



Guia de Operação

VLT[®] Soft Starter MCD 500



Índice

| | |
|--|-----------|
| 1 Introdução | 6 |
| 2 Segurança | 11 |
| 2.1 Advertências | 11 |
| 3 Instalação | 13 |
| 3.1 Instalação Mecânica | 13 |
| 3.2 Dimensões e peso | 14 |
| 4 Instalação Elétrica | 16 |
| 4.1 Fiação de Controle | 16 |
| 4.1.1 Maneiras de controlar o soft starter | 16 |
| 4.1.2 Terminais de Controle | 16 |
| 4.1.3 Entradas Remotas | 16 |
| 4.1.4 Comunicação Serial | 17 |
| 4.1.5 Terminal aterramento | 17 |
| 4.1.6 Terminações de Potência | 17 |
| 4.2 Config. de entrada e saída d aliment. | 18 |
| 4.2.1 Modelos com bypass interno (MCD5-0021B a MCD5-0961B) | 18 |
| 4.2.2 MCD5-0245C | 19 |
| 4.2.3 MCD5-0360C a MCD5-1600C | 19 |
| 4.3 Conexão do Motor | 19 |
| 4.3.1 Testando a Instalação | 19 |
| 4.3.2 Instalação em Linha | 20 |
| 4.3.2.1 Com bypass interno | 20 |
| 4.3.2.2 Sem bypass | 20 |
| 4.3.2.3 Com bypass externo | 20 |
| 4.3.3 Instalação Interna em Delta | 21 |
| 4.3.3.1 Com bypass interno | 21 |
| 4.3.3.2 Sem bypass | 21 |
| 4.3.3.3 Com bypass externo | 21 |
| 4.4 Classificações de Corrente | 23 |
| 4.4.1 Conexão em Linha (derivada) | 23 |
| 4.4.2 Conexão em linha (não derivada/contínua) | 24 |
| 4.4.3 Conexão delta interna (ignorada) | 25 |
| 4.4.4 Conexão Delta Interna (não ignorada/contínua) | 26 |
| 4.5 Ajustes de Corrente Máximo e Mínimo | 27 |
| 4.6 Contator de Derivação | 28 |
| 4.7 Contator Principal | 28 |
| 4.8 Disjuntor | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 4.9 Correção do Fator de Potência | 28 |
| 4.10 Fusíveis | 28 |
| 4.10.1 Fusíveis da Fonte de Alimentação | 28 |
| 4.10.2 Fus. Bussmann | 29 |
| 4.10.3 Fus. Ferraz | 31 |
| 4.10.4 Seleção de fusível UL e características nominais de curto-circuito | 33 |
| 4.11 Diagramas Esquemáticos | 36 |
| 5 Recursos do produto | 38 |
| 5.1 Proteção de Sobrecarga do Motor | 38 |
| 5.2 Controle Adaptivo | 39 |
| 5.3 Modos de Partida | 39 |
| 5.3.1 Corrente Constante | 39 |
| 5.3.2 Rampa de Corrente | 39 |
| 5.3.3 Controle Adaptativo | 40 |
| 5.3.4 Partida | 40 |
| 5.4 Modos de Parada | 41 |
| 5.4.1 Parada por Inércia | 41 |
| 5.4.2 Parada Suave TVR | 41 |
| 5.4.3 Controle Adaptativo | 41 |
| 5.4.4 Parada da bomba | 42 |
| 5.4.5 Freio | 42 |
| 5.5 Operação do Jog | 43 |
| 5.6 Operação Interna em Delta | 44 |
| 5.7 Correntes de Partida Típicas | 44 |
| 5.8 Instalação com o Contator Principal | 46 |
| 5.9 Instalação com Contator de Bypass | 47 |
| 5.10 Operação de Funcionamento de Emergência | 48 |
| 5.11 Circuito de Desarme Auxiliar | 49 |
| 5.12 Freio CC com Sensor de Velocidade Zero Externo | 50 |
| 5.13 Frenagem Suave | 51 |
| 5.14 Motor de duas velocidades | 52 |
| 6 Operação | 54 |
| 6.1 Métodos de Controle | 54 |
| 6.2 Operação e LCP | 55 |
| 6.2.1 Modos de Operação | 55 |
| 6.3 LCP de montagem remota | 56 |
| 6.3.1 Sincronização do LCP e do Soft Starter | 56 |
| 6.4 Tela de Boas-Vindas | 56 |
| 6.5 Teclas de Controle Local | 56 |

| | |
|--|-----------|
| 6.6 Displays | 56 |
| 6.6.1 Tela de Monitoramento da Temperatura (S1) | 57 |
| 6.6.2 Tela Programável (S2) | 57 |
| 6.6.3 Corrente Média (S3) | 57 |
| 6.6.4 Tela de Monitoramento de Corrente (S4) | 57 |
| 6.6.5 Tela de Monitoramento da Frequência (S5) | 57 |
| 6.6.6 Tela de Potência do Motor (S6) | 57 |
| 6.6.7 Últimas Informações de Partida (S7) | 57 |
| 6.6.8 Data e Hora (S8) | 58 |
| 6.6.9 Gráfico de barras Condução do SCR | 58 |
| 6.6.10 Gráficos de Desempenho | 58 |
| 7 Programação | 59 |
| 7.1 Controle de Acesso | 59 |
| 7.2 Menu Rápido | 59 |
| 7.2.1 Configuração Rápida | 59 |
| 7.2.2 Exemplos de Setup de Aplicações | 60 |
| 7.2.3 Loggings (Registros) | 61 |
| 7.3 Menu Principal | 61 |
| 7.3.1 Parâmetros | 61 |
| 7.3.2 Atalho de Parâmetro | 61 |
| 7.3.3 Lista de Parâmetros | 62 |
| 8 Descrições do Parâmetro | 63 |
| 8.1 Ajustes do Motor Primário | 63 |
| 8.1.1 Freio | 65 |
| 8.2 Proteção | 65 |
| 8.2.1 Desbalanceamento da Corrente | 65 |
| 8.2.2 Subcorrente | 65 |
| 8.2.3 Sobrecarga de corrente instantânea | 65 |
| 8.2.4 Desarme da Frequência | 66 |
| 8.3 Entradas | 66 |
| 8.4 Saídas | 67 |
| 8.4.1 Atrasos do Relé A | 68 |
| 8.4.2 Relés B e C | 68 |
| 8.4.3 Alerta de Corrente Baixa e Alerta de Corrente Alta | 69 |
| 8.4.4 Alerta de Temperatura do Motor | 69 |
| 8.4.5 Saída Analógica A | 69 |
| 8.5 Temporizadores de Partida/Parada | 69 |
| 8.6 Reinicialização automática | 70 |
| 8.6.1 Atraso do reset automático | 71 |

| | |
|---|-----------|
| 8.7 Conjunto do Motor Secundário | 71 |
| 8.8 Display | 72 |
| 8.8.1 Tela programável pelo usuário | 72 |
| 8.8.2 Gráficos de Desempenho | 73 |
| 8.9 Parâmetros Restritos | 74 |
| 8.10 Ação de Proteção | 75 |
| 8.11 Parâmetros de Fábrica | 75 |
| 9 Ferramentas | 76 |
| 9.1 Programar Data e Hora | 76 |
| 9.2 Carregar/Salvar Ajustes | 76 |
| 9.3 Resetar Modelo Térmico | 76 |
| 9.4 Simulação de Proteção | 77 |
| 9.5 Simulação de Sinal de Saída | 77 |
| 9.6 Estado da E/S Digital | 77 |
| 9.7 Estado dos Sensores de Temp. | 78 |
| 9.8 Registro de Alarmes | 78 |
| 9.8.1 Registro de Desarmes | 78 |
| 9.8.2 Registro de Eventos | 78 |
| 9.8.3 Contadores | 78 |
| 10 Solução de Problemas | 79 |
| 10.1 Mensagens de Desarme | 79 |
| 10.2 Falhas Gerais | 84 |
| 11 Especificações | 87 |
| 11.1 Instalação compatível com UL | 88 |
| 11.1.1 Modelos MCD5-0021B até MCD5-0105B | 88 |
| 11.1.2 Modelos MCD5-0131B até MCD5-0215B | 88 |
| 11.1.3 Modelos MCD5-0245B até MCD5-0396B | 88 |
| 11.1.4 Modelos MCD5-0245C | 89 |
| 11.1.5 Modelos MCD5-0360C a MCD5-1600C | 89 |
| 11.1.6 Modelos MCD5-0469B até MCD5-0961B | 89 |
| 11.1.7 Terminal de pressão/Kits de conectores | 89 |
| 11.2 Acessórios | 89 |
| 11.2.1 Kit para Montagem Remota do LCP | 89 |
| 11.2.2 Módulos de Comunicação | 89 |
| 11.2.3 Software de PC | 90 |
| 11.2.4 Kit de Protetores dos Dedos | 90 |
| 11.2.5 Kit de Proteção contra Picos de Tensão (Proteção contra Raios) | 90 |

| | |
|---|-----------|
| 12 Procedimento de Ajuste da Barra Condutora (MCD5-0360C a MCD5-1600C) | 91 |
| 13 Apêndice | 93 |
| 13.1 Símbolos, abreviações e convenções | 93 |
| Índice | 94 |

1 Introdução

O VLT® Soft Starter MCD 500 é solução de partida suave digital avançada para motores 11–850 kW (15–1.150 hp). Os soft starters oferecem uma linha completa de recursos de proteção do sistema e do motor, projetados para desempenho confiável nas situações de instalação mais exigentes.

1.1.1 Versão do documento

Este manual é revisado e atualizado regularmente. Todas as sugestões sobre para melhorias são bem-vindas. *Tabela 1.1* mostra a versão do documento.

| Edição | Observações |
|--------|--------------------------|
| MG17K7 | Atualização de editorial |

Tabela 1.1 Versão do documento

1.1.2 Lista de Recursos

Modelos de todos os requisitos de conexão

- 21–1600 A (conexão em linha).
- Conexão delta interna ou em linha.
- Com bypass interno até 961 A.
- Tensão de rede: 200–525 V CA ou 380–690 V CC.
- Tensão de controle: 24 V CA/V CC, 110–120 V CA ou 220–240 V CA.

LCP fácil de usar

- Registros.
- Gráficos tempo real.
- Gráfico da barra de condução SCR

Ferramentas

- Setups da aplicação.
- Registro eventos com registro de data e hora com 99 entradas
- 8 desarmes mais recentes.
- Contadores.
- Simulação de proteção.
- Simulação sinal de saída.

Entradas e saídas

- Opcionais de entrada de controle remoto ou local.
(3 x fixas, 1 x programável).
- Saídas do relé (3 x programáveis).
- Saída analógica programável.
- Saída alimentação 24 V CC 200 mA.

Modos de partida e de operação

- Controle Adaptativo.
- Corrente constante.
- Rampa da corrente.
- Partida.
- Jog.
- Operação de funcionamento de emergência.

Modos de Parada

- Controle de desaceleração adaptável.
- Parada suave rampa tensão temporizada
- Freio CC.
- Freio suave.
- Starter desabilitado.

Outros recursos

- Temporizador de partida/parada automática.
- Modelo térmico de segunda ordem.
- Reserva bateria d relógio e modelo térmico.
- Módulos d comunicação opcionais DeviceNet, Modbus, Ethernet ou PROFIBUS.

Proteção abrangente

- Fiação/conexão/alimentação.
 - Conexão do motor.
 - Sequência de fases.
 - Perda de energia.
 - Perda de fase individ.
 - Frequência de rede elétrica
- Corrente
 - Tempo partida excessivo.
 - Desbalanceamento de corrente.
 - Subcorrente.
 - Sobrecarga de corrente instantânea.

- Térmica
 - Termistor do motor.
 - Sobrecarga do motor.
 - Sobrecarga contator bypass.
 - Temperatura no dissipador de calor.
- Comunicação
 - Comunic. rede.
 - Comun. starter
- Externa
 - Desarme de entrada.
- Starter
 - SCR em curto-circuito individualmente.
 - Bateria/relógio.

1.1.3 Código do Tipo

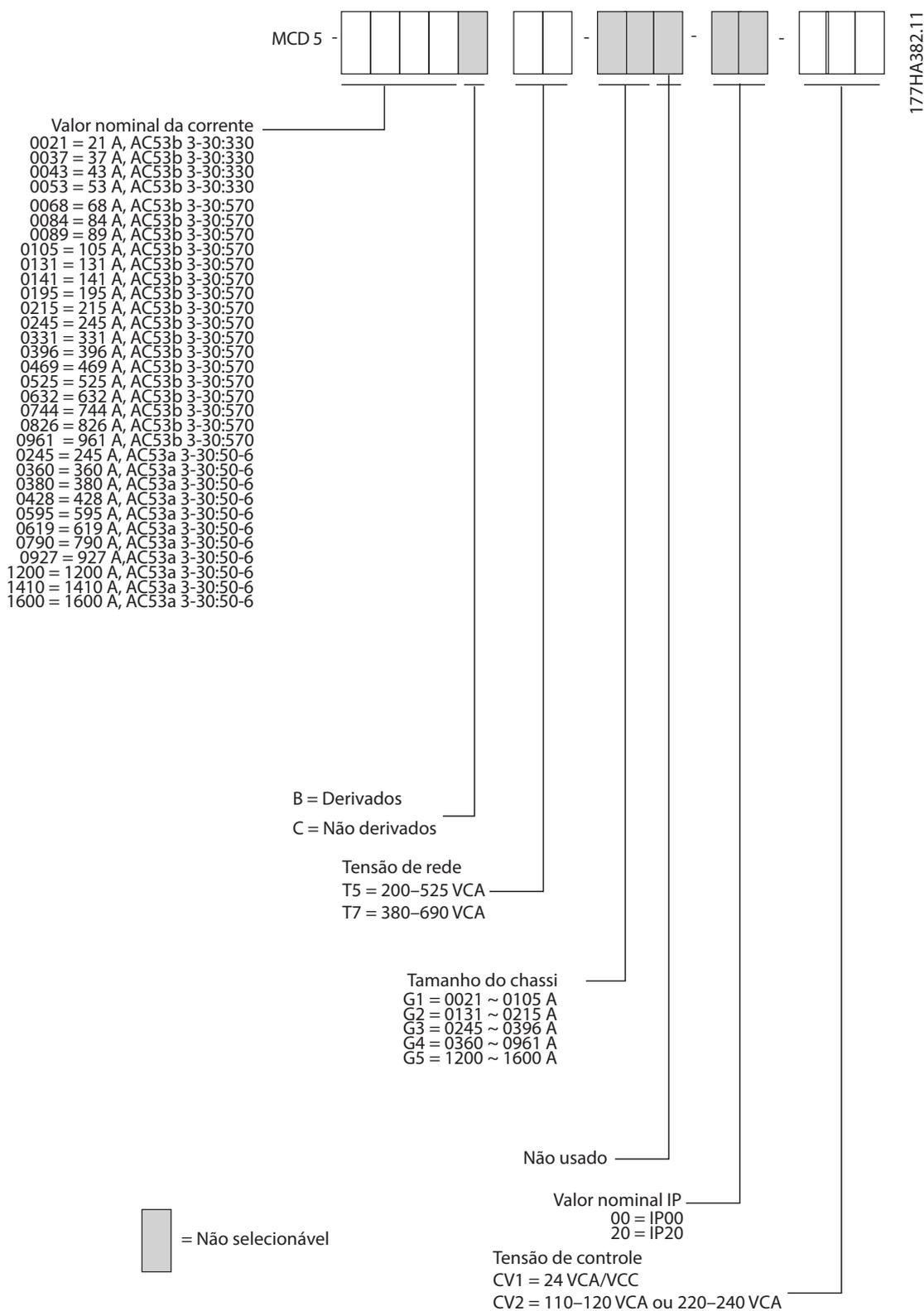


Ilustração 1.1 Formulário de Pedido do Código do Tipo

1.1.4 Códigos de compra

| | Tensão de alimentação | T5, 200-525 V CA | | | |
|-----|------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | Alimentação de controle | CV1, 24 V CA/V CC | | CV2, 110-120 ou 220-240 V CA | |
| | Características nominais de ampere | Código de compra | Código de tipo | Código de compra | Código de tipo |
| G1B | MCD5-0021B | 175G5500 | MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5525 | MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0037B | 175G5501 | MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5526 | MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0043B | 175G5502 | MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5527 | MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0053B | 175G5503 | MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5528 | MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0068B | 175G5504 | MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5529 | MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0084B | 175G5505 | MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5530 | MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0089B | 175G5506 | MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5531 | MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0105B | 175G5507 | MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV1 | 175G5532 | MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV2 |
| G2B | MCD5-0131B | 175G5508 | MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV1 | 175G5533 | MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV2 |
| | MCD5-0141B | 175G5509 | MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV1 | 175G5534 | MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV2 |
| | MCD5-0195B | 175G5510 | MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV1 | 175G5535 | MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV2 |
| | MCD5-0215B | 175G5511 | MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV1 | 175G5536 | MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV2 |
| G3C | MCD5-0245C | 175G5512 | MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV1 | 175G5537 | MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV2 |
| G3B | MCD5-0245B | 134N9344 | MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV1 | 134N9345 | MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV2 |
| | MCD5-0331B | 134N9348 | MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV1 | 134N9349 | MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV2 |
| | MCD5-0396B | 134N9352 | MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV1 | 134N9353 | MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV2 |
| G4B | MCD5-0469B | 134N9356 | MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV1 | 134N9357 | MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0525B | 134N9360 | MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV1 | 134N9361 | MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0632B | 134N9364 | MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV1 | 134N9365 | MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0744B | 134N9368 | MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV1 | 134N9369 | MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0826B | 134N9372 | MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV1 | 134N9373 | MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0961B | 134N9376 | MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV1 | 134N9377 | MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV2 |
| G4C | MCD5-0360C | 175G5513 | MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV1 | 175G5538 | MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0380C | 175G5514 | MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV1 | 175G5539 | MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0428C | 175G5515 | MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV1 | 175G5540 | MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0595C | 175G5516 | MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV1 | 175G5541 | MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0619C | 175G5517 | MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV1 | 175G5542 | MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0790C | 175G5518 | MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV1 | 175G5543 | MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0927C | 175G5519 | MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV1 | 175G5544 | MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV2 |
| G5C | MCD5-1200C | 175G5520 | MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV1 | 175G5545 | MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV2 |
| | MCD5-1410C | 175G5523 | MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV1 | 175G5546 | MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV2 |
| | MCD5-1600C | 175G5524 | MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV1 | 175G5547 | MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV2 |

Tabela 1.2 Códigos de compra, T5, 200-525 V CA

| | Tensão de alimentação | T7, 380–690 V CA | | | |
|-----|------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | Alimentação de controle | CV1, 24 V CA/V CC | | CV2, 110–120 ou 220–240 V CA | |
| | Características nominais de ampere | Código de compra | Código de tipo | Código de compra | Código de tipo |
| G1B | MCD5-0021B | 175G5548 | MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5571 | MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0037B | 175G5549 | MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5572 | MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0043B | 175G5550 | MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5573 | MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0053B | 175G5551 | MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5574 | MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0068B | 175G5552 | MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5575 | MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0084B | 175G5553 | MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5576 | MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0089B | 175G5554 | MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5577 | MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV2 |
| | MCD5-0105B | 175G5555 | MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV1 | 175G5578 | MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV2 |
| G2B | MCD5-0131B | 175G5556 | MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV1 | 175G5579 | MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV2 |
| | MCD5-0141B | 175G5557 | MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV1 | 175G5580 | MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV2 |
| | MCD5-0195B | 175G5558 | MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV1 | 175G5581 | MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV2 |
| | MCD5-0215B | 175G5559 | MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV1 | 175G5582 | MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV2 |
| G3C | MCD5-0245C | 175G5560 | MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV1 | 175G5583 | MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV2 |
| G3B | MCD5-0245B | 134N9346 | MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV1 | 134N9347 | MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV2 |
| | MCD5-0331B | 134N9350 | MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV1 | 134N9351 | MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV2 |
| | MCD5-0396B | 134N9354 | MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV1 | 134N9355 | MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV2 |
| G4B | MCD5-0469B | 134N9358 | MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV1 | 134N9359 | MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0525B | 134N9362 | MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV1 | 134N9363 | MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0632B | 134N9366 | MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV1 | 134N9367 | MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0744B | 134N9370 | MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV1 | 134N9371 | MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0826B | 134N9374 | MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV1 | 134N9375 | MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0961B | 134N9378 | MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV1 | 134N9379 | MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV2 |
| G4C | MCD5-0360C | 175G5561 | MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV1 | 175G5584 | MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0380C | 175G5562 | MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV1 | 175G5585 | MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0428C | 175G5563 | MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV1 | 175G5586 | MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0595C | 175G5564 | MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV1 | 175G5587 | MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0619C | 175G5565 | MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV1 | 175G5588 | MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0790C | 175G5566 | MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV1 | 175G5589 | MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV2 |
| | MCD5-0927C | 175G5567 | MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV1 | 175G5590 | MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV2 |
| G5C | MCD5-1200C | 175G5568 | MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV1 | 175G5591 | MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV2 |
| | MCD5-1410C | 175G5569 | MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV1 | 175G5592 | MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV2 |
| | MCD5-1600C | 175G5570 | MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV1 | 175G5593 | MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV2 |

Tabela 1.3 Códigos de compra, T7, 380–690 V CA

2 Segurança

2.1 Advertências

Os seguintes símbolos são usados neste manual:

⚠️ ADVERTÊNCIA

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

⚠️ ACUIDADO

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 ao equipamento ou à propriedade.

