11 Alimentação de Rede Elétrica 3x525–600 V CA, PK75–P2K2**

**Especificações**

Designação de tipo	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>								
Potência no Eixo Típica [kW]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Potência no eixo típica [hp]	4		5		7,5		10	
Características nominais de proteção IP20/Chassi	A2		A2		A3		A3	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1								
IP55/Tipo 12	A5		A5		A5		A5	
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (3x525-550 V) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Intermitente (3x525-550 V) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Contínua (3x551-600 V) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Intermitente (3x551-600 V) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
KVA contínuo a 550 V [kVA]	5,0		6,1		9,0		11,0	
KVA contínuo a 550 V [kVA]	4,9		6,1		9,0		11,0	
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua (3x525-600 V) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Intermitente (3x525-600 V) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Pré-fusíveis máximos [A]	20		20		32		32	
<b>Especificações adicionais</b>								
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, motor, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 (24))							
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	122		145		195		261	
Eficiência <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tabela 8.12 Alimentação de Rede Elétrica 3x525-600 V CA, P3K0-P7K5**

Designação de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	No	HO	No	HO	No	HO	No	HO	No	HO	No
Sobrecarga Alta/Normal <sup>1)</sup>												
Potência no Eixo Típica [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Potência no eixo típica [hp]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Características nominais de proteção IP20/Chassi	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1												
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X												
<b>Corrente de saída</b>												
Contínua (3x525-550 V) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Intermitente (3x525-550 V) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59



## Especificações

Designação de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Contínua (3x551–600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Intermitente (3x551–600 V) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
KVA contínuo a 550 V [kVA]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Contínua kVA a 575 V [kVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
<b>Corrente de entrada máxima</b>												
Contínua a 550 V [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Intermitente a 550 V [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Contínua a 575 V [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Intermitente a 575 V [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Pré-fusíveis máximos [A]	40		40		50		60		80		100	
<b>Especificações adicionais</b>												
Características nominais de proteção IP20 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio, motor e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35,-,- (2,-,-)					
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para rede elétrica, freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,-,- (2,-,-)					
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para o motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	220	300	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Eficiência <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 8.13 Alimentação de rede elétrica 3x525-600 V CA, P11K-P37K

**Especificações**

Designação de tipo	P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	No	HO	No	HO	No	HO	No
Sobrecarga Alta/Normal <sup>1)</sup>	HO	No	HO	No	HO	No	HO	No
Potência no Eixo Típica [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Potência no eixo típica [hp]	50	60	60	75	75	100	100	125
Características nominais de proteção IP20/Chassi	C3		C3		C4		C4	
Características nominais de proteção IP21/Tipo 1	C1		C1		C2		C2	
Características nominais de proteção IP55/Tipo 12								
Características nominais de proteção IP66/NEMA 4X								
<b>Corrente de saída</b>								
Contínua (3x525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Intermitente (3x525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Contínua (3x525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Intermitente (3x525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Contínua kVA a 525 V [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Contínua kVA a 575 V [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Corrente de entrada máxima</b>								
Contínua a 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Intermitente a 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Contínua a 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Intermitente a 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Pré-fusíveis máximos [A]	150		160		225		250	
<b>Especificações adicionais</b>								
Características nominais de proteção IP20 seção transversal máxima do cabo de rede elétrica e de motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Características nominais de proteção IP20 seção transversal máxima do cabo para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo de rede elétrica e de motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Características nominais de proteção IP21, IP55, IP66 seção transversal máxima do cabo para freio e Load Sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Seção transversal máxima do cabo <sup>2)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Perda de energia estimada <sup>3)</sup> em carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Eficiência <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabela 8.14 Alimentação de rede elétrica 3x525-600 V CA, P45K-P90K**

**Especificações**
**8.1.6 Alimentação de rede elétrica 3x525-690 V CA**

Designação de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Potência no Eixo Típica (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20/ Chassi	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Corrente de saída</b>							
Contínua (3x525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Intermitente (3x525-550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Contínua (3x551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Intermitente (3x551-690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Contínua kVA 525 V CA	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Contínua kVA 690 V CA	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Corrente máx. de entrada</b>							
Contínua (3x525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Intermitente (3x525-550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Contínua (3x551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Intermitente (3x551-690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Especificações adicionais</b>							
Seção transversal máx. do cabo <sup>5)</sup> para rede elétrica, motor, freio e load sharing [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)(mín. 0,2 (24))						
Seção transversal máx. do cabo <sup>5)</sup> para desconexão [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Perda de energia estimada em carga nominal máx. (W) <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Eficiência <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tabela 8.15 A3 Gabinete metálico, Alimentação de rede elétrica 3x525-690 V CA IP20/chassi protegido, P1K1-P7K5**