Os exemplos e diagramas neste manual estão incluídos unicamente para fins ilustrativos. As informações contidas neste manual estão sujeitas a alterações a qualquer momento sem aviso prévio. Nunca será aceita a responsabilidade por danos diretos, indiretos ou consequentes resultantes da utilização ou aplicação deste equipamento.

AVISO!

Antes de alterar qualquer programação do parâmetro, salve o parâmetro atual em arquivo usando software de PC MCD ou a função *Salvar Config Usuário*.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO

VLT® Soft Starters MCD 500 contém tensões perigosas quando conectado à tensão de rede. Somente um eletricitista qualificado deverá realizar a instalação elétrica. A instalação incorreta do motor ou soft starter pode causar falha do equipamento, ferimentos graves ou morte. Siga orientações neste manual e nos códigos de segurança elétrica locais.

Mod. MCD5-0360C ~ MCD5-1600C:

Considere a barra condutora e o dissipador de calor como energizados toda vez que a unidade estiver com tensão de rede conectada (inclusive quando o soft starter estiver desarmado ou aguardando um comando).

⚠️ ADVERTÊNCIA

ATERRAMENTO CORRETO

Desconecte o soft starter da tensão de rede antes de realizar serviço de manutenção.

É responsabilidade do instalador do soft starter fazer aterramento correto e a proteção do circuito de derivação de acordo com os códigos de segurança elétrica locais.

Não conecte capacitores de correção do fator de potência na saída do VLT® Soft Starter MCD 500. Se for utilizada a correção do fator de potência estática, a conexão deve ser feita no lado da fonte de alimentação do soft starter.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA IMEDIATA

No modo automático ligado o motor pode ser controlado remotamente (via entradas remotas) com o soft starter conectado à rede elétrica.

MCD5-0021B ~ MCD5-961B:

Transporte, choque mecânico ou manipulação rude pode fazer o contator de bypass travar no estado Ligado. Para impedir a partida do motor imediatamente na primeira colocação em funcionamento ou operação após transporte, sempre assegure a aplicação da alimentação de controle antes da energia. Aplicar alimentação de controle antes da energia garante a inicialização do estado do contator.

⚠️ ADVERTÊNCIA

SEGURANÇA DE PESSOAL

O soft starter não é um dispositivo de segurança e não fornece isolamento elétrico ou desconexão da alimentação.

- Se necessário isolamento, o soft starter deve ser instalado com contator principal.
- Não confie nas funções de partida e parada para a segurança do pessoal. Falhas na alimentação de rede elétrica, na conexão do motor ou na eletrônica do soft starter podem causar partidas ou paradas acidentais do motor.
- Se houver falhas na eletrônica do soft starter, um motor parado pode dar partida. Uma falha temporária na rede elétrica de alimentação ou perda da conexão do motor também pode dar partida em um motor parado.

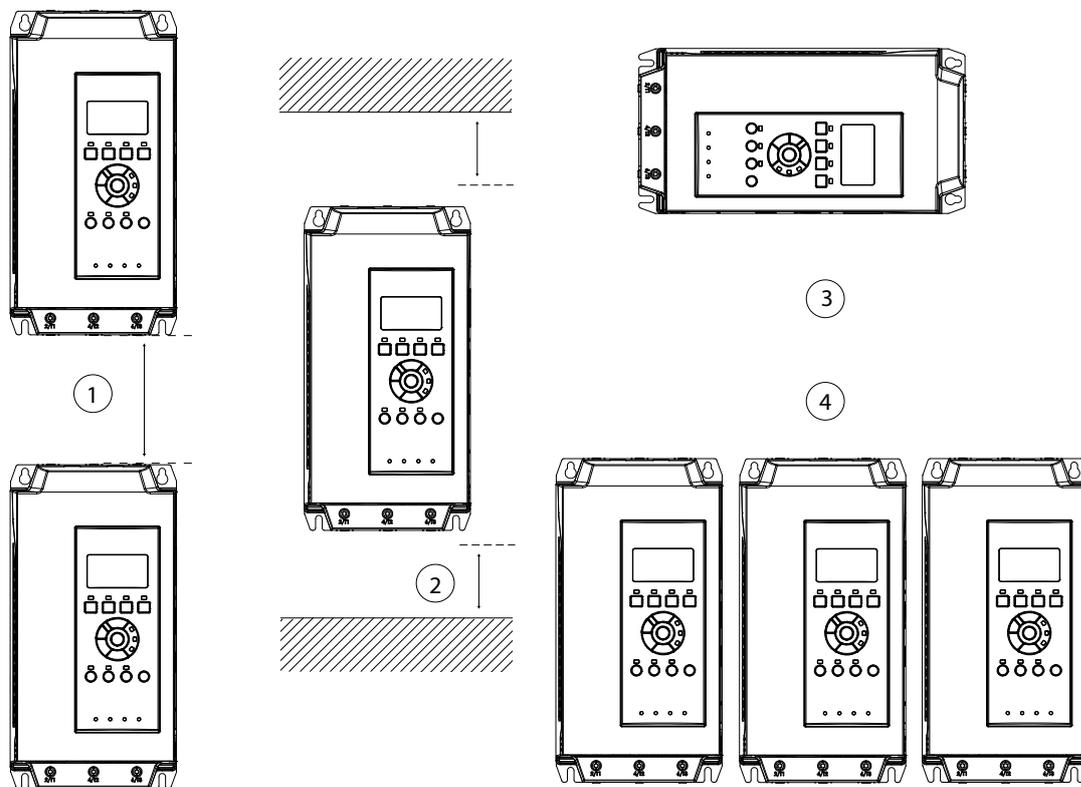
Para fornecer segurança ao pessoal e ao equipamento, controle o dispositivo de isolamento com um sistema de segurança externo.

AVISO!**2**

Use o recurso *partida automática* com cuidado. Leia todas as notas relacionadas à *partida automática* antes da operação.

3 Instalação

3.1 Instalação Mecânica



177HA427.10

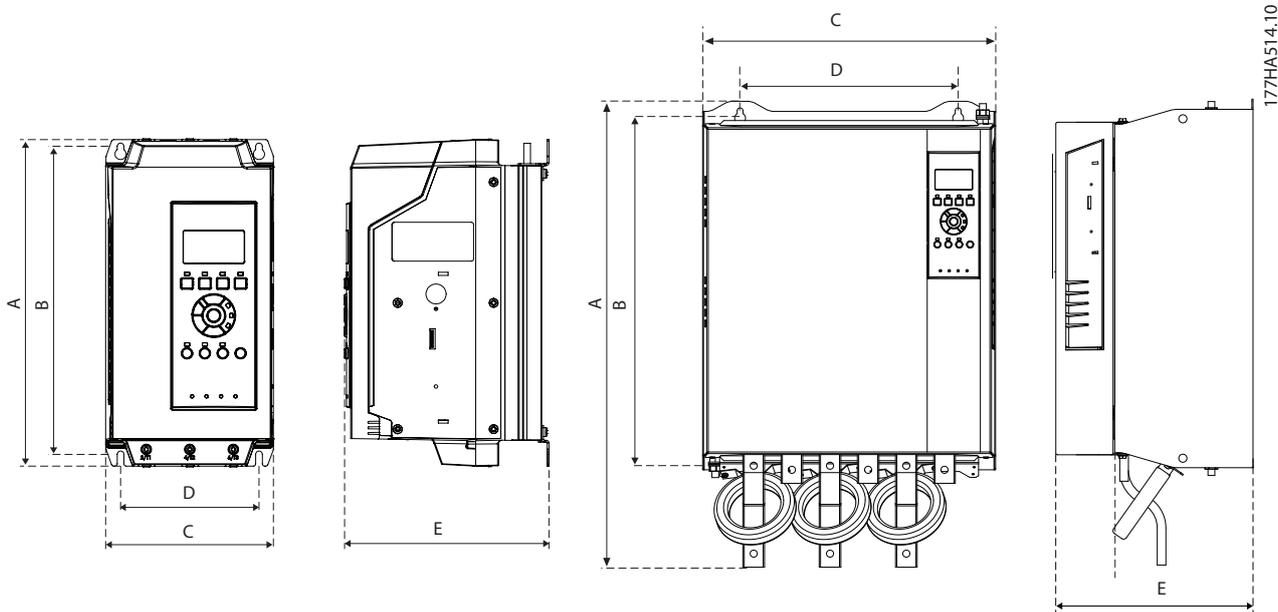
3

| | |
|---|--|
| 1 | MCD5-0021B a MCD5-0215B: Deixe 100 mm (3,94 pol) entre os soft starters. MCD5-0245B a MCD5-0961B: Deixe 200 mm (7,88 pol) entre os soft starters. MCD5-0245C: Deixe 100 mm (3,94 pol) entre os soft starters. MCD5-0360C a MCD5-1600C: Deixe 200 mm (7,88 pol) entre os soft starters. |
| 2 | MCD5-0021B a MCD5-0215B: Deixe 50 mm (1,97 pol) entre o soft starter e superfícies sólidas. MCD5-0245B a MCD5-0961B: Deixe 200 mm (7,88 pol) entre os soft starters. MCD5-0245C: Deixe 100 mm (3,94 pol) entre o soft starter e as superfícies sólidas. MCD5-0360C a MCD5-1600C: Deixe 200 mm (7,88 pol) entre o soft starter e as superfícies sólidas. |
| 3 | É possível montar o soft starter na lateral. Reduza corrente nominal do soft starter em 15%. |
| 4 | Se montados sem módulos de comunicação, os soft starters podem ser montados lado a lado sem folga. |

Ilustração 3.1 Valores de derating e folgas na instalação

3.2 Dimensões e peso

3



| Modelo | A [mm](pol) | B [mm](pol) | C [mm](pol) | D [mm](pol) | E [mm](pol) | Peso [kg] (lbs) |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| MCD5-0021B | 295 (11,6) | 278 (10,9) | 150 (5,9) | 124 (4,9) | 183 (7,2) | 4,2 (9,3) |
| MCD5-0037B | | | | | | |
| MCD5-0043B | | | | | | |
| MCD5-0053B | | | | | | |
| MCD5-0068B | | | | | 213 (8,14) | 4,5 (9,9) |
| MCD5-0084B | | | | | | |
| MCD5-0089B | | | | | | |
| MCD5-0105B | 438 (17,2) | 380 (15,0) | 275 (10,8) | 248 (9,8) | 250 (9,8) | 14,9 (32,8) |
| MCD5-0131B | | | | | | |
| MCD5-0141B | | | | | | |
| MCD5-0195B | | | | | | |
| MCD5-0215B | 440 (17,3) | 392 (15,4) | 424 (16,7) | 376 (14,8) | 296 (11,7) | 26 (57,2) |
| MCD5-0245B | | | | | | |
| MCD5-0331B | | | | | | |
| MCD5-0396B | 640 (25,2) | 600 (23,6) | 433 (17,0) | 320 (12,6) | 295 (11,6) | 30,2 (66,6) |
| MCD5-0469B | | | | | | |
| MCD5-0525B | | | | | | 49,5 (109,1) |
| MCD5-0632B | | | | | | |
| MCD5-0744B | | | | | | |
| MCD5-0826B | | | | | | |
| MCD5-0961B | 689 (27,1) | 522 (20,5) | 430 (16,9) | 320 (12,6) | 300 (11,8) | 60,0 (132,3) |
| MCD5-0245C | | | | | | |
| MCD5-0360C | | | | | | |
| MCD5-0380C | 460 (18,1) | 400 (15,0) | 390 (15,4) | 320 (12,6) | 279 (11,0) | 23,9 (52,7) |
| MCD5-0428C | | | | | | |
| MCD5-0595C | | | | | | 35 (77,2) |
| MCD5-0619C | | | | | | |
| MCD5-0790C | | | | | | |
| MCD5-0927C | 45 (99,2) | | | | | |

| Modelo | A [mm](pol) | B [mm](pol) | C [mm](pol) | D [mm](pol) | E [mm](pol) | Peso [kg] (lbs) |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| MCD5-1200C | 856 (33,7) | 727 (28,6) | 585 (23,0) | 500 (19,7) | 364 (14,3) | 120 (264,6) |
| MCD5-1410C | | | | | | |
| MCD5-1600C | | | | | | |

Ilustração 3.2 Dimensões e peso

4 Instalação Elétrica

4.1 Fiação de Controle

4.1.1 Maneiras de controlar o soft starter

Controle o VLT® Soft Starter MCD 500 de 3 maneiras:

- Pressionando as teclas d LCP.
- Via entradas remotas.
- Via link de comunicação serial.

O soft starter sempre responde a um comando de partida ou parada local (via teclas [Hand On] e [Off] no LCP). Pressionar a tecla [Auto On] seleciona o controle remoto (soft starter aceita comandos das entradas remotas). No modo remoto LED Auto On fica aceso. No modo manual ligado, o LED Hand On fica aceso se o soft starter iniciar ou operar. O LED Off está aceso se soft starter for parado ou parar.

4.1.2 Terminais de Controle

As terminações de controle usam blocos de terminal de encaixe de 2,5 mm² (14 AWG). Modelos diferentes precisam de tensão de controle em terminais diferentes:

- CV1 (24 V CA/V CC): A5, A6.
- CV2 (110–120 V CA): A5, A6.
- CV2 (220–240 V CA): A4, A6.

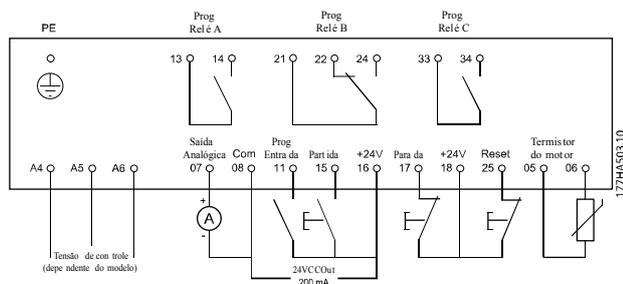


Ilustração 4.1 Fiação para os Terminais de Controle

AVISO!

Não coloque em curto terminais 05 e 06 sem usar termistor.

Todos terminais controle e terminais relés atendem SELV (tensão ultrabaixa de segurança). Essa proteção não se aplica à perna em delta aterrada > 400 V.

Para manter a SELV, todas as conexões feitas nos terminais de controle devem ser PELV (p. ex., o termistor deve ter isolamento do motor reforçado/duplo).

AVISO!

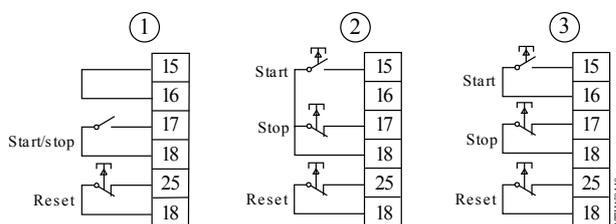
SELV oferece proteção por meio da tensão ultrabaixa. Proteção contra choque elétrico é assegurada quando a alimentação elétrica for do tipo SELV e a instalação seguir as regulamentações locais/nacionais de instalações SELV.

AVISO!

A isolamento galvânica (assegurada) é obtida ao atender os requisitos de isolamento mais alta e fornecer as distâncias de ventilação / perda de corrente relevantes. Esses requisitos estão descritos na norma IEC 61140. Os componentes do isolamento elétrico também atendem os requisitos de isolamento mais alto e os teste relevantes, conforme descrito em IEC 61140.

4.1.3 Entradas Remotas

O soft starter tem 3 entradas fixas para controle remoto. Controle entradas para contatos para baixa tensão, operação com corrente baixa (flash dourado ou similar).



| | |
|---|----------------|
| 1 | Control 2 fios |
| 2 | Control 3 fios |
| 3 | Control 4 fios |

Ilustração 4.2 Controle de 2, 3 e 4 fios.

A entrada de reset pode estar anormalmente aberta ou normalmente fechada. Para selec. configuração, use par. 3-8 Lógica de Reset Remoto.

ADVERTÊNCIA

PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO

Não aplique tensão nos terminais de entrada de controle. Esses terminais são entradas 24 V CC ativas e devem ser controladas com contatos isentos de potencial.

- Separe cabos para as entradas de controle do cabeamento do motor e da tensão de rede.

4.1.4 Comunicação Serial

O controle via rede comunicação serial está sempre ativado no modo manual ligado e pode ser ativado ou desativado no modo de controle remoto (consulte o parâmetro 3-2 *Comunic. Remota*). Controle via rede de comunicação serial requer módulo de comunicação opcional.