Designação de tipo	P11K	P15K	P18K	P22K
Potência no Eixo Típica a 550 V [kW]	11	15	18,5	22
Potência no Eixo Típica a 690 V [kW]	15	18,5	22	30
IP20/Chassi	B4	B4	B4	B4
IP21/Tipo 1, IP55/Tipo 12	B2	B2	B2	B2
<b>Corrente de saída</b>				
Contínua (3x525-550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x525-550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Contínua (3x551-690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
KVA contínuo (a 550 V) [KVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
contínua KVA (a 690 V CA) [KVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
<b>Corrente máx. de entrada</b>				
Contínua (a 550 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 550 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
Contínua (a 690 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 690 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
<b>Especificações adicionais</b>				
Seção transversal máx. do cabo <sup>5)</sup> para rede elétrica/ motor, divisão da carga e freio [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Seção transversal máx. do cabo <sup>54)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Perda de energia estimada em carga nominal máx. (W) <sup>4)</sup>	220	300	370	440
Eficiência <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabela 8.16 B2/B4 Gabinete, Alimentação de rede elétrica 3x525-690 V CA IP20/IP21/IP55 - Chassi/NEMA 1/NEMA 12, P11K-P22K**

## Especificações

Designação de tipo	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Potência no Eixo Típica a 550 V (kW)	30	37	45	55	75
Potência no Eixo Típica a 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20/Chassi	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/Tipo 1, IP55/Tipo 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Corrente de saída</b>					
Contínua (3x525-550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Contínua (3x551-690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Intermitente (60 s sobrecarga) (3x551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Contínua kVA (a 550 V CA) [kVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
contínua KVA (a 690 V CA) [KVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Corrente máx. de entrada</b>					
Contínua (a 550 V) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Contínua (a 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Intermitente (sobrecarga durante 60 s (a 690 V) (A)	52,8	63,8	77,0	94,6	-
<b>Especificações adicionais</b>					
Seção transversal máx. do cabo para rede elétrica e motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)				
Seção transversal máx. do cabo para divisão da carga e freio [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)				
Seção transversal máx. do cabo <sup>5)</sup> para desconexão da rede elétrica [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Perda de energia estimada em carga nominal máx. [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
Eficiência <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabela 8.17 B4, C2, C3 Gabinete metálico, Alimentação de rede elétrica 3x525-690 V CA IP20/IP21/IP55 - Chassi/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K**

1) Para obter o tipo de fusível, consulte capítulo 8.8 Fusíveis e Disjuntores.

2) American Wire Gauge.

3) Medido com cabos de motor blindados de 5 m, com carga nominal e frequência nominal.

4) A perda de energia típica, em condições de carga nominais, é esperada estar dentro de  $\pm 15\%$  (a tolerância está relacionada às diversas condições de tensão e cabo).

Os valores são baseados em uma eficiência de motor típica. Os motores com eficiência inferior também contribuem para a perda de energia no conversor de frequência e vice-versa.

Se a frequência de chaveamento for aumentada, a partir da nominal, as perdas de energia podem elevar-se consideravelmente.

Os consumos de energia típicos do LCP e o do cartão de controle estão incluídos. Outros opcionais e a carga do cliente podem contribuir com até 30 W para as perdas. (Embora tipicamente sejam apenas 4 W extras para um cartão de controle totalmente carregado ou, no caso dos opcionais do slot A ou slot B, para cada um).

Embora as medições sejam feitas com equipamento de ponta, deve-se esperar certa imprecisão nessas medições ( $\pm 5\%$ ).

5) Motor e cabos de rede elétrica: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>.

6) A2+A3 pode ser convertido para IP21 usando um kit de conversão. Consulte também Montagem mecânica e Kit do gabinete IP21/tipo 1 no Guia de Design.

7) B3+4 e C3+4 podem ser convertidos para IP21 usando um kit de conversão. Consulte também Montagem mecânica e Kit do gabinete IP21/tipo 1 no Guia de Design.

## 8.2 Alimentação de Rede Elétrica

### Alimentação de rede elétrica (L1, L2, L3)

Tensão de alimentação	200–240 V ±10%
Tensão de alimentação	380–480 V ±10%
Tensão de alimentação	525–600 V ±10%
Tensão de alimentação	525–690 V ±10%

*Tensão de rede elétrica baixa/queda da rede elétrica:*

*Durante baixa tensão de rede ou queda da rede elétrica, o conversor de frequência continua até a tensão no circuito intermediário cair abaixo do nível mínimo de parada. Normalmente isso corresponde a 15% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do conversor de frequência. Energização e torque total não podem ser esperados em tensão de rede <10% abaixo da tensão de alimentação nominal mais baixa do conversor de frequência.*

Frequência de alimentação	50/60 Hz +4/-6%
---------------------------	-----------------

*A fonte de alimentação do conversor de frequência é testada de acordo com a IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6%.*

Desbalanceamento máximo temporário entre fases de rede elétrica	3,0% da tensão de alimentação nominal
Fator de potência real ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ nominal com carga nominal
Fator de potência de deslocamento ( $\cos\phi$ ) próximo da unidade	(>0,98)
Comutação na entrada de alimentação L1, L2, L3 (energizações) $\leq 7,5$ kW	máximo de 2 vezes/min.
Chaveamento na alimentação de entrada L1, L2, L3 (energizações) 11-90 kW	máximo de 1 vez/min.
Ambiente de acordo com EN 60664-1	categoria de sobretensão III/grau de poluição 2

*A unidade é adequada para uso em um circuito capaz de fornecer não mais do que 100.000 Amperes RMS simétricos. 240/480/600/690 V máximo.*

**8**

## 8.3 Saída do Motor e dados do motor

### Saída do Motor (U, V, W)

Tensão de saída	0–100% da tensão de alimentação
Frequência de saída	0–590 Hz <sup>1)</sup>
Chaveamento na saída	Ilimitado
Tempos de rampa	1–3600 s

*1) Depende da intensidade da potência.*

### Características de torque, sobrecarga normal

Torque de partida (torque constante)	máximo de 110% durante 1 minuto, uma vez em 10 min <sup>2)</sup> .
Torque de sobrecarga (torque constante)	máximo de 110% durante 1 minuto, uma vez em 10 min <sup>2)</sup> .

### Características do torque, sobrecarga alta

Torque de partida (torque constante)	máximo de 150/160% durante 1 minuto, uma vez em 10 min <sup>2)</sup> .
Torque de sobrecarga (torque constante)	máximo de 150/160% durante 1 minuto, uma vez em 10 min <sup>2)</sup> .

*2) A porcentagem está relacionada ao torque nominal do conversor de frequência, dependente da potência.*

## 8.4 Condições ambiente

### Ambiente

Gabinete metálico do tipo A	IP20/Chassi, IP21/Tipo 1, IP55/ Tipo 12, IP66/ Tipo 4X
Gabinete metálico do tipo B1/B2	IP21/Tipo 1, IP55/Tipo 12, IP66/Tipo 4X
Gabinete metálico do tipo B3/B4	IP20/Chassi
Gabinete metálico do tipo C1/C2	IP21/Tipo 1, IP55/Tipo 12, IP66/Tipo 4X
Gabinete metálico do tipo C3/C4	IP20/Chassi
Kit do gabinete metálico disponível ≤ gabinete metálico tipo A	IP21/TIPO 1/IP4X superior
Testes de vibração gabinetes metálicos A/B/C	1,0 g
Umidade relativa máx.	5% - 95% (IEC 721-3-3; Classe 3K3 (não condensante) durante a operação
Ambiente agressivo (IEC 721-3-3), sem camada de verniz	classe 3C2
Ambiente agressivo (IEC 721-3-3), revestido	classe 3C3
O método de teste está em conformidade com a IEC 60068-2-43 H2S (10 dias)	
Temperatura ambiente	Máx. 50 °C

*Derating para temperatura ambiente alta, consulte a seção sobre condições especiais no guia de Design.*

Temperatura ambiente mínima, durante operação plena	0 °C
Temperatura ambiente mínima em desempenho reduzido	- 10 °C
Temperatura durante a armazenagem/transporte	-25 a +65/70 °C
Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating	1000 m
Altitude máxima acima do nível do mar, sem derating	3000 m

*Derating para altitudes elevadas - consulte as condições especiais no Guia de Design*

Normas de EMC, Emissão	EN 61800-3
Normas de EMC, Imunidade	EN 61800-3

*Consulte a seção sobre condições especiais no Guia de Design.*

## 8.5 Especificações de Cabo

Comprimento de cabo de motor máximo, cabo blindado/encapado metalicamente	150 m
Comprimento de cabo de motor máximo, não blindado/não encapado metalicamente	300 m
Seção transversal máxima para o motor, rede elétrica, Load Sharing e freio <sup>1)</sup>	
Seção transversal máxima para terminais de controle, fio rígido	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Seção transversal máxima para terminais de controle, fio flexível	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Seção transversal máxima para terminais de controle, cabo com núcleo embutido	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Seção transversal mínima para terminais de controle	0,25 mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Consulte as tabelas de dados elétricos em capítulo 8.1 Dados Elétricos para obter mais informações.

É obrigatório aterrar a conexão de rede corretamente usando T95 (PE) do conversor de frequência. A seção transversal do cabo de conexão do terra deve ter no mínimo 10 mm<sup>2</sup> ou 2 fios de rede elétrica classificados terminados separadamente de acordo com EN 50178. Consulte também capítulo 4.3.1 Aterramento. Use cabo não blindado.