4.1.5 Terminal aterramento

Os terminais de aterramento estão atrás do soft starter.

- MCD5-0021B a MCD5-0105B têm 1 terminal no lado da entrada (superior).
- MCD5-0131B a MCD5-0961B e MCD5-0245C a MCD5-1600C têm dois terminais; 1 no lado da entrada (superior) e 1 no lado da saída (inferior).

4.1.6 Terminações de Potência

AVISO!

Para segurança pessoal, abas de encaixe protegem terminais de energia nos modelos até MCD5-0105B. Quando forem usados cabos grandes, pode ser necessário quebrar essas linguetas.

AVISO!

Algumas unidades usam barras condutoras de alumínio. Ao conectar terminações de energia, limpe bem a área da superfície de contato (com esmeril ou escova de aço inox) e use composto para junções apropriado que impeça corrosão.

Use somente condutores sólidos ou trançados de cobre, classificado para 75 °C (167°F) ou mais.

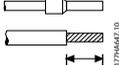
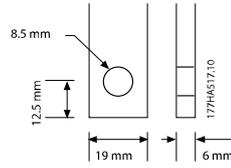
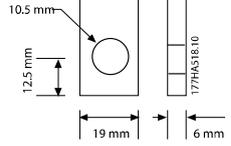
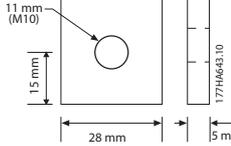
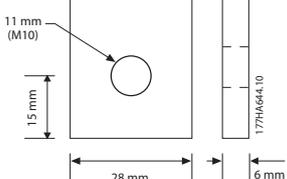
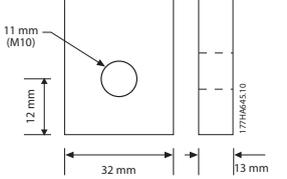
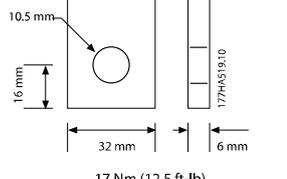
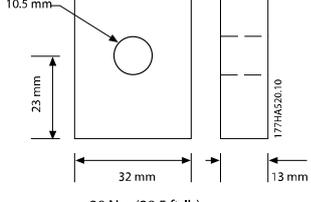
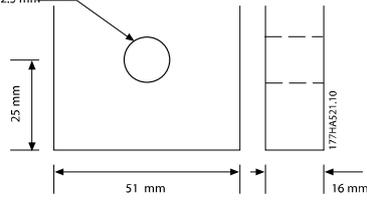
| | | |
|---|---|---|
|  <p>Tamanho do cabo: 6–50 mm² (AWG 10-1/0) Torque: 4 Nm (35,4 pol-lb)</p> |  <p>14 mm (0,55 pol)</p> |  <p>Torx T20 x 150 Plano 7 mm x 150</p> |
| MCD5-0021B a MCD5-0105B | | |
|  <p>8,5 mm 12,5 mm 19 mm 6 mm 8,5 Nm (6,3 ft-lb)</p> |  <p>10,5 mm 12,5 mm 19 mm 6 mm 8,5 Nm (6,3 ft-lb)</p> |  <p>38 Nm (336,3 pol-lb) 11 mm (M10) 15 mm 28 mm 5 mm 177HA64.10</p> |
| MCD5-0131B | MCD5-0141B a MCD5-0215B | MCD5-0245B |
|  <p>38 Nm (336,3 pol-lb) 11 mm (M10) 15 mm 28 mm 6 mm 177HA64.10</p> |  <p>38 Nm (336 pol-lb) 11 mm (M10) 12 mm 32 mm 13 mm 177HA64.10</p> |  <p>10,5 mm 16 mm 32 mm 6 mm 17 Nm (12,5 ft-lb) 177HA519.10</p> |
| MCD5-0331B a MCD5-0396B | MCD5-0469B a MCD5-0961B | MCD5-0245C |
|  <p>10,5 mm 23 mm 32 mm 13 mm 38 Nm (28,5 ft-lb) 177HA520.10</p> |  <p>12,5 mm 25 mm 51 mm 16 mm 58 Nm (42,7 ft-lb) 177HA521.10</p> | |
| MCD5-0360C a MCD5-0927C | MCD5-1200C a MCD5-1600C | |

Tabela 4.1 Medições e Torques para Terminações de Potência

4.2 Config. de entrada e saída d aliment.

4.2.1 Modelos com bypass interno (MCD5-0021B a MCD5-0961B)

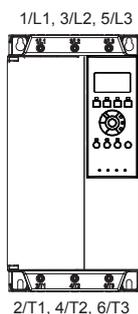
Modelos MCD5-0021B a MCD5-0215B têm entradas de alimentação na parte superior e saídas na parte inferior da unidade.

Os modelos MCD5-0245B a MCD5-0396B com bypass interno têm barras condutoras de saída na parte inferior da unidade e de entrada na parte superior e inferior A alimentação CA pode ser conectada:

- Entrada superior, saída inferior.
- Entrada inferior, saída inferior

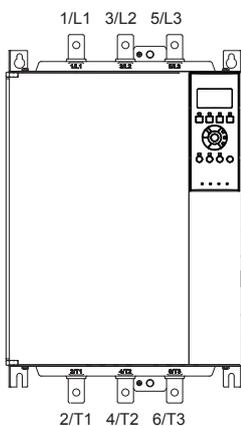
Modelos MCD5-0469B a MCD5-0961B com bypass interno têm barras condutoras de entrada e saída na parte superior e inferior da unidade. A alimentação CA pode ser conectada:

- Entrada-superior/saída-inferior
- Entrada-superior/saída-superior.
- Entrada-inferior/saída-inferior
- Entrada-inferior/saída-superior.



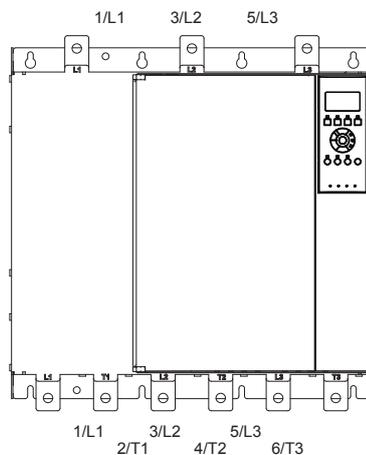
177HA686.10

Ilustração 4.3 MCD5-0021B a MCD5-0105B, 21–105 A



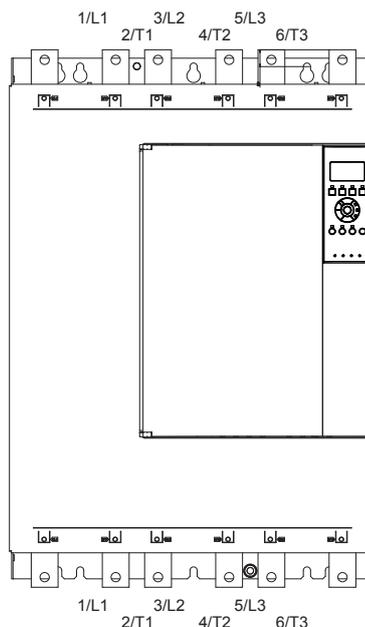
177HA687.10

Ilustração 4.4 MCD5-0131B a MCD5-0215B, 131–215 A



177HA688.10

Ilustração 4.5 MCD5-0245B a MCD5-0396B, 245–396 A



177HA650.11

Ilustração 4.6 MCD5-0469B a MCD5-0961B, 469–961 A

4.2.2 MCD5-0245C

MCD5-0245C tem terminais de bypass dedicados na parte inferior da unidade. Os terminais bypass são:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

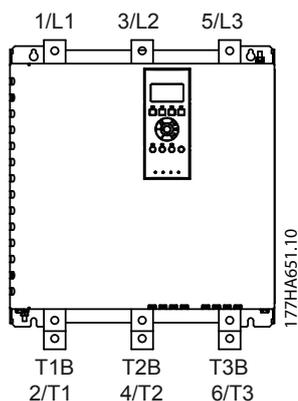


Ilustração 4.7 Terminais de bypass no MCD5-0245C, 245 A

4.2.3 MCD5-0360C a MCD5-1600C

MCD5-0360C a MCD5-1600C têm terminais de bypass dedicados nas barras condutoras de entrada. Os terminais bypass são:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

Barras condutoras em modelos MCD5-0360C a MCD5-1600C sem bypass podem ser ajustadas para entrada e saída superior ou inferior conforme necessário. Ver capítulo 12 Procedimento de Ajuste da Barra Condutora (MCD5-0360C a MCD5-1600C) para instruções passo a passo. O soft starters são fabricados entrada-superior/saída-inferior

AVISO!

Para conformidade UL dos modelos MCD5-0360C a MCD5-1600C, monte-os entrada-superior, saída-inferior ou saída-superior, entrada-inferior Ver capítulo 11.1 Instalação compatível com UL para mais informações.

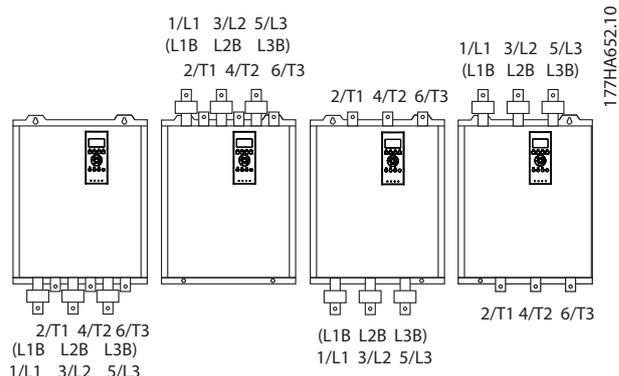


Ilustração 4.8 Local dos terminais de bypass, MCD5-0360C a MCD5-1600C, 360-1.600 A

4.3 Conexão do Motor

Os VLT® Soft Starters MCD 500 podem ser conectados ao motor em linha ou em delta interna (conexão de 3 fios e de 6 fios). Ao conectar em delta interna, insira corrente carga total do motor (FLC) para par. 1-1 Corrente de carga total do motor. O MCD 500 calcula automaticamente corrente delta interna com base nesses dados. Par. 15-7 Conexão do Motor programado para Detecção Automática para padrão e pode ser programado para forçar soft starter em delta interna ou em linha.

4.3.1 Testando a Instalação

O VLT® Soft Starter MCD 500 pode ser conectado a um motor pequeno para teste. Durante esse teste, os ajustes de proteção da entrada de controle e da saída do relé podem ser testados. Esse modo não é adequado para testar o desempenho de partida suave ou parada suave.

O FLC mínimo do motor de teste é 2% do FLC mínimo do soft starter (consulte capítulo 4.5 Ajustes de Corrente Máximo e Mínimo).

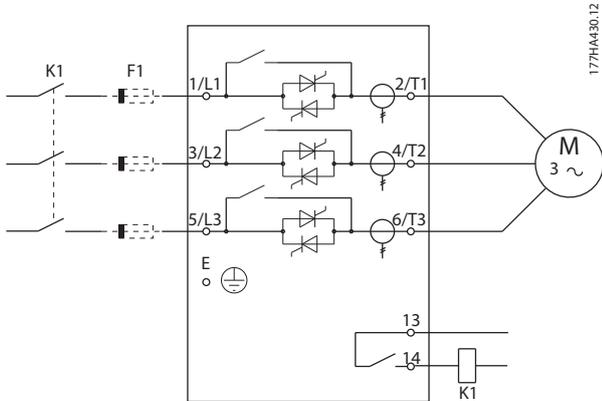
AVISO!

Ao testar o soft starter com um motor pequeno, programe 1-1 FLC do Motor para o valor mínimo permitido.

Os modelos derivados internamente não necessitam de um contator de bypass externo.

4.3.2 Instalação em Linha

4.3.2.1 Com bypass interno

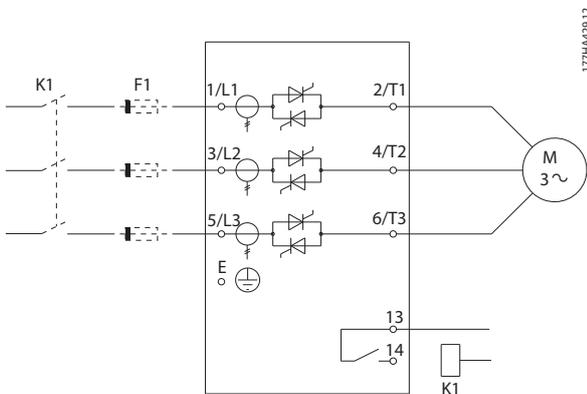


| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal (opcional) |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

Ilustração 4.9 Instalação em linha, derivada internamente

4.3.2.2 Sem bypass



| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal (opcional) |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

Ilustração 4.10 Instalação em linha, não derivada

4.3.2.3 Com bypass externo

Os modelos sem bypass possuem terminais de bypass dedicados que permitem ao soft starter continuar a fornecer funções de proteção e monitoramento mesmo com bypass via contator externo. Conecte o contator de bypass aos terminais de bypass e controle-o por uma saída programável configurada para *Funcionamento* (ver os parâmetros 4-1 a 4-9).

AVISO!

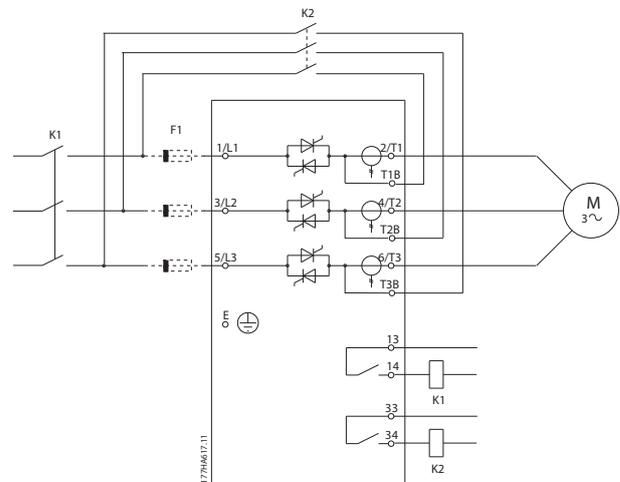
Terminais de bypass no MCD5-0245C são:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

Terminais de bypass no MCD5-0360C a MCD5-1600C são:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

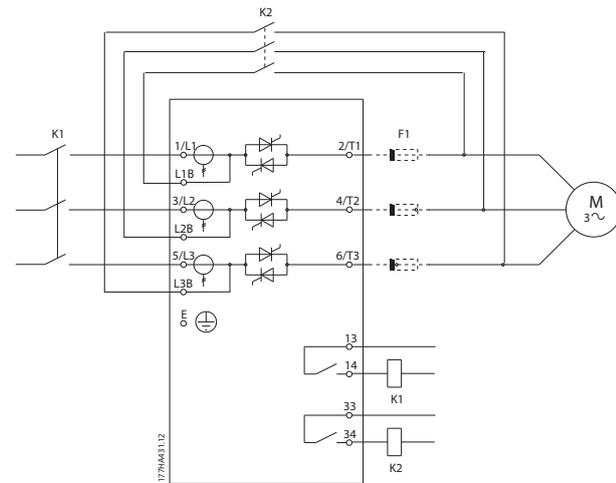
Se necessário, pode instalar os fusíveis no lado d entrada.



| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal |
| K2 | Contator de bypass (externo) |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

Ilustração 4.11 Instalação em linha, bypass externo, MCD5-0245C



| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal |
| K2 | Contator de bypass (externo) |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

Ilustração 4.12 Instalação em linha, bypass externo, MCD5-0360C a MCD5-1600C

4.3.3 Instalação Interna em Delta

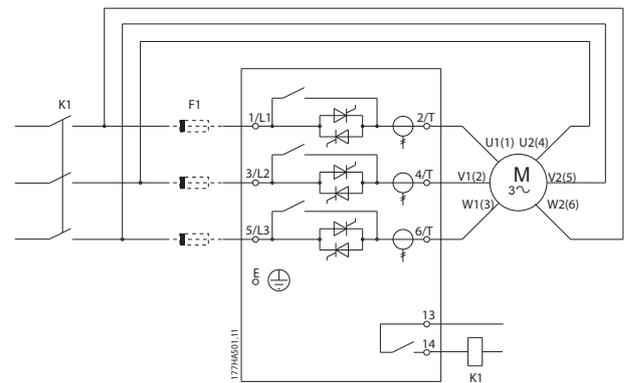
AVISO!

Ao conectar a configuração interna em delta do VLT[®] Soft Starter MCD 500, sempre instale um contator principal ou disjuntor de desarme de bypass elétrica.

AVISO!

Ao conectar em delta interno, insira a corrente de carga total do motor (FLC) para *par. 1-1 FLC do motor*. O MCD 500 calcula automaticamente corrente delta interna com base nesses dados. *Par. 15-7 Conexão do Motor* programado para *Deteção automática* para padrão e pode ser programado para forçar soft starter em delta interno ou em linha.

4.3.3.1 Com bypass interno

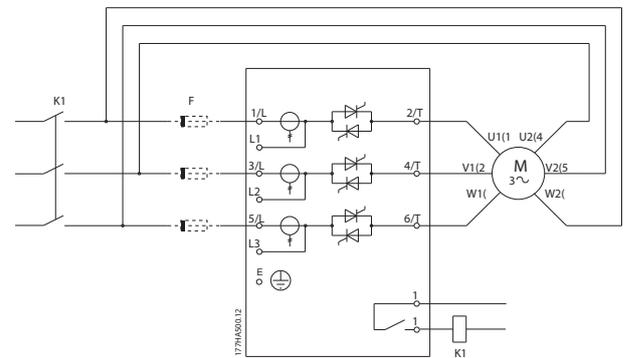


| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

Ilustração 4.13 Instalação Interna em Delta, derivada internamente

4.3.3.2 Sem bypass



| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

Ilustração 4.14 Instalação Interna em Delta, não derivada

4.3.3.3 Com bypass externo

Os modelos sem bypass possuem terminais de bypass dedicados que permitem ao soft starter continuar a fornecer funções de proteção e monitoramento mesmo com bypass via contator de bypass externo. Conecte o contator de bypass aos terminais de bypass e controle-o por uma saída programável configurada para *Funcionamento* (ver *par. 4-1 a 4-9*).

AVISO!

Terminais de bypass no MCD5-0245C são:

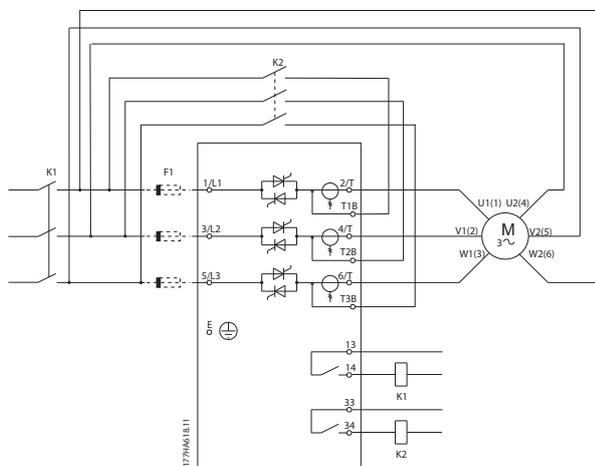
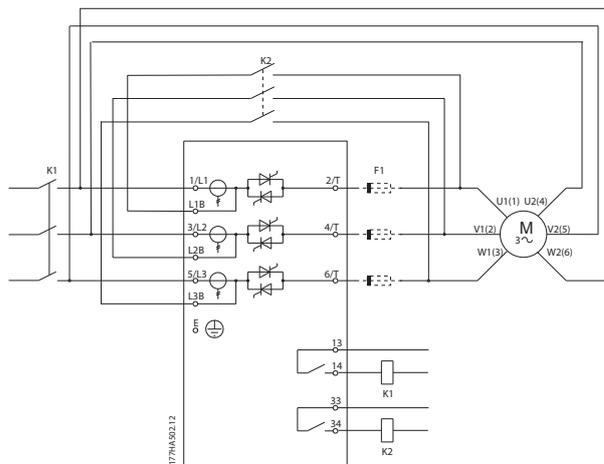
- T1B.
- T2B.
- T3B.

Terminais de bypass no MCD5-0360C a MCD5-1600C são:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

Se necessário, pode instalar os fusíveis no lado d entrada.

4



| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal |
| K2 | Contator de bypass (externo) |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

| | |
|----|---|
| K1 | Contator principal |
| K2 | Contator de bypass (externo) |
| F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾ |

1) Para manter a garantia nos SCRs, use fusíveis semicondutores.

Ilustração 4.15 Instalação em delta interna, bypass externo, MCD5-0245C

Ilustração 4.16 Instalação em delta interna, bypass externo, MCD5-0360C a MCD5-1600C

4.4 Classificações de Corrente

Contate o fornecedor local para saber as características nominais das condições operacionais não cobertas por esses quadros de características nominais.

Todas as características nominais são calculadas na altitude de 1.000 m (3.281 pés) e temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

4.4.1 Conexão em Linha (derivada)

AVISO!

Modelos MCD5-0021B a MCD5-0961B com bypass interno. Modelos MCD5-0245C a MCD5-1600C necessitam de contator de bypass externo.

4

| Código de tipo | Características nominais de amperes [A] | | |
|----------------|---|-----------------|-------------------|
| | AC-53b 3-30:330 | AC-53b 4-20:340 | AC-53b 4.5-30:330 |
| MCD5-0021B | 21 | 17 | 15 |
| MCD5-0037B | 37 | 31 | 26 |
| MCD5-0043B | 43 | 37 | 30 |
| MCD5-0053B | 53 | 46 | 37 |
| | AC-53b 3-30:570 | AC-53b 4-20:580 | AC-53b 4.5-30:570 |
| MCD5-0068B | 68 | 55 | 47 |
| MCD5-0084B | 84 | 69 | 58 |
| MCD5-0089B | 89 | 74 | 61 |
| MCD5-0105B | 105 | 95 | 78 |
| MCD5-0131B | 131 | 106 | 90 |
| MCD5-0141B | 141 | 121 | 97 |
| MCD5-0195B | 195 | 160 | 134 |
| MCD5-0215B | 215 | 178 | 148 |
| MCD5-0245B | 245 | 194 | 169 |
| MCD5-0245C | 255 | 201 | 176 |
| MCD5-0331B | 331 | 266 | 229 |
| MCD5-0360C | 360 | 310 | 263 |
| MCD5-0380C | 380 | 359 | 299 |
| MCD5-0396B | 396 | 318 | 273 |
| MCD5-0428C | 430 | 368 | 309 |
| MCD5-0469B | 496 | 383 | 326 |
| MCD5-0525B | 525 | 425 | 364 |
| MCD5-0595C | 620 | 540 | 434 |
| MCD5-0619C | 650 | 561 | 455 |
| MCD5-0632B | 632 | 512 | 438 |
| MCD5-0790C | 790 | 714 | 579 |
| MCD5-0744B | 744 | 606 | 516 |
| MCD5-0826B | 826 | 684 | 571 |
| MCD5-0927C | 930 | 829 | 661 |
| MCD5-0961B | 961 | 796 | 664 |
| MCD5-1200C | 1200 | 1200 | 1071 |
| MCD5-1410C | 1410 | 1319 | 1114 |
| MCD5-1600C | 1600 | 1600 | 1353 |

Tabela 4.2 Modelos Derivados Internamente

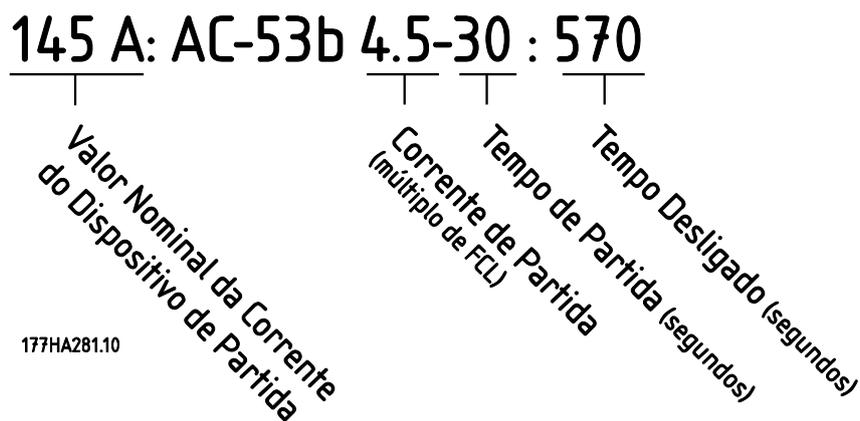


Ilustração 4.17 AC-53 Características Nominais da Operação Derivada

Todas as características nominais são calculadas na altitude de 1.000 m (3.281 pés) e temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

4.4.2 Conexão em linha (não derivada/contínua)

| Código de tipo | Características nominais de amperes [A] | | |
|----------------|---|------------------|--------------------|
| | AC-53a 3-30:50-6 | AC-53a 4-20:50-6 | AC-53a 4.5-30:50-6 |
| MCD5-0245C | 245 | 195 | 171 |
| MCD5-0360C | 360 | 303 | 259 |
| MCD5-0380C | 380 | 348 | 292 |
| MCD5-0428C | 428 | 355 | 300 |
| MCD5-0595C | 595 | 515 | 419 |
| MCD5-0619C | 619 | 532 | 437 |
| MCD5-0790C | 790 | 694 | 567 |
| MCD5-0927C | 927 | 800 | 644 |
| MCD5-1200C | 1200 | 1135 | 983 |
| MCD5-1410C | 1410 | 1187 | 1023 |
| MCD5-1600C | 1600 | 1433 | 1227 |

Tabela 4.3 Modelos não derivados

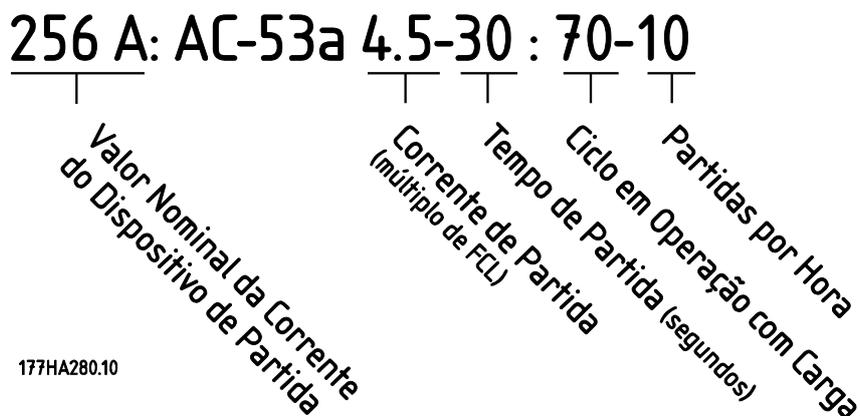


Ilustração 4.18 AC-53 Características Nominais da Operação Contínua

Todas as características nominais são calculadas na altitude de 1.000 m (3.281 pés) e temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

Contate o fornecedor local para saber as características nominais das condições operacionais não cobertas por esses quadros de características nominais.

4.4.3 Conexão delta interna (ignorada)

AVISO!

Modelos MCD5-0021B a MCD5-0961B com bypass interno. Modelos MCD5-0245C a MCD5-1600C necessitam de contator de bypass externo.

4

| Código de tipo | Características nominais de amperes [A] | | |
|----------------|---|------------------|-------------------|
| | AC-53b 3-30:330 | AC-53b 4.20-:340 | AC-53b 4.5-30:330 |
| MCD5-0021B | 32 | 26 | 22 |
| MCD5-0037B | 56 | 47 | 39 |
| MCD5-0043B | 65 | 56 | 45 |
| MCD5-0053B | 80 | 69 | 55 |
| | AC-53b 3-30:570 | AC-53b 4-20:580 | AC-53b 4.5-30:570 |
| MCD5-0068B | 102 | 83 | 71 |
| MCD5-0084B | 126 | 104 | 87 |
| MCD5-0089B | 134 | 112 | 92 |
| MCD5-0105B | 158 | 143 | 117 |
| MCD5-0131B | 197 | 159 | 136 |
| MCD5-0141B | 212 | 181 | 146 |
| MCD5-0195B | 293 | 241 | 201 |
| MCD5-0215B | 323 | 268 | 223 |
| MCD5-0245B | 368 | 291 | 254 |
| MCD5-0245C | 383 | 302 | 264 |
| MCD5-0331B | 497 | 400 | 343 |
| MCD5-0360C | 540 | 465 | 395 |
| MCD5-0380C | 570 | 539 | 449 |
| MCD5-0396B | 594 | 478 | 410 |
| MCD5-0428C | 645 | 552 | 463 |
| MCD5-0469B | 704 | 575 | 490 |
| MCD5-0525B | 787 | 637 | 546 |
| MCD5-0595C | 930 | 810 | 651 |
| MCD5-0619C | 975 | 842 | 683 |
| MCD5-0632B | 948 | 768 | 658 |
| MCD5-0790C | 1185 | 1072 | 869 |
| MCD5-0744B | 1116 | 910 | 774 |
| MCD5-0826B | 1239 | 1026 | 857 |
| MCD5-0927C | 1395 | 1244 | 992 |
| MCD5-0961B | 1441 | 1194 | 997 |
| MCD5-1200C | 1800 | 1800 | 1607 |
| MCD5-1410C | 2115 | 1979 | 1671 |
| MCD5-1600C | 2400 | 2400 | 2030 |

Tabela 4.4 Modelos com bypass

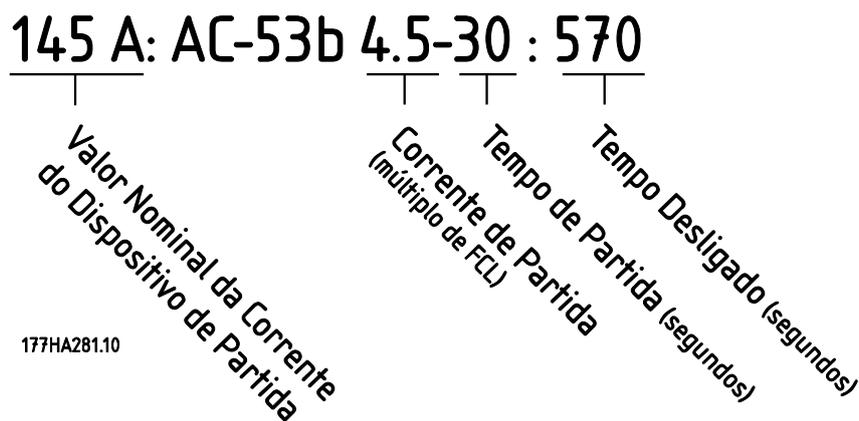


Ilustração 4.19 AC-53 Características Nominais da Operação Derivada

Todas as características nominais são calculadas na altitude de 1.000 m (3.281 pés) e temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

4.4.4 Conexão Delta Interna (não ignorada/contínua)

| Código de tipo | Características nominais de amperes [A] | | |
|----------------|---|------------------|--------------------|
| | AC-53a 3-30:50-6 | AC-53a 4-20:50-6 | AC-53a 4.5-30:50-6 |
| MCD5-0245C | 368 | 293 | 257 |
| MCD5-0360C | 540 | 455 | 389 |
| MCD5-0380C | 570 | 522 | 438 |
| MCD5-0428C | 643 | 533 | 451 |
| MCD5-0595C | 893 | 773 | 629 |
| MCD5-0619C | 929 | 798 | 656 |
| MCD5-0790C | 1185 | 1042 | 851 |
| MCD5-0927C | 1391 | 1200 | 966 |
| MCD5-1200C | 1800 | 1702 | 1474 |
| MCD5-1410C | 2115 | 1780 | 1535 |
| MCD5-1600C | 2400 | 2149 | 1841 |

Tabela 4.5 Modelos não derivados

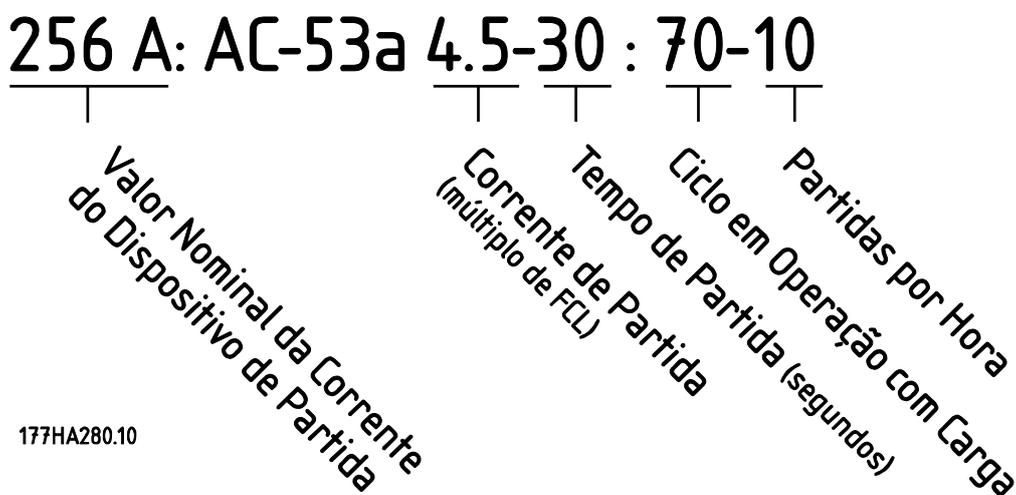


Ilustração 4.20 AC-53 Características Nominais da Operação Contínua

Todas as características nominais são calculadas na altitude de 1.000 m (3.281 pés) e temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

Contate o fornecedor local para saber as características nominais das condições operacionais não cobertas por esses quadros de características nominais.

4.5 Ajustes de Corrente Máximo e Mínimo

Os ajustes de corrente de carga total mínima e máx. dependem do modelo:

| Modelo | Conexão em linha | | Conexão delta interna | |
|------------|------------------|------------|-----------------------|------------|
| | Mínimo [A] | Máximo [A] | Mínimo [A] | Máximo [A] |
| MCD5-0021B | 5 | 23 | 7 | 34 |
| MCD5-0037B | 9 | 43 | 13 | 64 |
| MCD5-0043B | 10 | 50 | 15 | 75 |
| MCD5-0053B | 11 | 53 | 16 | 79 |
| MCD5-0068B | 15 | 76 | 23 | 114 |
| MCD5-0084B | 19 | 97 | 29 | 145 |
| MCD5-0089B | 20 | 100 | 30 | 150 |
| MCD5-0105B | 21 | 105 | 32 | 157 |
| MCD5-0131B | 29 | 145 | 44 | 217 |
| MCD5-0141B | 34 | 170 | 51 | 255 |
| MCD5-0195B | 40 | 200 | 60 | 300 |
| MCD5-0215B | 44 | 220 | 66 | 330 |
| MCD5-0331B | 70 | 350 | 70 | 525 |
| MCD5-0396B | 85 | 425 | 85 | 638 |
| MCD5-0469B | 100 | 500 | 100 | 750 |
| MCD5-0525B | 116 | 580 | 116 | 870 |
| MCD5-0632B | 140 | 700 | 140 | 1050 |
| MCD5-0744B | 164 | 820 | 164 | 1230 |
| MCD5-0825B | 184 | 920 | 184 | 1380 |
| MCD5-0961B | 200 | 1000 | 200 | 1500 |
| MCD5-0245C | 51 | 255 | 77 | 382 |
| MCD5-0360C | 72 | 360 | 108 | 540 |
| MCD5-0380C | 76 | 380 | 114 | 570 |
| MCD5-0428C | 86 | 430 | 129 | 645 |
| MCD5-0595C | 124 | 620 | 186 | 930 |
| MCD5-0619C | 130 | 650 | 195 | 975 |
| MCD5-0790C | 158 | 790 | 237 | 1185 |
| MCD5-0927C | 186 | 930 | 279 | 1395 |
| MCD5-1200C | 240 | 1200 | 360 | 1800 |
| MCD5-1410C | 282 | 1410 | 423 | 2115 |
| MCD5-1600C | 320 | 1600 | 480 | 2400 |

Tabela 4.6 Corrente de carga total mín. e máxima

4.6 Contator de Derivação

Alguns VLT® Soft Starters MCD 500 têm bypass interno e não precisam de contator de bypass externo.

Soft starters sem bypass podem ser instalados com contator de bypass externo. Selecione um contator com classificação AC1 maior ou igual às características nominais da corrente de carga total do motor conectado.

4.7 Contator Principal

Instale um contator principal se o VLT® Soft Starter MCD 500 estiver conectado ao motor em formato interno em delta e for opcional para conexão em linha. Selecione um contator com características nominais AC3 maior ou igual que as características nominais de corrente de carga total do motor conectado.

4.8 Disjuntor

Um disjuntor de desarme de derivação elétrica pode ser usado no lugar de um contator principal para isolar o circuito do motor no caso de desarme do soft starter. O mecanismo de desarme de derivação elétrica deve ser ativado do lado da alimentação do disjuntor ou de uma alimentação de controle separada.

4.9 Correção do Fator de Potência

! CUIDADO

DANOS NO EQUIPAMENTO

Conectar capacitores de correção do fator de potência no lado saída danifica soft starter.

- Conecte capacitor de correção do fator de potência no lado da entrada do soft starter.

Se for usada correção do fator de potência, use contator dedicado para alternar nos capacitores.

4.10 Fusíveis

4.10.1 Fusíveis da Fonte de Alimentação

AVISO!

GARANTIA

Para manter a garantia nos SCRs, todos os fusíveis devem ser fusíveis semicondutores.

AVISO!

Use fusíveis semicondutores para coordenação Tipo 2 (em conformidade com a norma IEC 60947-4-2) para evitar danificar os SCRs. O VLT® Soft Starter MCD 500 possui proteção SCR integrada contra correntes transientes de sobrecarga, mas se houver um curto-circuito (por exemplo, devido a fiação do motor com defeito) esta proteção não é suficiente.