## 8.6 Entrada/Saída de controle e dados de controle

### Cartão de controle, comunicação serial RS485

Terminal número	68 (PTX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Terminal número 61	ponto comum dos terminais 68 e 69

*O circuito de comunicação serial RS485 está funcionalmente separado de outros circuitos centrais e isolado galvanicamente da tensão de alimentação (PELV).*

### Entradas analógicas

Número de entradas analógicas	2
Terminal número	53, 54
Modos	tensão ou corrente
Seleção do modo	interruptores S201 e S202
Modo de tensão	interruptor S201/S202 = OFF (U)
Nível de tensão	0-10 V (escalonável)

## Especificações

Resistência de entrada, $R_i$	aproximadamente 10 k $\Omega$
Tensão máxima	$\pm 20$ V
Modo de corrente	interruptor S201/S202=On (I)
Nível de corrente	0/4-20 mA (escalonável)
Resistência de entrada, $R_i$	aproximadamente 200 $\Omega$
Corrente máxima	30 mA
Resolução das entradas analógicas	10 bits (+ sinal)
Precisão das entradas analógicas	Erro máximo de 0,5% da escala total
Largura de banda	200 Hz

As entradas analógicas são isoladas galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

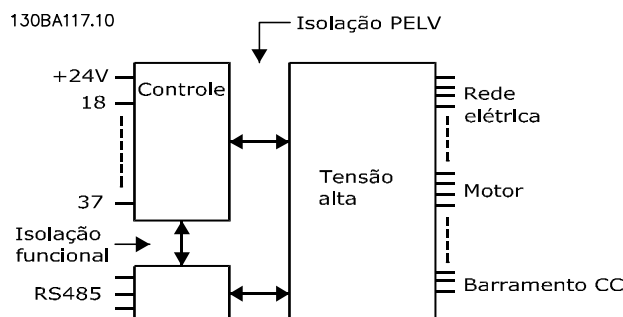


Ilustração 8.1 Isolamento PELV de Entradas Analógicas

8

### Saída analógica

Número de saídas analógicas programáveis	1
Terminal número	42
Faixa atual na saída analógica	0/4-20 mA
Carga máxima do resistor em relação ao comum na saída analógica	500 $\Omega$
Precisão na saída analógica	erro máximo de 0,8% da escala total
Resolução na saída analógica	8 bits

A saída analógica está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

### Entradas digitais

Entradas digitais programáveis	4 (6)
Terminal número	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Lógica	PNP ou NPN
Nível de tensão	0-24 V CC
Nível de tensão, lógica 0 PNP	<5 V CC
Nível de tensão, lógica 1 PNP	>10 V CC
Nível de tensão, lógica 0 NPN	>19 V CC
Nível de tensão, '1' lógico NPN	<14 V CC
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Resistência de entrada, $R_i$	aproximadamente 4 k $\Omega$

Todas as entradas digitais são isoladas galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

1) Os terminais 27 e 29 também podem ser programados como saídas.

### Saída digital

Saída digital/pulso programável	2
Terminal número	27, 29 <sup>1)</sup>
Nível de tensão na saída de frequência/digital	0-24 V
Corrente de saída máxima (dissipador ou fonte)	40 mA
Carga máxima na saída de frequência	1 k $\Omega$
Carga capacitiva máxima na saída de frequência	10 nF
Frequência de saída mínima na saída de frequência	0 Hz
Frequência de saída máxima na saída de frequência	32 kHz
Precisão da saída de frequência	Erro máximo de 0,1% da escala total

## Especificações

Resolução das saídas de frequência 12 bit

1) Os terminais 27 e 29 podem também ser programáveis como entrada.

A saída digital está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

### Entradas de pulso

Entradas de pulso programáveis	2
Número do terminal do pulso	29, 33
Frequência máxima no terminais 29, 33	110 kHz (acionado por push-pull)
Frequência máxima no terminais 29, 33	5 kHz (coletor aberto)
Frequência mínima nos terminais 29, 33	4 Hz
Nível de tensão	consulte Entradas digitais
Tensão máxima na entrada	28 V CC
Resistência de entrada, $R_i$	aprox. 4 k $\Omega$
Precisão da entrada de pulso (0,1–1 kHz)	Erro máximo de 0,1% da escala total

### Cartão de controle, saída 24 V CC

Terminal número	12, 13
Carga máxima	200 mA

A alimentação de 24 V CC está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV), mas tem o mesmo potencial das entradas e saídas digitais e analógicas.

### Saídas do relé

Saídas do relé programáveis	2
<b>Número do terminal do Relé 01</b>	1-3 (desativado), 1-2 (ativado)
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> (carga indutiva @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> (carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
<b>Número do terminal do Relé 02</b>	4-6 (desativado), 4-5 (ativado)
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga resistiva) <sup>2),3)</sup>	400 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga indutiva @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (Carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> em 4-5 (NO) (carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga do terminal máxima (CA-1) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga do terminal máxima (CA-15) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga indutiva @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA 0,2 A
Carga do terminal máxima (CC-1) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga do terminal máxima (CC-13) <sup>1)</sup> em 4-6 (NC) (carga indutiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga do terminal mínima em 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V CC, 10 mA, 24 V CA, 20 mA
Ambiente de acordo com EN 60664-1	categoria de sobretensão III/grau de poluição 2

1) IEC 60947 peças 4 e 5.

Os contactos do relé são isolados galvanicamente do resto do circuito por isolamento reforçada (PELV).