Fusíveis HRC (como fusíveis Ferraz AJT) podem ser usados para coordenação Tipo 1 conforme norma IEC 60947-4-2.

AVISO!

O controle adaptativo controla o perfil de velocidade do motor no limite de tempo programado. Esse controle pode resultar em um nível de corrente mais alto do que nos métodos de controle tradicionais.

Em aplicações com controle adaptativo para parada suave do motor com tempos de parada > 30 s, selecione proteção de derivação do motor assim:

- Fusíveis da rede elétrica HRC padrão: Mínimo 150% da corrente de carga total do motor.
- Fusíveis da rede elétrica classificados para o motor: Características nominais mínimas de 100/150% da corrente de carga total do motor.
- Ajuste mínimo de tempo longo do disjuntor de controle do motor: 150% da corrente de carga total do motor.
- Ajuste mínimo de tempo curto do disjuntor de controle do motor: 400% de corrente de carga total do motor durante 30 s.

As recomendações de fusível são calculadas para 40 °C (104 °F) e a uma altitude de até 1.000 m (3.281 pés).

AVISO!

A seleção de fusível baseia-se em partida FLC 400% por 20 s com:

- Partidas publicadas padrão por hora.
- Ciclo útil.
- Temperatura ambiente 40 °C (104 °F).
- Até 1.000 m (3.281 pés) de altitude.

Para instalações q operam fora dessas condições, consulte seu fornecedor Danfoss local.

Tabela 4.7 a Tabela 4.13 contêm somente recomendações.

Para confirmar a seleção para a aplicação específica, sempre consulte um fornecedor local.

4.10.2 Fus. Bussmann

| Modelo | SCR I ² t (A ² s) | Tensão de alimentação (≤440 V CA) | Tensão de alimentação (≤575 V CA) | Tensão de alimentação (≤690 V CA) |
|------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| MCD5-0021B | 1150 | 170M1314 | 170M1314 | 170M1314 |
| MCD5-0037B | 8000 | 170M1316 | 170M1316 | 170M1316 |
| MCD5-0043B | 10500 | 170M1318 | 170M1318 | 170M1318 |
| MCD5-0053B | 15000 | 170M1318 | 170M1318 | 170M1318 |
| MCD5-0068B | 15000 | 170M1319 | 170M1319 | 170M1318 |
| MCD5-0084B | 512000 | 170M1321 | 170M1321 | 170M1319 |
| MCD5-0089B | 80000 | 170M1321 | 170M1321 | 170M1321 |
| MCD5-0105B | 125000 | 170M1321 | 170M1321 | 170M1321 |
| MCD5-0131B | 125000 | 170M1321 | 170M1321 | 170M1321 |
| MCD5-0141B | 320000 | 170M2621 | 170M2621 | 170M2621 |
| MCD5-0195B | 320000 | 170M2621 | 170M2621 | 170M2621 |
| MCD5-0215B | 320000 | 170M2621 | 170M2621 | 170M2621 |
| MCD5-0245B | 320000 | 170M2621 | 170M2621 | 170M2621 |
| MCD5-0331B | 202000 | 170M5011 | 170M5011 | - |
| MCD5-0396B | 320000 | 170M6011 | - | - |
| MCD5-0469B | 320000 | 170M6008 ¹⁾ | - | - |
| MCD5-0525B | 781000 | 170M6013 | 170M6013 | 170M6013 |
| MCD5-0632B | 781000 | 170M5015 | 170M5015 | - |
| MCD5-0744B | 1200000 | 170M5017 | 170M6017 | - |
| MCD5-0826B | 2530000 | 170M6017 | 170M6017 | - |
| MCD5-0961B | 2530000 | 170M6018 | 170M6013 ¹⁾ | - |
| MCD5-0245C | 320000 | 170M2621 | 170M2621 | 170M2621 |
| MCD5-0360C | 320000 | 170M6010 | 170M6010 | 170M6010 |
| MCD5-0380C | 320000 | 170M6011 | 170M6011 | - |
| MCD5-0428C | 320000 | 170M6011 | 170M6011 | - |
| MCD5-0595C | 1200000 | 170M6015 | 170M6015 | 170M6014 |
| MCD5-0619C | 1200000 | 170M6015 | 170M6015 | 170M6014 |
| MCD5-0790C | 2530000 | 170M6017 | 170M6017 | 170M6016 |
| MCD5-0927C | 4500000 | 170M6019 | 170M6019 | 170M6019 |
| MCD5-1200C | 4500000 | 170M6021 | - | - |
| MCD5-1410C | 6480000 | - | - | - |
| MCD5-1600C | 12500000 | 170M6019 ¹⁾ | - | - |

Tabela 4.7 Corpo quadrado (170M)

1) Dois fusíveis conectados em paralelo são necessários por fase.

| Modelo | SCR I ² t (A ² s) | Tensão de alimentação (<440 V CA) | Tensão de alimentação (<575 V CA) | Tensão de alimentação (<690 V CA) |
|------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| MCD5-0021B | 1150 | 63FE | 63FE | 63FE |
| MCD5-0037B | 8000 | 120FEE | 120FEE | 120FEE |
| MCD5-0043B | 10500 | 120FEE | 120FEE | 120FEE |
| MCD5-0053B | 15000 | 200FEE | 200FEE | 200FEE |
| MCD5-0068B | 15000 | 200FEE | 200FEE | 200FEE |
| MCD5-0084B | 512000 | 200FEE | 200FEE | 200FEE |
| MCD5-0089B | 80000 | 280FM | 280FM | 280FM |
| MCD5-0105B | 125000 | 280FM | 280FM | 280FM |
| MCD5-0131B | 125000 | 280FM | 280FM | 280FM |
| MCD5-0141B | 320000 | 450FMM | 450FMM | 450FMM |
| MCD5-0195B | 320000 | 450FMM | 450FMM | 450FMM |
| MCD5-0215B | 320000 | 450FMM | 450FMM | 450FMM |
| MCD5-0245B | 320000 | 450FMM | 450FMM | 450FMM |
| MCD5-0331B | 202000 | 315FM ¹⁾ | - | - |
| MCD5-0396B | 320000 | 400FMM ¹⁾ | - | - |
| MCD5-0469B | 320000 | 450FMM ¹⁾ | - | - |
| MCD5-0525B | 781000 | 500FMM ¹⁾ | 500FMM ¹⁾ | 500FMM ¹⁾ |
| MCD5-0632B | 781000 | 630FMM ¹⁾ | - | - |
| MCD5-0744B | 1200000 | - | - | - |
| MCD5-0826B | 2530000 | - | - | - |
| MCD5-0961B | 2530000 | - | - | - |
| MCD5-0245C | 320000 | 450FMM | 450FMM | 450FMM |
| MCD5-0360C | 320000 | - | - | - |
| MCD5-0380C | 320000 | 400FMM ¹⁾ | 400FMM | 400FMM ¹⁾ |
| MCD5-0428C | 320000 | - | - | - |
| MCD5-0595C | 1200000 | 630FMM ¹⁾ | 630FMM ¹⁾ | - |
| MCD5-0619C | 1200000 | 630FMM ¹⁾ | 630FMM ¹⁾ | - |
| MCD5-0790C | 2530000 | - | - | - |
| MCD5-0927C | 4500000 | - | - | - |
| MCD5-1200C | 4500000 | - | - | - |
| MCD5-1410C | 6480000 | - | - | - |
| MCD5-1600C | 12500000 | - | - | - |

Tabela 4.8 Estilo Inglês (BS88)

1) Dois fusíveis conectados em paralelo são necessários por fase.

4.10.3 Fus. Ferraz

| Modelo | SCR I ² t (A ² s) | Tensão de alimentação (<440 V CA) | Tensão de alimentação (<575 V CA) | Tensão de alimentação (<690 V CA) | | |
|------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|
| MCD5-0021B | 1150 | HSJ40 ¹⁾ | HSJ40 ¹⁾ | Não aplicável | | |
| MCD5-0037B | 8000 | HSJ80 ¹⁾ | HSJ80 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0043B | 10500 | HSJ90 ¹⁾ | HSJ90 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0053B | 15000 | HSJ110 ¹⁾ | HSJ110 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0068B | 15000 | HSJ125 ¹⁾ | HSJ125 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0084B | 51200 | HSJ175 | HSJ175 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0089B | 80000 | HSJ175 | HSJ175 | | | |
| MCD5-0105B | 125000 | HSJ225 | HSJ225 | | | |
| MCD5-0131B | 125000 | HSJ250 | HSJ250 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0141B | 320000 | HSJ300 | HSJ300 | | | |
| MCD5-0195B | 320000 | HSJ350 | HSJ350 | | | |
| MCD5-0215B | 320000 | HSJ400 ¹⁾ | HSJ400 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0245B | 320000 | HSJ450 ¹⁾ | HSJ450 ¹⁾ | | | |
| MCD5-0331B | 202000 | HSJ500 ¹⁾ | Não aplicável | | | |
| MCD5-0396B | 320000 | Não aplicável | | | | |
| MCD5-0469B | 320000 | | | | | |
| MCD5-0525B | 781000 | | | | | |
| MCD5-0632B | 781000 | | | | | |
| MCD5-0744B | 1200000 | | | | | |
| MCD5-0826B | 2530000 | | | | | |
| MCD5-0961B | 2530000 | | | | | |
| MCD5-0245C | 320000 | | | | HSJ450 ¹⁾ | HSJ450 ¹⁾ |
| MCD5-0360C | 320000 | | | | Não aplicável | |
| MCD5-0380C | 320000 | | | | | |
| MCD5-0428C | 320000 | | | | | |
| MCD5-0595C | 1200000 | | | | | |
| MCD5-0619C | 1200000 | | | | | |
| MCD5-0790C | 2530000 | | | | | |
| MCD5-0927C | 4500000 | | | | | |
| MCD5-1200C | 4500000 | | | | | |
| MCD5-1410C | 6480000 | | | | | |
| MCD5-1600C | 12500000 | | | | | |

Tabela 4.9 HSJ

1) Dois fusíveis conectados em série são necessários por fase.

| Modelo | SCR I ² t (A ² s) | Tensão de alimentação (<440 V CA) | Tensão de alimentação (<575 V CA) | Tensão de alimentação (<690 V CA) |
|------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| MCD5-0021B | 1150 | A070URD30XXX0063 | A070URD30XXX0063 | - |
| MCD5-0037B | 8000 | A070URD30XXX0125 | A070URD30XXX0125 | A070URD30XXX0125 |
| MCD5-0043B | 10500 | A070URD30XXX0125 | A070URD30XXX0125 | A070URD30XXX0125 |
| MCD5-0053B | 15000 | A070URD30XXX0125 | A070URD30XXX0125 | A070URD30XXX0125 |
| MCD5-0068B | 15000 | A070URD30XXX0160 | A070URD30XXX0160 | A070URD30XXX0160 |
| MCD5-0084B | 51200 | A070URD30XXX0200 | A070URD30XXX0200 | A070URD30XXX0200 |
| MCD5-0089B | 80000 | A070URD30XXX0200 | A070URD30XXX0200 | A070URD30XXX0200 |
| MCD5-0105B | 125000 | A070URD30XXX0315 | A070URD30XXX0315 | A070URD30XXX0315 |
| MCD5-0131B | 125000 | A070URD30XXX0315 | A070URD30XXX0315 | A070URD30XXX0315 |
| MCD5-0141B | 320000 | A070URD30XXX0315 | A070URD30XXX0315 | A070URD30XXX0315 |
| MCD5-0195B | 320000 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 |
| MCD5-0215B | 320000 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 |
| MCD5-0245B | 32000 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 |
| MCD5-0331B | 202000 | A070URD31XXX0550 | - | - |
| MCD5-0396B | 238000 | A070URD32XXX0630 | - | - |
| MCD5-0469B | 320000 | A070URD32XXX0700 | - | - |
| MCD5-0525B | 781000 | A070URD32XXX0800 | - | - |
| MCD5-0632B | 781000 | A070URD33XXX0900 | - | - |
| MCD5-0744B | 1200000 | A070URD33XXX1100 | - | - |
| MCD5-0826B | 2530000 | A070URD33XXX1250 | - | - |
| MCD5-0961B | 2530000 | A070URD33XXX1400 | - | - |
| MCD5-0245C | 320000 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 | A070URD30XXX0450 |
| MCD5-0360C | 320000 | A070URD33XXX0630 | A070URD33XXX0630 | A070URD33XXX0630 |
| MCD5-0380C | 320000 | A070URD33XXX0700 | A070URD33XXX0700 | - |
| MCD5-0428C | 320000 | A070URD33XXX0700 | A070URD33XXX0700 | - |
| MCD5-0595C | 1200000 | A070URD33XXX1000 | A070URD33XXX1000 | A070URD33XXX1000 |
| MCD5-0619C | 1200000 | A070URD33XXX1000 | A070URD33XXX1000 | A070URD33XXX1000 |
| MCD5-0790C | 2530000 | A070URD33XXX1400 | A070URD33XXX1400 | A070URD33XXX1400 |
| MCD5-0927C | 4500000 | A070URD33XXX1400 | A070URD33XXX1400 | A070URD33XXX1400 |
| MCD5-1200C | 4500000 | A055URD33XXX2250 | - | - |
| MCD5-1410C | 6480000 | A055URD33XXX2250 | - | - |
| MCD5-1600C | 12500000 | - | - | - |

Tabela 4.10 Estilo norte-amer. (PSC 690)

| Modelo | SCR I ² t (A ² s) | Tensão de alimentação (<440 V CA) | Tensão de alimentação (<575 V CA) | Tensão de alimentação (<690 V CA) |
|------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| MCD5-0021B | 1150 | 6.9URD30D11A0050 | 6.9URD30D11A0050 | 6.9URD30D11A0050 |
| MCD5-0037B | 8000 | 6.9URD30D11A0125 | 6.9URD30D11A0125 | 6.9URD30D11A0125 |
| MCD5-0043B | 10500 | 6.9URD30D11A0125 | 6.9URD30D11A0125 | 6.9URD30D11A0125 |
| MCD5-0053B | 15000 | 6.9URD30D11A0125 | 6.9URD30D11A0125 | 6.9URD30D11A0125 |
| MCD5-0068B | 15000 | 6.9URD30D11A0160 | 6.9URD30D11A0160 | 6.9URD30D11A0160 |
| MCD5-0084B | 51200 | 6.9URD30D11A0200 | 6.9URD30D11A0200 | 6.9URD30D11A0200 |
| MCD5-0089B | 80000 | 6.9URD30D11A0200 | 6.9URD30D11A0200 | 6.9URD30D11A0200 |
| MCD5-0105B | 125000 | 6.9URD30D11A0315 | 6.9URD30D11A0315 | 6.9URD30D11A0315 |
| MCD5-0131B | 125000 | 6.9URD30D11A0315 | 6.9URD30D11A0315 | 6.9URD30D11A0315 |
| MCD5-0141B | 320000 | 6.9URD30D11A0315 | 6.9URD30D11A0315 | 6.9URD30D11A0315 |
| MCD5-0195B | 320000 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 |
| MCD5-0215B | 320000 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 |
| MCD5-0245B | 320000 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 |
| MCD5-0331B | 202000 | 6.9URD31D11A0550 | - | - |
| MCD5-0396B | 320000 | 6.9URD32D11A0630 | - | - |
| MCD5-0469B | 320000 | 6.9URD32D11A0700 | - | - |
| MCD5-0525B | 781000 | 6.9URD32D11A0800 | - | - |
| MCD5-0632B | 781000 | 6.9URD33D11A0900 | - | - |
| MCD5-0744B | 1200000 | 6.9URD33D11A1100 | - | - |
| MCD5-0826B | 2530000 | 6.9URD33D11A1250 | - | - |
| MCD5-0961B | 2530000 | 6.9URD33D11A1400 | - | - |
| MCD5-0245C | 320000 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 | 6.9URD31D11A0450 |
| MCD5-0360C | 320000 | 6.9URD33D11A0630 | 6.9URD33D11A0630 | 6.9URD33D11A0630 |
| MCD5-0380C | 320000 | 6.9URD33D11A0700 | 6.9URD33D11A0700 | 6.9URD33D11A0700 |
| MCD5-0428C | 320000 | 6.9URD33D11A0700 | 6.9URD33D11A0700 | 6.9URD33D11A0700 |
| MCD5-0595C | 1200000 | 6.9URD33D11A1000 | 6.9URD33D11A1000 | 6.9URD33D11A1000 |
| MCD5-0619C | 1200000 | 6.9URD33D11A1000 | 6.9URD33D11A1000 | 6.9URD33D11A1000 |
| MCD5-0790C | 2530000 | 6.6URD33D11A1400 | 6.6URD33D11A1400 | - |
| MCD5-0927C | 4500000 | 6.6URD33D11A1400 | 6.6URD33D11A1400 | - |
| MCD5-1200C | 4500000 | 6URD233PLAF2200 | 6URD233PLAF2200 | - |
| MCD5-1410C | 6480000 | 6URD233PLAF2200 | 6URD233PLAF2200 | - |
| MCD5-1600C | 12500000 | 6URD233PLAF2800 | 6URD233PLAF2800 | - |

Tabela 4.11 Estilo europeu (PSC 690)

4.10.4 Seleção de fusível UL e características nominais de curto-circuito

Duas características nominais da corrente de curto-circuito (SCCR) estão disponíveis para aplicações compatíveis com UL.

Corrente fuga padrão (circuitos a 600 V CA)

As correntes de fuga padrão são determinadas com ref. a UL 508, seção 1, tabela 51.2. Esse padrão especifica a corrente de curto-circuito que o soft starter deve suportar com base nas características nominais da potência (ou características nominais da corrente de carga total (FLC) ou amps de rotor bloqueado (LRA) dependendo do modelo).

Se usar as características nominais da corrente de fuga padrão, o fusível deve ser de acordo com as inform. em *Tabela 4.12* (que é específico do modelo e do fabricante).

Altas correntes de fuga disponíveis (em circuitos de 480 V CA)

É possível especificar características nominais da corrente de curto-circuito acima das características nominais definidas pelas correntes de fuga padrão quando o soft starter for capaz de suportar a alta corrente de curto-circuito disponível de acordo com o teste UL 508.