2) Categoria de Sobretensão II.

3) Aplicações UL 300 V CA 2 A.

### Cartão de controle, saída 10 V CC

Terminal número	50
Tensão de saída	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Carga máxima	25 mA

A alimentação CC de 10 V está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

### Características de controle

Resolução da frequência de saída em 0-590 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Tempo de resposta do sistema (terminais 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Faixa de controle da velocidade (malha aberta)	1:100 da velocidade síncrona



## Especificações

Precisão da velocidade (malha aberta) 30–4000 RPM: erro máximo de  $\pm 8$  RPM

*Todas as características de controle são baseadas em um motor assíncrono de 4 polos.*

Desempenho do cartão de controle

Intervalo de varredura 5 ms

Cartão de controle, comunicação serial USB

Padrão USB 1,1 (velocidade total)

Plugue USB Plugue de "dispositivo" USB tipo B

### **ACUIDADO**

A conexão a um PC é realizada por meio de um cabo de USB host/de dispositivo padrão.

A conexão USB está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão.

A conexão USB não está isolada galvanicamente do ponto de aterramento de proteção. Use somente laptop/PC isolado para conectar ao connector USB do conversor de frequência ou a um conversor/cabo USB isolado.

## 8.7 Torques de Aperto de Conexão

Gabinete metálico	Torque [Nm]					
	Rede elétrica	Motor	Conexão CC	Freio	Terra	Terra
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 8.18 Torque de Aperto dos Terminais

1) Para dimensões de cabo diferentes x/y, em que  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  e  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## 8.8 Fusíveis e Disjuntores

Utilize fusíveis e/ou disjuntores recomendados no lado da alimentação como proteção no caso de corte-down componente dentro do conversor de frequência (primeira falha).

### **AVISO!**

O uso de fusíveis no lado de alimentação é obrigatório para o IEC 60364 (CE) e instalações de conformidade com a NEC 2009 (UL).

#### Recomendações:

- Fusíveis do tipo gG.
- Disjuntores tipo Moeller. Para outros tipos de disjuntores, assegure que a energia no conversor de frequência seja igual ou inferior à energia fornecida pelos tipos Moeller.

O uso de fusíveis e disjuntores recomendados garante que os possíveis danos ao conversor de frequência fiquem limitados a danos dentro da unidade. Para obter mais informações, consulte *Notas de Aplicação Fusíveis e disjuntores*.

Os fusíveis em *capítulo 8.8.1 Conformidade com a CE* to *capítulo 8.8.2 Em conformidade com o UL* são apropriados para uso em um circuito capaz de fornecer 100000 A<sub>rms</sub> (simétrico), dependendo das características nominais de tensão do conversor de frequência. Com o fusível adequado, as características nominais de corrente de curto-circuito (SCCR) do conversor de frequência são 100.000 A<sub>rms</sub>.

**8.8.1 Conformidade com a CE**
**200–240 V, gabinete metálico tamanhos A, B e C**

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor recomendado Moeller	Nível de desarme máximo [A]
A2	0,25–2,2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0–3,7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25–2,2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25–3,7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

**Tabela 8.19 200–240 V, gabinete metálico tamanhos A, B e C**

**380–480 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor recomendado Moeller	Nível de desarme máximo [A]
A2	1,1–4,0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1,1–4,0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tabela 8.20 380–480 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

**Especificações**
**525–600 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor recomendado Moeller	Nível de desarme máximo [A]
A2	1,1–4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tabela 8.21 525–600 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**
**525–690 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

Gabinete metálico	Potência [kW]	Tamanho de fusível recomendado	Fusíveis máximos recomendados	Disjuntor recomendado KSB	Nível de desarme máximo [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		

**Tabela 8.22 525–690 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

## 8.8.2 Em conformidade com o UL

### 1x200–240 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C

Fusível máximo recomendado								
Potência [kW]	Tamanho de pré-fusível máximo [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
2,2	30 <sup>1)</sup>	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
5,5	60 <sup>2)</sup>	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–

Tabela 8.23 1x200–240 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C (Bussmann)

Fusível máximo recomendado						
Potência [kW]	Tamanho de pré-fusível máximo [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30 <sup>1)</sup>	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5	60 <sup>2)</sup>	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15	150	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22	200	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tabela 8.24 1x200–240 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

1) Siba permitido até 32 A

2) Siba permitido até 63 A.

**Especificações**
**1x380–500 V, Gabinete Metálico Tamanhos B e C**

Fusível máximo recomendado								
Potência [kW]	Tamanho máxima de pré-fusível [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–

**Tabela 8.25 1x380–500 V, Gabinete Metálico Tamanhos B e C (Bussmann)**

Fusível máximo recomendado						
Potência [kW]	Tamanho máxima de pré-fusível [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11	80	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22	150	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37	200	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

**Tabela 8.26 1x380–500 V, Gabinete Metálico Tamanhos B e C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)**

- Fusíveis KTS da Bussmann podem substituir KTN para conversores de frequência de 240 V.
- Fusíveis FWH da Bussmann podem substituir FWX para conversores de frequência de 240 V.
- Fusíveis JJS da Bussmann podem substituir JJN para conversores de frequência de 240 V.
- Fusíveis KLSR da Littelfuse podem substituir KLNK para conversores de frequência de 240 V.
- Fusíveis A6KR da Ferraz-Shawmut podem substituir A2KR para conversores de frequência de 240 V.