Se usar as altas características nominais da corrente de fuga disponível, selecione um fusível adequado baseado na amperagem e classe de fusível (J ou L).

| Modelo | Características nominais [A] | Características nominais de curto-circuito | | | | | Características nominais da corrente em curto-circuito 600 V [kA] 3 ciclos ¹⁾ |
|------------|------------------------------|--|---|-------------------------|--|--|--|
| | | Alto disponível | | Corrente de fuga padrão | | | |
| | | @480 V CA máximo [kA] | Características nominais máximas dos fusíveis [A] (classe de fusível) | @600 V CA [kA] | Fusível Ferraz/Mersen, fusível de classe J, L ou RK5 certificada | Fusível Ferraz/Mersen, fusíveis semicondutores R/C | |
| MCD5-0021B | 23 | 65 | 25 (J) | 10 | AJT25 | A070URD30XXX 0063 | N/A |
| MCD5-0037B | 43 | 65 | 50 (J) | 10 | AJT50 | A070URD30XXX 0125 | |
| MCD5-0043B | 50 | 65 | 50 (J) | 10 | AJT50 | A070URD30XXX 0125 | |
| MCD5-0053B | 53 | 65 | 60 (J) | 10 | AJT60 | A070URD30XXX 0125 | |
| MCD5-0068B | 76 | 65 | 80 (J) | 10 | AJT80 | A070URD30XXX 0200 | |
| MCD5-0084B | 97 | 65 | 100 (J) | 10 | AJT100 | A070URD30XXX 0200 | |
| MCD5-0089B | 100 | 65 | 100 (J) | 10 | AJT100 | A070URD30XXX 0200 | |
| MCD5-0105B | 105 | 65 | 125 (J) | 10 | AJT125 | A070URD30XXX 0315 | |
| MCD5-0131B | 145 | 65 | 150 (J) | 18 | AJT150/RK5 200 | A070URD30XXX 0315 | |
| MCD5-0141B | 170 | 65 | 175 (J) | 18 | AJT175/RK5 200 | A070URD30XXX 0315 | |
| MCD5-0195B | 200 | 65 | 200 (J) | 18 | AJT200/RK5 300 | A070URD30XXX 0450 | |
| MCD5-0215B | 220 | 65 | 250 (J) | 18 | AJT250/RK5 300 | A070URD30XXX 0450 | |
| MCD5-0245B | 255 | 65 | 350 (RK1/J) | 18 | ¹⁾ | – | 18 |
| MCD5-0331B | 350 | 65 | 400 (J) | 18 | ¹⁾ | – | 3 ciclos |
| MCD5-0396B | 425 | 65 | 450 (J) | 30 | ¹⁾ | A070URD33XXX 0630 | 30 3 ciclos |
| MCD5-0469B | 500 | 65 | 600 (J) | 30 | 600, Classe J | A070URD33XXX 0700 | |
| MCD5-0525B | 580 | 65 | 800 (L) | 30 | 800, Classe L | – | 42 3 ciclos |
| MCD5-0632B | 700 | 65 | 800 (L) | 42 | 800, Classe L | – | |
| MCD5-0744B | 820 | 65 | 1.200 (L) | 42 | 1200, Classe L | A070URD33XXX 1000 | |
| MCD5-0826B | 920 | 65 | 1.200 (L) | 85 | 1200, Classe L | A070URD33XXX 1400 | |
| MCD5-0961B | 1000 | 65 | 1.200 (L) | 85 | 1200, Classe L | A070URD33XXX 1400 | |

Tabela 4.12 Características nominais do curto-circuito, modelos com bypass

XXX = tipo de lâmina: Ver catálogo Ferraz/Mersen para detalhes.

1) Quando protegido por qualquer fusível ou disjuntor certificado pelo UL e dimensionado de acordo com a NEC, os modelos fornecidos com características nominais de 3 ciclos são apropriados para uso em um circuito com a corrente futura observada.

| Modelo | Características nominais [A] | Características nominais de curto-circuito | | | | | Características nominais da corrente em curto-circuito 600 V [kA] 3 ciclos ¹⁾ |
|------------|------------------------------|--|---|-------------------------|--|--|--|
| | | Alto disponível | | Corrente de fuga padrão | | | |
| | | @480 V CA máximo [kA] | Características nominais máximas dos fusíveis [A] (classe de fusível) | @600 V CA [kA] | Fusível Ferraz/Mersen, fusível de classe J, L ou RK5 certificada | Fusível Ferraz/Mersen, fusíveis semicondutores R/C | |
| MCD5-0245C | 255 | 65 | 350 (RK1/J) | 18 | AJT300 | A070URD30XXX0450 | N/A |
| MCD5-0360C | 360 | 65 | 400 (J) | 18 | AJT400/RK5 500 | A070URD33XXX0630 | |
| MCD5-0380C | 380 | 65 | 450 (J) | 18 | AJT450/RK5 500 | A070URD33XXX0700 | |
| MCD5-0428C | 430 | 65 | 450 (J) | 30 | AJT450 | A070URD33XXX0700 | |
| MCD5-0595C | 620 | 65 | 800 (L) | 42 | A4BQ800 | A070URD33XXX1000 | |
| MCD5-0619C | 650 | 65 | 800 (L) | 42 | A4BQ800 | A070URD33XXX1000 | |
| MCD5-0790C | 790 | 65 | 1.200 (L) | 42 | A4BQ1200 | 070URD33XXX1400 | |
| MCD5-0927C | 930 | 65 | 1.200 (L) | 42 | A4BQ1200 | A070URD33XXX1400 | |
| MCD5-1200C | 1200 | 65 | 1.600 (L) | 85 | A4BQ1600 | A065URD33XXX1800 | |
| MCD5-1410C | 1410 | 65 | 2.000 (L) | 85 | A4BQ2000 | A055URD33XXX2250 | |
| MCD5-1600C | 1600 | 65 | 2.000 (L) | 85 | A4BQ2500 | A055URD33XXX2500 | |

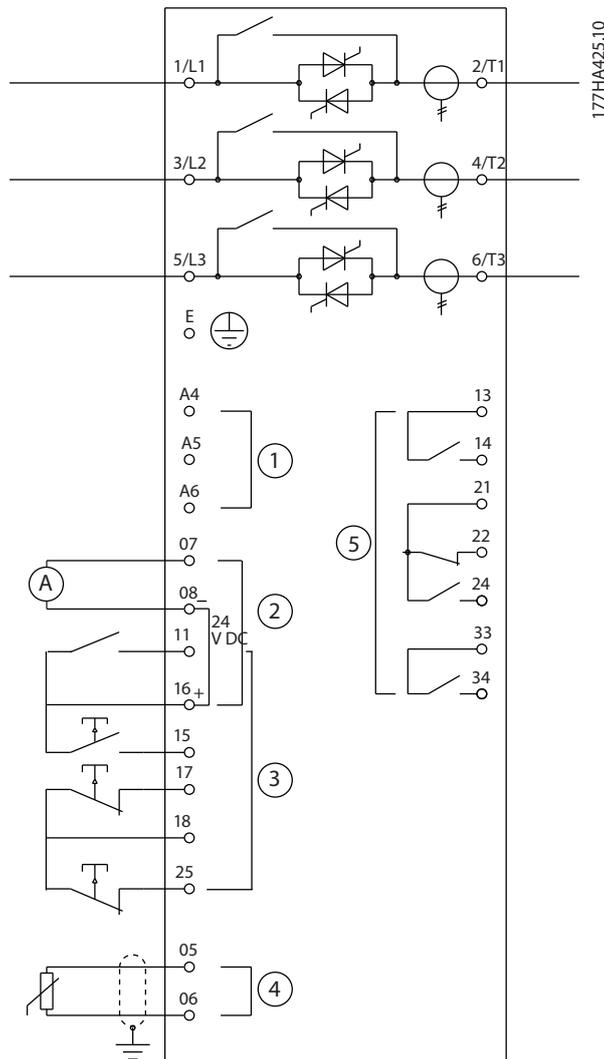
Tabela 4.13 Características nominais do curto-circuito, modelos sem bypass

XXX = tipo de lâmina: Ver catálogo Ferraz/Mersen para detalhes.

1) Quando protegido por qualquer fusível ou disjuntor certificado pelo UL e dimensionado de acordo com a NEC, os modelos fornecidos com características nominais de 3 ciclos são apropriados para uso em um circuito com a corrente futura observada.

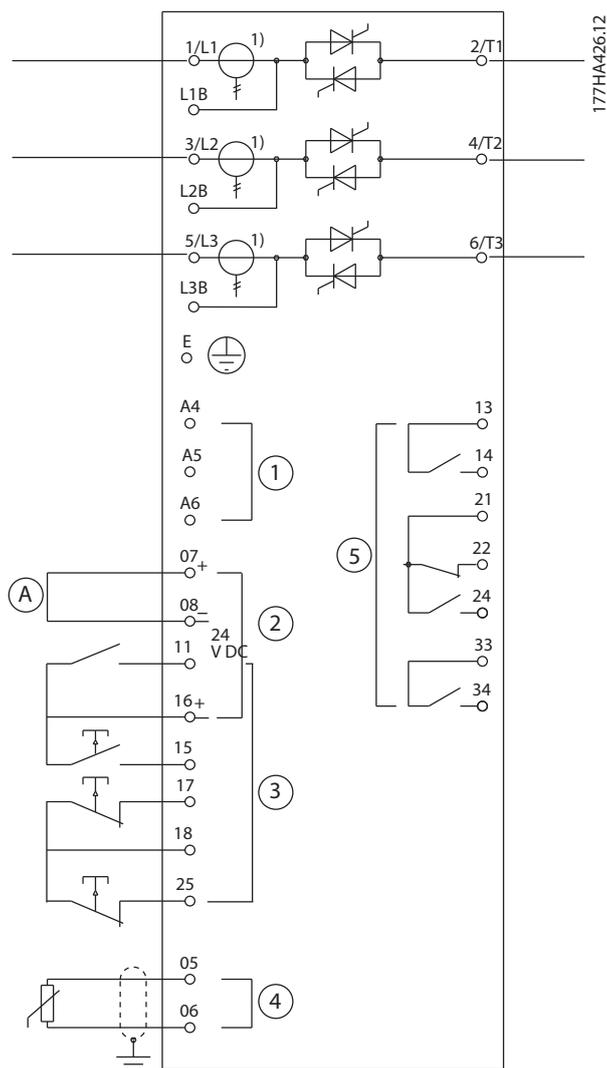
4

4.11 Diagramas Esquemáticos



| | | | |
|--------|--|------------|---------------------|
| 1 | Alimentação de controle (dependente do modelo) | 11, 16 | Entrada programável |
| 2 | Saídas | 15, 16 | Partida |
| 3 | Entradas de controle remoto | 17, 18 | Parada |
| 4 | Entrada do termistor do motor (somente PTC) | 25, 18 | Reinicializar |
| 5 | Saídas do relé | 13, 14 | Saída do relé A |
| 07, 08 | Saída analógica programável | 21, 22, 24 | Saída do relé B |
| 16, 08 | Saída 24 V CC | 33, 34 | Saída do relé C |

Ilustração 4.21 Modelos Derivados Internamente



| | | | |
|--------|--|------------|---------------------|
| 1 | Alimentação de controle (dependente do modelo) | 11, 16 | Entrada programável |
| 2 | Saídas | 15, 16 | Partida |
| 3 | Entradas de controle remoto | 17, 18 | Parada |
| 4 | Entrada do termistor do motor (somente PTC) | 25, 18 | Reinicializar |
| 5 | Saídas do relé | 13, 14 | Saída do relé A |
| 07, 08 | Saída analógica programável | 21, 22, 24 | Saída do relé B |
| 16, 08 | Saída 24 V CC | 33, 34 | Saída do relé C |

Ilustração 4.22 Modelos não derivados

1) Os transformadores de corrente MCD5-0245C estão localizados na saída. Os terminais de bypass são rotulados T1B, T2B e T3B.

5 Recursos do produto

5.1 Proteção de Sobrecarga do Motor

O modelo térmico usado para sobrecarga do motor no soft starter tem 2 componentes:

- Enrolamentos do motor: Os enrolamentos do motor têm baixa capacidade térmica e afetam o comportamento térmico de curto prazo do motor. É no enrolamento do motor que a corrente gera calor.
- Corpo do motor: O corpo do motor tem grande capacidade térmica e afeta o comportamento de longo prazo do motor. O modelo térmico inclui considerações sobre o seguinte:
 - Corrente do motor.
 - Perdas de ferro.
 - Perdas pela resistência do enrolamento.
 - Corpo do motor e capacidades térmicas do enrolamento.
 - Resfriamento durante funcionamento e resfriamento parado.
 - A porcentagem da capacidade nominal do motor. Isso ajusta o valor exibido para o modelo de enrolamento e é afetado pelo ajuste do FLC do motor entre outros.

AVISO!

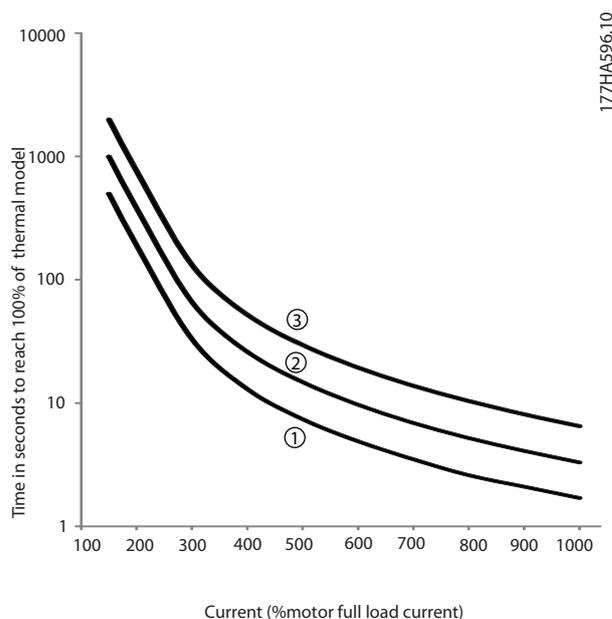
Defina o *parâmetro 1-1 FLC do Motor* para o FLC nominal do motor. Não adicione as características nominais de sobrecarga, pois o soft starter calcula essas características nominais.

A proteção de sobrecarga térmica usada no soft starter tem diversas vantagens com relação aos relés térmicos.

- O efeito do resfriamento para ventilador é considerado com o motor em funcionamento.
- A corrente de carga total real e o tempo de rotor bloqueado podem ser usados para ajustar o modelo com mais precisão. As características térmicas dos enrolamentos são tratadas separadamente do resto do motor (ou seja, o modelo reconhece que os enrolamentos apresentam baixa massa térmica e alta resistência térmica).
- A parte do enrolamento do modelo térmico responde rápido em comparação com a parte do corpo. Assim, o motor pode funcionar mais próximo da sua temperatura de operação máxima segura enquanto ainda protegido de danos térmicos.

- A porcentagem da capacidade térmica do motor usada durante cada partida é armazenada na memória. O soft starter pode ser configurado para determinar automaticamente se o motor tem capacidade térmica restante suficiente para concluir outra partida com sucesso.
- A função memória do modelo assegura que o motor esteja totalmente protegido em situações de partida a quente. O modelo usa dados do relógio de tempo real para considerar o tempo de resfriamento decorrido, mesmo se a potência de controle for removida.

A função de proteção de sobrecarga fornecida por esse modelo é compatível com curva NEMA 10, mas fornece prot. superior em níveis baixos de sobrecarga devido à separação do modelo térmico d enrolamento.



| | |
|---|------------------------|
| 1 | MSTC ¹⁾ =5 |
| 2 | MSTC ¹⁾ =10 |
| 3 | MSTC ¹⁾ =20 |

Ilustração 5.1 Grau de proteção em comparação com a sobrecarga

1) MSTC é a constante de tempo de partida do motor. É definida como o tempo de rotor bloqueado (no parâmetro 1-2 Tempo de Rotor Bloqueado) quando a corrente de rotor bloqueado for 600% do FLC.

5.2 Controle Adaptivo

Controle adaptável é controle do motor baseado nas características de desempenho do motor. Com controle adaptativo, selecione o perfil de partida ou de parada que melhor corresponder ao tipo de carga. O soft starter controla automaticamente o motor para corresponder ao perfil. O VLT® Soft Starter MCD 500 oferece 3 perfis:

- Aceleração e desaceleração antecipada.
- Aceleração e desaceleração constante.
- Aceleração e desaceleração tardia.

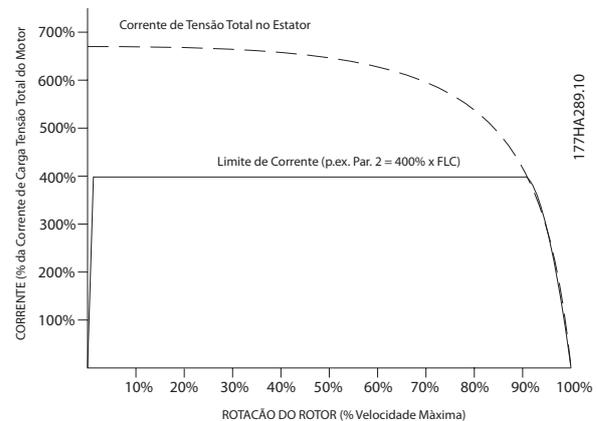
O controle adaptativo usa 2 algoritmos; 1 para medir as características do motor e 1 para controlar o motor. O soft starter usa a primeira partida para determinar as características do motor em velocidade zero e na velocidade máxima. Durante cada partida e parada posterior, o soft starter ajusta dinamicamente seu controle para garantir que o desempenho real do motor corresponda ao perfil selec. durante toda a partida. Se a velocidade real estiver muito baixa para o perfil, o soft starter aumenta a energia do motor. Se a velocidade estiver muito alta, o soft starter diminui a energia.

5.3 Modos de Partida

5.3.1 Corrente Constante

Corrente constante é a forma tradicional de partida suave. Ela eleva a corrente de zero até um nível especificado e mantém a corrente estável nesse nível até o motor estar acelerado.

A partida com corrente constante é ideal para aplicações em que a corrente de partida deve ser mantida abaixo de um nível específico.



| | |
|---|----------------------------------|
| 1 | Parâmetro 1-5 Corrente inicial |
| 2 | Parâmetro 1-4 Limite de corrente |
| 3 | Corrente de tensão total |

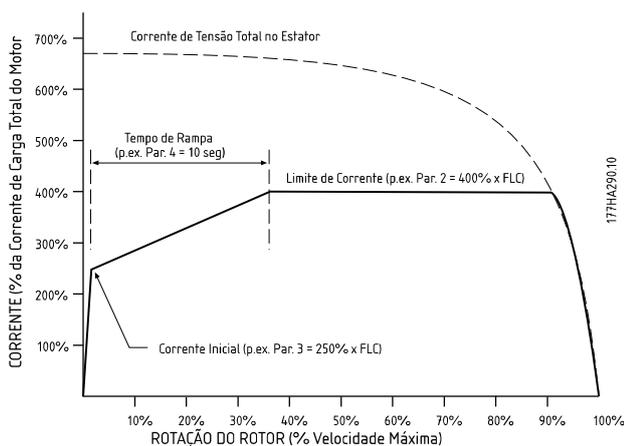
Ilustração 5.2 Exemplo de corrente constante

5.3.2 Rampa de Corrente

A partida suave com rampa de corrente eleva a corrente de um nível de partida especificada (1) até um limite máx. (3) durante um tempo estendido (2), consulte *Ilustração 5.2*.