**3x200–240 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

Fusível máximo recomendado						
Potência [kW]	Bussmann Tipo RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann	Bussmann Tipo CC
0,25–0,37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55–1,1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5–7,5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5–22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

**Tabela 8.27 3x200–240 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

**Especificações**

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo CC	Ferraz-Shawmut Tipo RK1 <sup>2)</sup>	Bussmann Tipo JFHR2 <sup>3)</sup>	Littelfuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz-Shawmut J
0,25–0,37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5–7,5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

**Tabela 8.28 3x200–240 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

- 1) Fusíveis KTS da Bussmann podem substituir KTN para conversores de frequência de 240 V.
- 2) Fusíveis A6KR da Ferraz-Shawmut podem substituir A2KR para conversores de frequência de 240 V.
- 3) Fusíveis FWH da Bussmann podem substituir FWX para conversores de frequência de 240 V.
- 4) Fusíveis A50X da Ferraz-Shawmut podem substituir A25X para conversores de frequência de 240 V.

**3x380–480 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1–2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

**Tabela 8.29 3x380–480 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**



**Especificações**

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo CC	Ferraz-Shawmut Tipo RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1,1-2,2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

**Tabela 8.30 3x380-480 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

1) Os fusíveis Ferraz-Shawmut A50QS podem substituir fusíveis A50P.

**8**
**3x525-600 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C**

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
0,75-1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1,5-2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

**Tabela 8.31 3x525-600 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C (Bussmann)**

**Especificações**

Potência [kW]	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz- Shawmut Tipo RK1	Ferraz- Shawmut J
0,75-1,1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5-2,2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

**Tabela 8.32 3x525-600 V, Gabinete Metálico Tamanhos A, B e C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)**
**3x525-690 V, Gabinete Metálico Tamanhos B e C**

Potência [kW]	Fusível máximo recomendado			
	Pré-fusíveis máximos [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150

**Tabela 8.33 3x525-690 V, Gabinete Metálico Tamanhos B e C (Bussmann)**

Potência [kW]	Pré-fusíveis máximos [A]	Fusível máximo recomendado			
		SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

**Tabela 8.34 3x525-690 V, Gabinete Metálico Tamanhos B e C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)**

### 8.9 Valor Nominal da Potência, Peso e Dimensões

Tipo de Gabinete Metálico [kW]		A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
S2	1x200-240 V	-	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5-3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
T2	3x200-240 V	0.25-3.0	3.7	0.25-2.2	0,25-3,7	5,5-11	15	5.5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
S4	1x380-480 V	-	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
T4	3x380-480 V	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
T6	3x525-690 V	-	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
T7	3x525-690 V	-	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP		20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA		Chassi Tipo 1	Chassi Tipo 1	Type 12/4X	Type 12/4X	Type 1/12/4X	Type 1/12/4X	Chassi	Chassi	Type 1/12/4X	Type 1/12/4X	Chassi	Chassi
<b>Altura [mm]</b>													
Altura da placa traseira	A*	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
Altura com a placa de desacoplamento para cabos de Fieldbus	A	374	-	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Distância entre a furação de montagem	a	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>Largura [mm]</b>													
Largura da placa traseira	B	90	130	200	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Largura da placa traseira com um opcional C	B	130	170	-	242	242	242	205	231	308	370	308	370
Largura da placa traseira com dois opcionais C	B	90	130	-	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Distância entre a furação de montagem	b	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>Profundidade** [mm]</b>													
Sem opcionais A/B	C	205	205	175	200	260	260	248	242	310	335	333	333
Com opcionais A/B	C	220	220	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
<b>Furos para parafusos [mm]</b>													
	c	8,0	8,0	8,25	8,2	12	12	8	-	12	12	-	-
	d	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
	e	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9,0	ø9,0	8,5	8,5
	f	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
<b>Peso máx. [kg]</b>		4,9	5,3	9,7	14	23	27	12	23,5	45	65	35	50

\* Consulte Ilustração 3.4 e Ilustração 3.5 para furação de montagem da parte superior e inferior.

\*\* A profundidade do gabinete metálico irá variar com os diferentes opcionais instalados.

Tabela 8.35 Valor nominal da potência, peso e dimensões

## 9 Apêndice

### 9.1 Símbolos, abreviações e convenções

°C	Graus centígrados
CA	Corrente alternada
AEO	Otimização Automática de Energia
AWG	American wire gauge
AMA	Adaptação automática do motor
CC	Corrente contínua
EMC	Compatibilidade eletromagnética
ETR	Relé térmico eletrônico
$f_{M,N}$	Frequência do motor nominal
FC	Conversor de frequência
$I_{INV}$	Corrente nominal de saída do inversor
$I_{LIM}$	Limite de Corrente
$I_{M,N}$	Corrente nominal do motor
$I_{VLT,MAX}$	Corrente de saída máxima
$I_{VLT,N}$	Corrente de saída nominal fornecida pelo conversor de frequência
IP	Proteção de entrada
LCP	Painel de controle local
MCT	Motion Control Tool
$n_s$	Velocidade do motor síncrono
$P_{M,N}$	Potência do motor nominal
PELV	Tensão extra baixa protetiva
PCB	Placa de circuito Impresso
Motor PM	Motor de ímã permanente
PWM	Modulação por largura de pulso
rpm	Rotações por minuto
Regen	Terminais regenerativos
$T_{LIM}$	Limite de torque
$U_{M,N}$	Tensão do motor nominal

Tabela 9.1 Símbolos e abreviações

#### Convenções

Listas numeradas indicam os procedimentos.

As listas de itens indicam outras informações.

O texto em itálico indica:

- Referência cruzada.
- Link.
- Nome do parâmetro.

Todas as dimensões são em [mm].

### 9.2 Estrutura de Menu dos Parâmetros











## Índice

### A

Abreviação.....	81
Adaptação automática do motor.....	30
Advertências.....	38
Alarmes.....	38
Alta tensão.....	9, 23
AMA.....	36, 41, 45
Ambiente.....	67
Aprovação.....	8
Armazenagem.....	11
Aterramento.....	17, 18, 22, 23
Auto on (Automático ligado).....	31, 36
Auto On (Automático Ligado).....	38
Automático ligado.....	25

### B

Barramento CC.....	40
Bloqueio.....	33

### C

#### CA

Entrada CA.....	8
Forma de onda CA.....	8
Rede elétrica CA.....	8
Cabo blindado.....	17, 22
Cabo de motor.....	14
Cartão de controle.....	40
Cartão de controle	
Cartão de controle, comunicação serial RS485.....	67
Cartão de controle, saída 10 V CC.....	69
Cartão de controle, saída 24 V CC.....	69
Comunicação serial USB.....	70
Desempenho do cartão de controle.....	70
Certificação.....	8
Chave.....	20
Chave de desconexão.....	23
Choque.....	11
Comando Executar.....	31
Comando externo.....	8, 38
Comando Funcionar/Parar.....	33
Comandos remotos.....	4
Comprimento	
Cabo de motor.....	17
de Cabo de Motor.....	67
Especificações.....	67
Comprimento do fio.....	14, 17
Comunicação serial.....	19, 25, 36, 37, 38

Comunicação serial RS485.....	21
Condições ambiente.....	67
Conduzir.....	22
Conexão de energia.....	14
Conexão do terra.....	22
Configuração padrão.....	25
Controladores externos.....	4
Controle	
Característica de controle.....	69
Controle local.....	23, 25, 36
Convenção.....	81
Corrente	
Características nominais da corrente.....	40
CC.....	8
Faixa atual.....	68
Modo de corrente.....	68
Nível de corrente.....	68
Corrente CC.....	14, 37
Corrente de entrada.....	18
Corrente de fuga.....	10, 14
Corrente de saída.....	37
Corrente do Motor.....	30
Corrente RMS.....	8
Cos $\phi$ .....	66, 69
Curto circuito.....	41

### D

Dados do motor.....	27, 31, 40, 49
Delta aterrado.....	18
Delta flutuante.....	18
Desarme.....	35
Desarme	
Bloqueio por desarme.....	39
Desarme.....	38
Nível de desarme.....	72, 73, 74
Desbalanceamento da tensão.....	40
Desconexão de entrada.....	18
Disjuntor.....	22, 71, 72, 73, 74
Disposição dos cabos.....	22

### E

Elevação.....	12
Em conformidade com o UL.....	75
EMC.....	14
Energia de entrada.....	8, 14, 18, 22, 23, 39, 47
Energiade entrada.....	17
Entrada analógica.....	19, 39, 67
Entrada CA.....	18