Partida com rampa de corrente pode ser útil para aplicações em que:

- A carga pode variar entre partidas (p.ex., transportador que pode começar carregado ou descarregado).
 - Defina o *parâmetro 1-5 Corrente inicial* para um nível que dê partida no motor com carga leve.
 - Defina o *parâmetro 1-4 Limite de corrente* para um nível que dê partida no motor com carga pesada.
- A carga dissolve fácil, mas o tempo de partida precisa ser prolongado (p.ex., bomba centrífuga em que a pressão da tubulação deve aumentar devagar).
- A alimentação elétrica é limitada (p.ex., conjunto de geradores) e um aumento mais lento de carga permite mais tempo para a alimentação responder.



| | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Parâmetro 1-5 Corrente inicial |
| 2 | Par. 1-6 Tempo de rampa de partida |
| 3 | Parâmetro 1-4 Limite de corrente |
| 4 | Corrente de tensão total |

Ilustração 5.3 Exemplo de tempo de rampa de corrente de 10 s

5.3.3 Controle Adaptativo

Em um soft starter com controle adaptativo, o soft starter ajusta a corrente para iniciar o motor durante um tempo especificado e para usar um perfil de aceleração selecionado.

AVISO!

Controle adaptativo não pode dar partida no motor mais rápido que partida online direta (DOL). Se o tempo programado no parâmetro 1-6 Tempo de rampa de partida for menor do que o tempo de partida DOL do motor, a corrente de partida pode atingir níveis DOL.

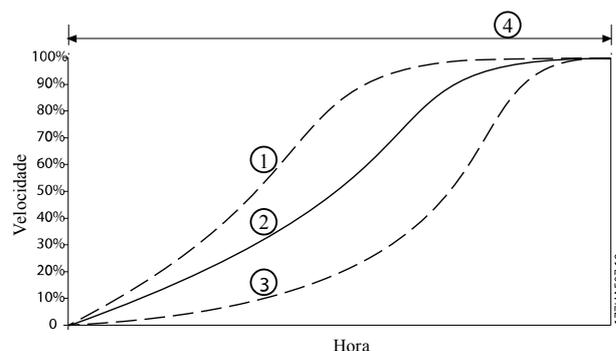
Cada aplicação tem um perfil de partida particular com base nas características da carga e do motor. Para atender aos requisitos de aplicações diferentes, o controle adaptativo oferece 3 perfis de partida diferentes. Selecionar um perfil que corresponde ao perfil inerente da aplicação pode ajudar a suavizar a aceleração através do tempo total de partida. Selecionar um perfil de controle adaptativo diferente pode neutralizar o perfil inerente em certa medida.

Para usar controle adaptativo para controlar desempenho da partida:

1. Selecione *Controle adaptativo* em 1-3 Modo Partida.
2. Programe 1-6 *Tempo de Rampa de Partida*.
3. Selecione o perfil desejado no parâmetro 1-13 *Perfil de Partida Adaptativa*.

4. Programe 1-4 *Limite de Corrente* suficientemente alto para permitir partida bem-sucedida.

A primeira partida com controle adaptativo é uma partida com corrente constante. Isso permite que o soft starter conheça as características do motor conectado. O soft starter usa esses dados do motor durante partidas com controle adaptativo subsequentes.



| | |
|---|--|
| 1 | Aceleração antecipada |
| 2 | Aceleração constante |
| 3 | Aceleração postergada |
| 4 | Parâmetro 1-16 Tempo de Rampa de Partida |

Ilustração 5.4 Par. 1-13 Perfil d Partida Adaptativa

AVISO!

O controle adaptativo controla carga de acordo com o perfil programado. A corrente partida varia de acordo com o perfil de aceleração selecionado e a hora de partida programada.

O soft starter precisa conhecer as características de um novo motor:

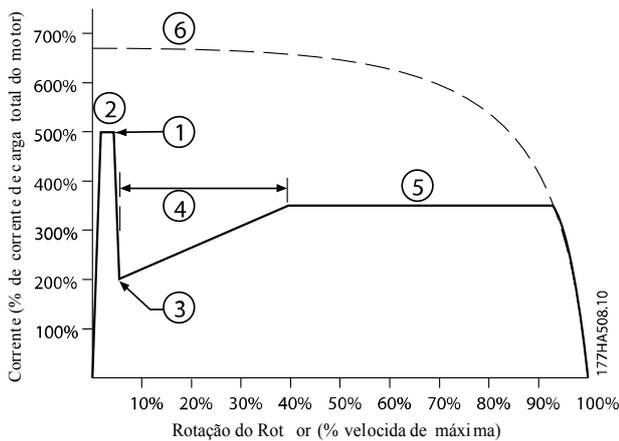
- Se substituir um motor conectado a um soft starter programado para controle adaptativo dando partida ou parando.
- Se o soft starter foi testado em um motor diferente antes da instalação real.

Se o parâmetro 1-1 *Corrente de Carga Total do Motor* ou o parâmetro 1-12 *Ganho de Controle Adaptativo* for alterado, o soft starter reaprende automaticamente as características do motor.

5.3.4 Partida

O arranque fornece impulso curto de torque extra no início da partida e pode ser usado com partida com rampa de corrente ou partida com corrente constante.

O arranque pode ajudar na partida em cargas que precisam de torque de partida elevado, mas aceleram facilmente depois da partida (p.ex., cargas do volante, como em prensas).



| | |
|---|---|
| 1 | Parâmetro 1-7 Nível de arranque |
| 2 | Parâmetro 1-8 Tempo de Arranque |
| 3 | Parâmetro 1-5 Corrente inicial |
| 4 | Parâmetro 1-6 Tempo de rampa de partida |
| 5 | Parâmetro 1-4 Limite de corrente |
| 6 | Corrente de tensão total |

Ilustração 5.5 Exemplo de Velocidade do Rotor ao usar o Arranque

5.4 Modos de Parada

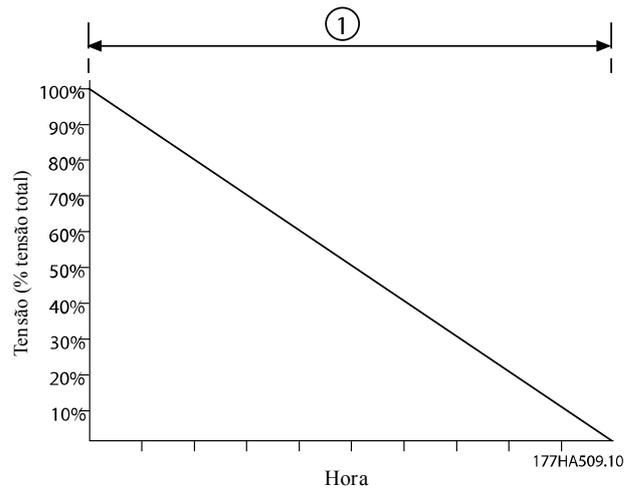
5.4.1 Parada por Inércia

A parada por inércia deixa o motor ir parando naturalmente, sem controle por parte do soft starter. O tempo para parar depende do tipo de carga.

5.4.2 Parada Suave TVR

A rampa de tensão com tempo determinado reduz a tensão para o motor gradualmente durante um tempo definido. A carga pode continuar a rodar após a rampa de parada ser concluída.

Parada com rampa de tensão temporizada é útil para aplicações em que o tempo parada deve ser estendido ou para evitar transientes na alimentação do conjunto de geradores.



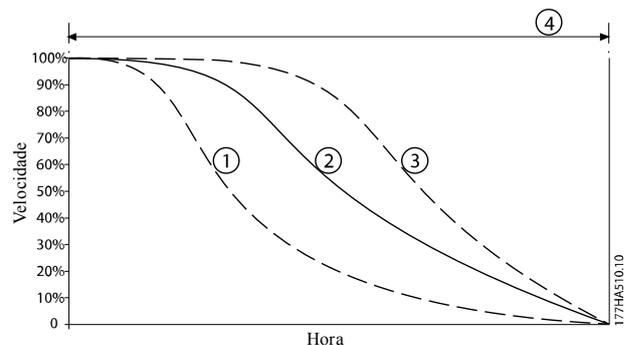
| | |
|---|--------------------------|
| 1 | Par. 1-11 Tempo d Parada |
|---|--------------------------|

Ilustração 5.6 Parada Suave TVR

5.4.3 Controle Adaptativo

Para usar controle adaptativo para controlar desempenho da parada:

1. Selec. *Controle adaptativo* no menu Modo Parada.
2. Programe 1-11 *Tempo d Parada*.
3. Selecione o perfil necessário em 1-14 *Perfil de Parada Adaptativa*.



| | |
|---|--------------------------|
| 1 | Desaceleração antecipada |
| 2 | Desaceleração constante |
| 3 | Desaceleração postergada |
| 4 | Par. 1-10 Tempo d Parada |

Ilustração 5.7 Par.1-14 Perfil de Parada Adaptativa

AVISO!

O controle adaptativo não diminui ativamente a velocidade do motor e não para o motor mais rápido que a parada por inércia. Para diminuir tempo de parada com cargas de alta inércia, use função de frenagem, ver capítulo 5.4.5 Freio.

A primeira parada de controle adaptativa é parada suave normal. Este tipo de parada permite ao soft starter conhecer as características do motor conectado. O soft starter usa esses dados do motor durante paradas com controle adaptativo subsequentes.

AVISO!

O controle adaptativo controla carga de acordo com o perfil programado. A corrente de parada varia conforme o perfil de desaceleração selecionado e a hora da parada.

O soft starter precisa conhecer as características de um novo motor:

- Se substituir um motor conectado a um soft starter programado para controle adaptativo dando partida ou parando.
- Se o soft starter foi testado em um motor diferente antes da instalação real.

Se o parâmetro 1-1 Corrente de Carga Total do Motor ou o parâmetro 1-12 Ganho de Controle Adaptativo for alterado, o soft starter reaprende automaticamente as características do motor.

5.4.4 Parada da bomba

As características hidráulicas de sistemas de bomba variam consideravelmente. Essa variação significa que o perfil de desaceleração ideal e o tempo de parada variam de aplicação para aplicação. Tabela 5.1 fornece orientações sobre como selecionar entre perfis de controle adaptativo. Para identificação do melhor perfil da aplicação, teste todos os 3 perfis.

| Perfil parada adapt. | Aplicação |
|--------------------------|--|
| Desaceleração postergada | Sistemas com alta carga hidráulica, em que mesmo uma pequena diminuição na velocidade do motor/bomba resulta em uma rápida transição entre fluxo para adiante e fluxo reverso. |
| Desaceleração constante | Aplicações de alto fluxo e carga hidráulica baixa a média em que o fluido tem momento alto. |
| Desaceleração antecipada | Sistemas de bomba abertos em que o fluido deve drenar de volta através da bomba sem acionar a bomba em reverso. |

Tabela 5.1 Seleção de perfis de desaceleração com controle adaptativo

5.4.5 Freio

Um freio reduz o tempo que o motor precisa para parar.

Durante frenagem um nível de ruído crescente do motor pode ser audível. Esse ruído é parte normal da frenagem do motor.

ACUIDADO**DANOS NO EQUIPAMENTO**

Se o torque de freio for ajustado muito alto, o motor para antes do final do tempo de freio. O motor sofre aquecimento desnecessário que poderá resultar em danos. Uma config. cuidadosa é necessária para garantir operação segura do soft starter e do motor.

Um ajuste de torque de freio alto pode resultar em correntes de pico até o DOL do motor serem puxadas enquanto o motor estiver parando. Garanta que os fusíveis de proteção instalados no circuito de derivação do motor sejam selecionados corretamente.

ACUIDADO**RISCO DE SUPERAQUECIMENTO**

A operação do freio faz o motor aquecer mais rápido do que a taxa calculada pelo modelo térmico do motor. Se estiver usando a funcionalidade do freio, instale um termistor do motor ou permita atraso de nova partida suficiente (par. 2 -11 Atraso de Nova Partida).

Quando freio for selec., o soft starter usa injeção CC para retardar o motor.

Frenagem

- Não é necessário usar um contator de freio CC.
- Controla todas as 3 fases, assim as correntes de frenagem e o aquecimento associado são distribuídos no motor de maneira uniforme.

Frenagem tem 2 estágios:

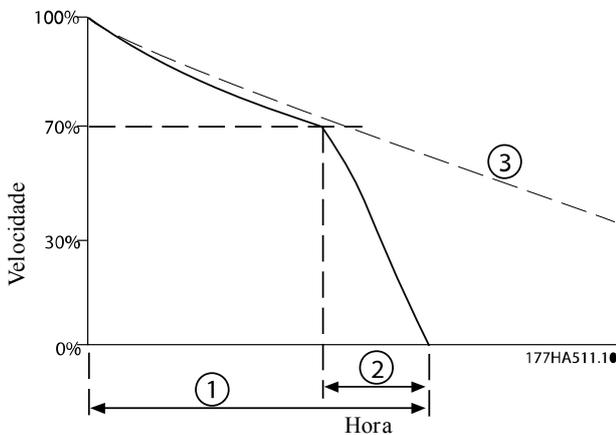
1. Pré-freio: Fornece um nível de frenagem intermediário para reduzir a velocidade do motor até o ponto em que o freio completo pode ser operado com sucesso (aproximadamente 70% da velocidade).
2. Freio completo: fornece torque de frenagem máximo, mas é ineficiente em velocidades superiores a aprox. 70%.

Para configurar o VLT® Soft Starter MCD 500 para a operação de frenagem:

1. Programe o parâmetro 1-11 Tempo de Parada para a duração de tempo de parada desejada (1), consulte Ilustração 5.8. O tempo de parada é o tempo total de frenagem. Programe o tempo de

parada com duração suficientemente mais longa que o tempo de frenagem (*par. 1-16 Tempo de Freio*) para permitir o estágio de pré-frenagem para reduzir a velocidade do motor para aproximadamente 70%. Se o tempo de parada for muito curto, a frenagem não será bem-sucedida e o motor fará parada por inércia.

2. Ajuste o *par. 1-16 Tempo de Freio* para aproximadamente 25% do tempo de parada programado. O tempo de freio ajusta o tempo do estágio de freio completo (2), consulte *Ilustração 5.8*.
3. Ajuste o *par. 1-15 Torque de Freio* para alcançar o desempenho de parada desejado. Se ajustado muito baixo, o motor não para completamente e faz parada por inércia no final do período de frenagem.



| | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | <i>Par. 1-11 Tempo d Parada</i> |
| 2 | <i>Parâmetro 1-16 Tempo de Freio</i> |
| 3 | Tempo de parada por inércia |

Ilustração 5.8 Tempo do Freio

AVISO!

Ao usar freio CC:

1. Conecte a alimentação de rede elétrica do soft starter (terminais de entrada L1, L2, L3) em sequência de fases positiva.
2. Defina o *parâmetro 2-1 Sequência de fases para Somente positiva*.

AVISO!

Para cargas que podem variar entre ciclos de frenagem, instale um sensor de velocidade zero para garantir que o soft starter termine a frenagem CC quando o motor parar. Essa instalação evita aquecimento desnecessário do motor.

Para obter mais informações sobre como usar o MCD 500 com um sensor de velocidade externo (por exemplo, para

aplicações com variável carga durante o ciclo de frenagem), consulte *capítulo 5.12 Freio CC com Sensor de Velocidade Zero Externo*.

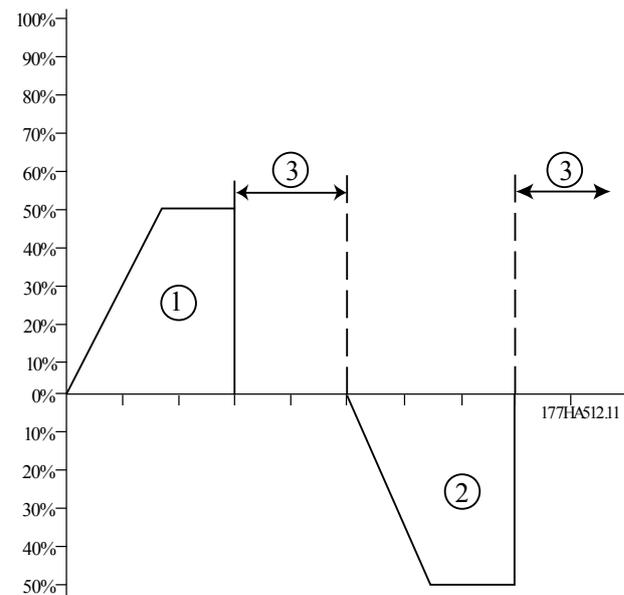
5.5 Operação do Jog

O jog opera o motor em velocidade reduzida, para permitir alinhamento da carga ou para ajudar na manutenção. O motor pode ter jog na rotação de avanço ou na reversa.

O torque máximo disponível para jog para adiante é aproximadamente 50–75% do torque de carga total (FLT) do motor, dependendo do motor. Quando o motor é colocado em jog em reversão, o torque é aproximadamente 25–50% do FLT. O *parâmetro 15-8 Torque de Jog* controla quanto do torque de jog máximo disponível o soft starter aplica ao motor.

AVISO!

Programar o *parâmetro 15-8 Torque de Jog* para mais de 50% pode causar aumento de vibração no eixo.



| | |
|---|------------------|
| 1 | Jog para adiante |
| 2 | Reversão de jog |
| 3 | Operação normal |

Ilustração 5.9 Operação do Jog

Para ativar a operação de jog, use uma entrada programável (*parâmetro 3-3 Função Entrada A*).

Para parar uma operação de jog, execute uma destas ações:

- Remova o comando de jog.
- Pressione [Off] no LCP.

- Ative *Partida desabilitada* usando as entradas programáveis do LCP.

Se o comando de jog ainda estiver presente, jog recomeça no final de um retardo de nova partida. Todos os outros comandos, exceto os indicados, são ignorados durante a operação de jog.

AVISO!

Partida suave e parada suave não estão disponíveis durante a operação de jog. O jog está disponível somente para o motor primário.

! CUIDADO**RESFRIAMENTO DO MOTOR REDUZIDO**

Baixa velocidade de rotação não é destinada para operação contínua, pois reduz o resfriamento do motor. A operação de jog faz o motor aquecer mais rápido do que a taxa calculada pelo modelo térmico do motor.

- Se estiver usando jog, instale um termistor do motor ou permita atraso de nova partida suficiente (*par. 2 -11 Atraso de Nova Partida*).

5.6 Operação Interna em Delta

As funções controle adaptativo, jog e funções de frenagem não são suportadas na operação em delta interna (6 fios). Se essas funções estiverem programadas quando o soft starter estiver conectado em delta interno, o comportamento é como em *Tabela 5.2*:

| | |
|---------------------------------|--|
| Partida com controle adaptativo | O soft starter executa uma partida com corrente constante. |
| Parada com controle adaptativo | Se tempo de parada for >0 s, o motor de partida executa parada suave TVR. Se o tempo de parada for programado para 9 s, o motor de partida executa uma parada por inércia. |
| Jog | O soft starter emite uma advertência com a mensagem de erro <i>Opcional não suportado</i> . |
| Freio | O motor de partida executa uma parada por inércia. |

Tabela 5.2 Comportamento de Delta interno em Controle adaptativo, Jog e Freio

AVISO!