Entrada de pulso.....	69	Instalação.....	20, 21, 22
Entrada digital.....	19, 20, 38, 41, 68	Interferência elétrica.....	14
Equalização potencial.....	15	Interferência de EMC.....	17
Equipamento auxiliar.....	22	Isolação de interferência.....	22
Equipamento opcional.....	18, 20, 23	Itens fornecidos.....	11
Espaço para ventilação.....	22		
Especificações.....	21	<b>J</b>	
Esquemático da fiação.....	15	Jumper.....	20
Estrutura de Menu dos Parâmetros.....	82		
Estrutura do menu.....	24	<b>L</b>	
Exibição do status.....	36	Limite de corrente.....	49
		Limite de torque.....	49
<b>F</b>		Load sharing.....	9, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63
Fator de potência.....	8, 22, 66	Load Sharing.....	9
Fator de potência de deslocamento.....	66		
Fator de potência real.....	66	<b>M</b>	
FC.....	21	Malha aberta.....	20
Feedback.....	20, 22, 37, 46	Malha fechada.....	20
Feedback		Manutenção	
Feedback.....	32	Manutenção.....	36
FEEDBACK.....	44	MCT 10.....	19, 23
Feedback do sistema.....	4	Menu principal.....	24
Fiação da energia de entrada.....	22	Modbus RTU.....	21
Fiação de controle.....	14, 17, 20, 22	Modo status.....	36
Fiação de controle do termistor.....	18	Montagem.....	12, 22
Fiação de energia de saída.....	22	Motor	
Fiação do motor.....	17, 22	Corrente de saída.....	40
Filtro de RFI.....	18	Corrente do Motor.....	8, 24, 45
Fio terra.....	14	Dados do motor.....	45
Frenagem.....	36, 42	Desempenho de saída (U, V, W).....	66
Frequência de chaveamento.....	38	Potência do motor.....	14, 24, 45
Funcionamento permissivo.....	34, 37	Saída do motor.....	66
Fusíveis.....	47	Status do motor.....	4
Fusível.....	14, 22, 43, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79	Termistor.....	35
		Termistor do motor.....	35
		Motor PM.....	28
		Múltiplos conversores de frequência.....	14
<b>H</b>			
Hand On (Manual Ligado).....	25, 36	<b>N</b>	
Harmônicas		Nível de tensão.....	68
Harmônicas.....	8		
		<b>O</b>	
<b>I</b>		Opcional de comunicação.....	43
IEC 61800-3.....	18	Otimização automática de energia.....	30
Inicialização.....	26		
Inicialização manual.....	26	<b>P</b>	
Início de operações.....	26	Painel de controle local (LCP).....	23
Instalação		Partida acidental.....	9, 36
Ambiente de instalação.....	11	PELV.....	35, 67, 68, 69, 70

Perda de fase.....	40	Segurança.....	10
Pessoal qualificado.....	9	Serviço.....	36
Placa traseira.....	12	Setpoint.....	38
Plaqueta de identificação.....	11	Setup.....	31
Potenciômetro.....	33	Símbolo.....	81
Programação.....	20, 23, 24, 25, 40	Sinal analógico.....	40
Proteção de sobrecorrente.....	14	Sinal de controle.....	36
Proteção de transiente.....	8	Sinal de entrada.....	20
Proteção térmica.....	8	Sleep mode.....	38
Proteção térmica do motor.....	35	SmartStart.....	26
<b>Q</b>		Sobrecarga	
Quick menu.....	24	Alta.....	66
		normal.....	50, 55, 66
		Torque de sobrecarga.....	66
		Sobretensão.....	37, 49, 66, 69
		STO.....	21
<b>R</b>		<b>T</b>	
Recursos adicionais.....	4	Tecla de menu.....	24
Rede elétrica		Tecla de navegação.....	24, 27, 36
Tensão de rede.....	24	Tecla de operação.....	24
Transiente.....	8	Tempo de aceleração.....	49
Rede elétrica CA.....	18	Tempo de desaceleração.....	49
Rede elétrica isolada.....	18	Tempo de descarga.....	9
Referência.....	24, 36, 37, 38	Tensão de alimentação.....	18, 19, 23, 43
Referência		Tensão de entrada.....	23
Referência.....	32	Tensão de rede.....	37
Referência de velocidade.....	20, 31, 33, 36	Terminal 53.....	20
Referência de velocidade analógica.....	33	Terminal 54.....	20
Referência Remota.....	37	Terminal de controle.....	25, 27, 36, 38
Registro de Alarme.....	24	Terminal de entrada.....	18, 20, 23, 40
Registro de falhas.....	24	Terminal de saída.....	23
Reinicialização automática.....	23	Termistor.....	18, 41
Reinicializar.....	23, 24, 25, 26, 38, 40, 46	Torque	
Relé		Característica do torque.....	66
1.....	69	de partida.....	66
2.....	69	Torque de Segurança Desligado.....	21
Saída do relé.....	69	Torques de aperto dos terminais.....	70
Relés.....	19	Travamento externo.....	34
Requisitos de espaçamento.....	11	<b>U</b>	
Reset do alarme externo.....	34	Uso pretendido.....	4
Resfriamento.....	11	<b>V</b>	
Resolução de Problemas.....	49	Velocidade do motor.....	26
Rotação do motor.....	31	Vibração.....	11
Rotação do motor acidental.....	10	Visão explodida.....	6, 7
Rotação livre.....	10		
RS-485.....	35		
<b>S</b>			
Saída analógica.....	19, 68		
Saída digital.....	68		

---

Índice

---

VVC+..... 28



130R0541

KSB Aktiengesellschaft  
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)  
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401  
[www.ksb.de](http://www.ksb.de)

MG21H228



\* M G 2 1 H 2 2 8 \*