Quando em conexão interna em delta, o desbalanceamento da corrente é a única proteção de perda de fase que fica ativa durante o funcionamento. Não desative o *parâmetro 2-2 Desbalanceamento de Corrente* durante a operação em delta interna.

AVISO!

A operação em delta interna é possível somente com tensão de rede ≤ 600 V CA.

5.7 Correntes de Partida Típicas

Para determinar a corrente de partida típica de uma aplicação, utilize estas informações.

AVISO!

Esses requisitos de corrente de partida são apropriados e típicos na maioria dos casos. No entanto, os requisitos de desempenho e de torque de partida dos motores e equipamentos variam. Para obter mais assistência, entre em contato com o seu fornecedor Danfoss local.

Geral e água

| | |
|---|-----------|
| Misturador | 4,0 x FLC |
| Bomba centrífuga | 3,5 x FLC |
| Compressor (parafuso, sem carga) | 3,0 x FLC |
| Compressor (movimento alternado, sem carga) | 4,0 x FLC |
| Transportador | 4,0 x FLC |
| Ventilador (com Dumper) | 3,5 x FLC |
| Ventilador (sem Dumper) | 4,5 x FLC |
| Misturador | 4,5 x FLC |
| Bomba de deslocamento positivo | 4,0 x FLC |
| Bomba submersível | 3,0 x FLC |

Tabela 5.3 Correntes de partida típicas para geral e água Aplicações

Metais e mineração

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Esteira transportadora por correia | 4,5 x FLC |
| Coletor de poeira | 3,5 x FLC |
| Moedor | 3,0 x FLC |
| Triturador de impacto | 4,5 x FLC |
| Britadeira | 4,0 x FLC |
| Esteira rolante | 3,5 x FLC |
| Triturador de cilindro | 4,5 x FLC |
| Tambor Rotativo | 4,0 x FLC |
| Máquina de esticar arame | 5,0 x FLC |

Tabela 5.4 Correntes de partida típicas para metais e mineração Aplicações

Processamento de alimentos

| | |
|----------------------|-----------|
| Lavadora de garrafas | 3,0 x FLC |
| Centrífuga | 4,0 x FLC |
| Secadora | 4,5 x FLC |
| Moinho | 4,5 x FLC |
| Paletizador | 4,5 x FLC |
| Separador | 4,5 x FLC |
| Fatiadora | 3,0 x FLC |

Tabela 5.5 Correntes de partida típicas para processamento de alimentos Aplicações

Papel e celulose

| | |
|-------------|-----------|
| Secadora | 4,5 x FLC |
| Repulper | 4,5 x FLC |
| Picotadeira | 4,5 x FLC |

Tabela 5.6 Correntes de partida típicas para aplicações de polpa e papel

Petroquímica

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Moinho esférico | 4,5 x FLC |
| Centrífuga | 4,0 x FLC |
| Extrusora | 5,0 x FLC |
| Esteira transportadora de parafusos | 4,0 x FLC |

Tabela 5.7 Correntes de partida típicas para aplicações petroquímicas

Transporte e máquina operatriz

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Moinho esférico | 4,5 x FLC |
| Moedor | 3,5 x FLC |
| Esteira transportadora de materiais | 4,0 x FLC |
| Paletizador | 4,5 x FLC |
| Aperte | 3,5 x FLC |
| Triturador de cilindro | 4,5 x FLC |
| Mesa rotativa | 4,0 x FLC |

Tabela 5.8 Correntes de partida típicas para transporte e máquinas Aplicações da ferramenta

Madeira e produtos de madeira

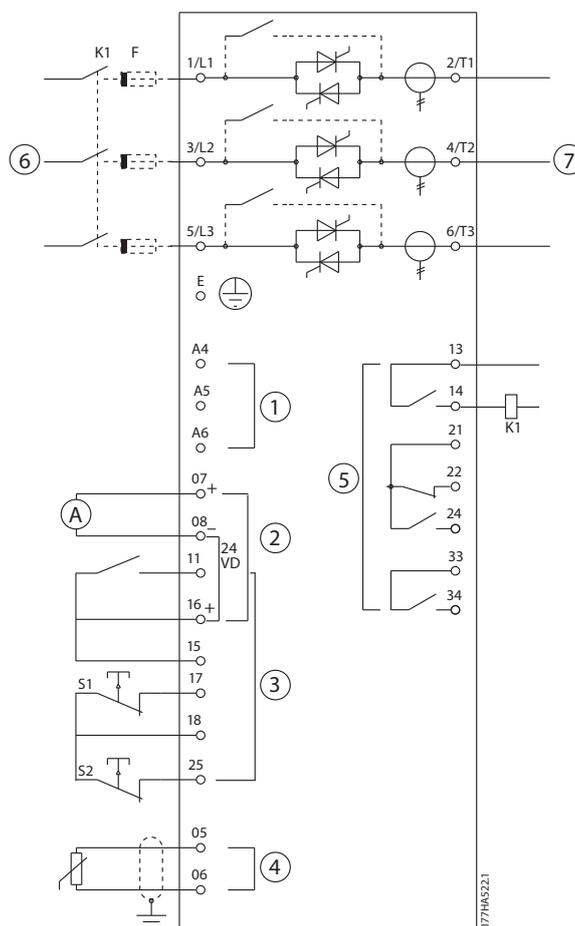
| | |
|----------------------------------|-----------|
| Serra de Fita | 4,5 x FLC |
| Fragmentadeira | 4,5 x FLC |
| Serra circular | 3,5 x FLC |
| Descascadora de tronco de árvore | 3,5 x FLC |
| Aparador | 3,5 x FLC |
| Gerador hidráulico | 3,5 x FLC |
| Desempenadeira | 3,5 x FLC |
| Lixadeira | 4,0 x FLC |

Tabela 5.9 Correntes de partida típicas para desbaste e madeira Aplicações dos produtos

5.8 Instalação com o Contator Principal

O VLT® Soft Starter MCD 500 é instalado com um contator principal (com classificação AC3). Tensão de controle de alimentação do lado da entrada do contator.

A saída do contator principal do soft starter controla o contator principal. A saída do contator principal é designada para o relé de saída A por padrão (terminais 13, 14).



| | | | |
|---|---|------------|-------------------------------------|
| 1 | Tensão de controle (dependente do modelo) | K1 | Contator principal |
| 2 | Saída 24 V CC | F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) |
| 3 | Entradas de controle remoto | S1 | Partida/parada |
| 4 | Entrada do termistor do motor (somente PTC) | S2 | Resetar contato |
| 5 | Saídas do relé | 13, 14 | Saída do relé A |
| 6 | Alimentação trifásica | 21, 22, 24 | Saída do relé B |
| 7 | Terminais do motor | 33, 34 | Saída do relé C |

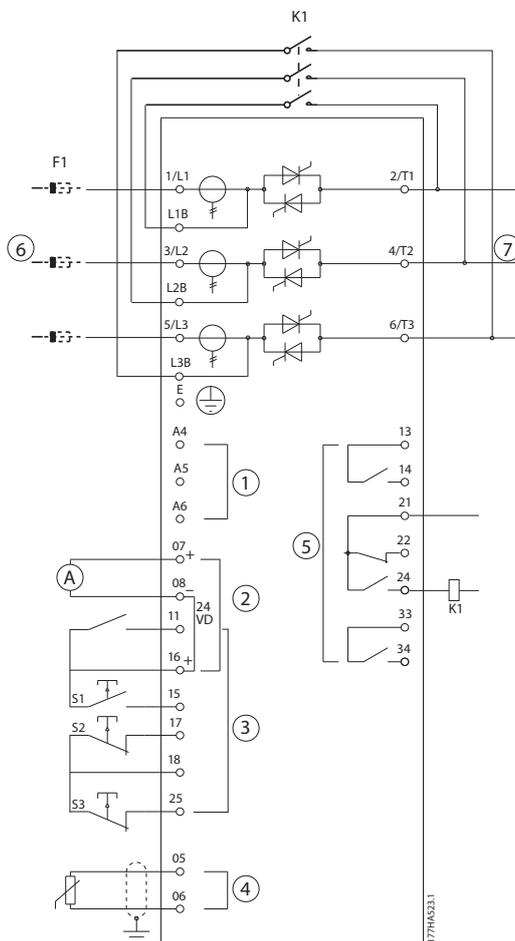
Ilustração 5.10 Instalação com o Contator Principal

Programações do parâmetro:

- *Parâmetro 4-1 Função do Relé A*
 - Selecionar *Contator principal* - designa a função de contator principal à saída do relé A (valor padrão).

5.9 Instalação com Contator de Bypass

O VLT® Soft Starter MCD 500 é instalado com um contator de bypass (com classificação AC1). A saída de funcionamento do soft starter controla o contator de bypass. A saída de funcionamento é designada para o relé de saída B por padrão (terminais 21, 22, 24).



| | | | |
|---|---|------------|-------------------------------------|
| 1 | Tensão de controle (dependente do modelo) | K1 | Contator de bypass |
| 2 | Saída 24 V CC | F1 | Fusíveis semicondutores (opcionais) |
| 3 | Entradas de controle remoto | S1 | Contato de partida |
| 4 | Entrada do termistor do motor (somente PTC) | S2 | Contato de parada |
| 5 | Saídas do relé | S3 | Resetar contato |
| 6 | Alimentação trifásica | 13, 14 | Saída do relé A |
| 7 | Terminais do motor | 21, 22, 24 | Saída do relé B |
| | | 33, 34 | Saída do relé C |

Ilustração 5.11 Instalação com Contator de Bypass

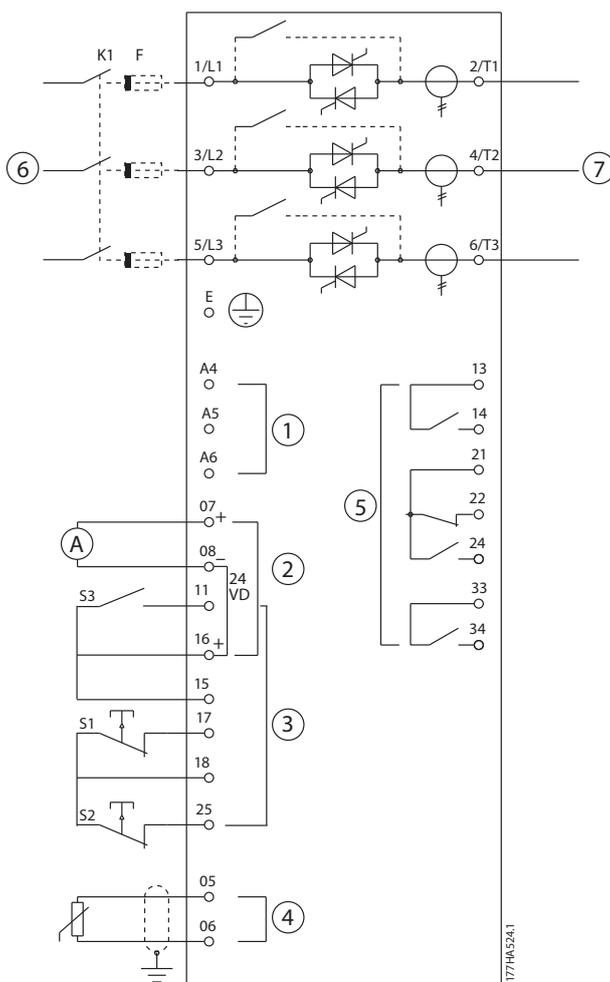
Programações do parâmetro:

- *Parâmetro 4-4 Função do Relé B.*
 - Selecionar *Funcionamento* - designa a função de saída de funcionamento ao relé de saída B (valor padrão).

5.10 Operação de Funcionamento de Emergência

Em operação normal, o VLT® Soft Starter MCD 500 é controlado por meio de um sinal remoto de dois fios (terminais 17, 18).

Um circuito de dois fios conectado à entrada A (terminais 11, 16) controla o funcionamento de emergência. Fechar a entrada A faz com que o soft starter funcione o motor e ignore todas as condições de desarme.



| | | | |
|---|---|------------|--|
| 1 | Tensão de controle (dependente do modelo) | S1 | Contato de partida/parada |
| 2 | Saída 24 V CC | S2 | Resetar contato |
| 3 | Entradas de controle remoto | S3 | Contato de funcionamento de emergência |
| 4 | Entrada do termistor do motor (somente PTC) | 13, 14 | Saída do relé A |
| 5 | Saídas do relé | 21, 22, 24 | Saída do relé B |
| 6 | Alimentação trifásica | 33, 34 | Saída do relé C |
| 7 | Terminais do motor | | |

Ilustração 5.12 Operação de Funcionamento de Emergência

Programações do parâmetro:

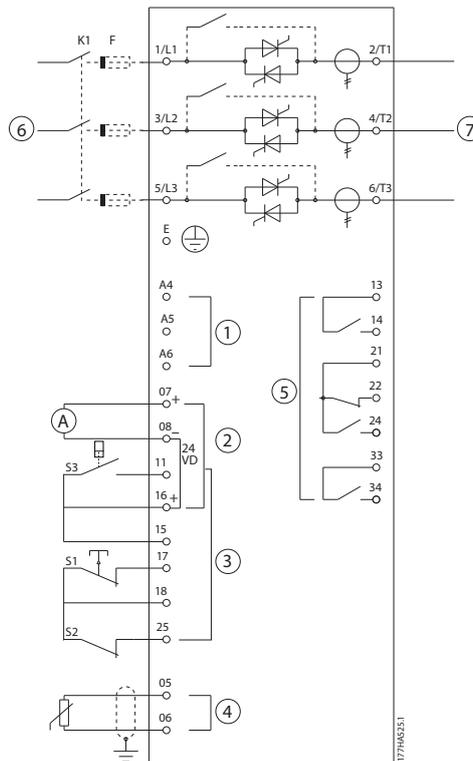
- *Parâmetro 3-3 Função de Entrada A.*
 - Selecionar *Funcionamento de Emergência* - designa a entrada A para a função de funcionamento de emergência.
- *Parâmetro 15-3 Funcionamento de Emergência.*
 - Selecionar *Ativar* - ativa o modo de funcionamento de emergência.

AVISO!

Apesar de *Funcionamento de emergência* atender aos requisitos de funcionalidade do Fire Mode, a Danfoss não recomenda seu uso em situações que exigem teste e/ou estar em conformidade com normas específicas, uma vez que não é certificado.

5.11 Circuito de Desarme Auxiliar

Em operação normal, o VLT® Soft Starter MCD 500 é controlado por meio de um sinal remoto de dois fios (terminais 17, 18). A entrada A (terminais 11, 16) está conectada a um circuito de desarme externo (como um interruptor de alarme de baixa pressão para um sistema de bombeamento). Quando o circuito externo é ativado, o soft starter desarma e para o motor.



| | | | |
|---|---|------------|-----------------------------|
| 1 | Tensão de controle (dependente do modelo) | S1 | Contato de partida/parada |
| 2 | Saída 24 V CC | S2 | Resetar contato |
| 3 | Entradas de controle remoto | S3 | Contato de desarme auxiliar |
| 4 | Entrada do termistor do motor (somente PTC) | 13, 14 | Saída do relé A |
| 5 | Saídas do relé | 21, 22, 24 | Saída do relé B |
| 6 | Alimentação trifásica | 33, 34 | Saída do relé C |
| 7 | Terminais do motor | | |

Ilustração 5.13 Circuito de Desarme Auxiliar

Programações do parâmetro:

- *Parâmetro 3-3 Função de Entrada A.*
 - Selecionar *Desarme da Entrada (N/O)* - designa a entrada A à função de desarme auxiliar (N/O).
- *Parâmetro 3-4 Nome da Entrada A*
 - Selecionar um nome, por exemplo, *Baixa Pressão* - designa um nome à entrada A.
- *Parâmetro 3-8 Lógica de Reset Remoto.*
 - Seleccione conforme necessário, por exemplo, *Normalmente Fechado* - a entrada comporta-se como um contato normalmente fechado.

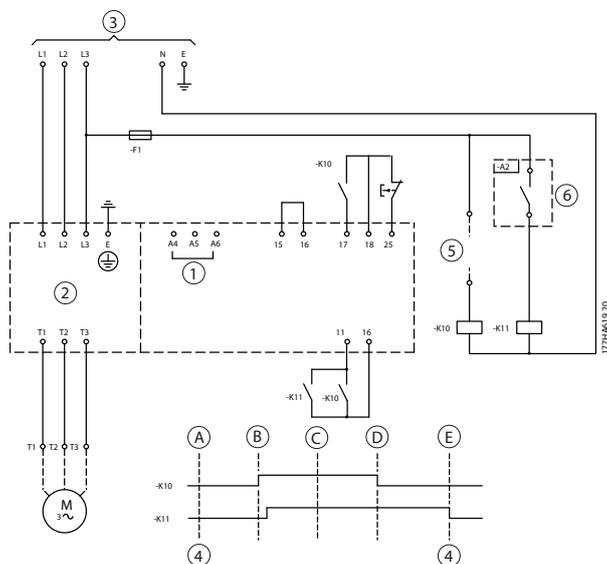
5

5.12 Freio CC com Sensor de Velocidade Zero Externo

Para cargas que variam entre ciclos de frenagem, há benefícios em usar um sensor de velocidade zero externo para fazer interface com o VLT® Soft Starter MCD 500 para desligamento do freio. Esse método de controle garante que a frenagem do MCD 500 sempre desliga quando o motor tiver atingido uma parada, evitando assim aquecimento desnecessário do motor.

Ilustração 5.14 mostra como usar um sensor de velocidade zero com o MCD 500 para desligar a função de frenagem com o motor parado. O sensor de velocidade zero (-A2) geralmente é chamado de detector de subvelocidade. Seu contato interno é aberto na velocidade zero e fechado em qualquer velocidade acima da velocidade zero. Após o motor atingir parada total, os terminais 11 e 16 são abertos e o soft starter é desativado. Quando o próximo comando de partida for dado, isto é a próxima aplicação de K10, os terminais 11 e 16 fecham e o soft starter é ativado.

Opere o MCD 500 em modo automático ligado e defina o *parâmetro 3-3 Função da Entrada A* para *Starter desativar*.



| | | | |
|---|---|--------|--------------------|
| 1 | Tensão de controle | 15, 16 | Partida |
| 2 | Terminais do motor | 17, 18 | Parada |
| 3 | Alimentação trifásica | 25, 18 | Reinicializar |
| 4 | Starter desativar (mostrado no display do soft starter) | A | Desligado (pronto) |
| 5 | Sinal de partida (2, 3 ou 4 fios) | B | Partida |
| 6 | Deteção de velocidade zero | C | Funcionar |
| 7 | Sensor de velocidade zero | D | Parada |
| | | E | Velocidade zero |

Ilustração 5.14 Desativando a função de frenagem em parada total com sensor de velocidade zero

Para obter detalhes sobre a configuração do Freio CC, consulte *capítulo 5.4.5 Freio*.

AVISO!

Ao usar freio CC, conecte a alimentação de rede elétrica ao soft starter (terminais de entrada L1, L2, L3) em sequência de fases positiva. Em seguida, defina *parâmetro 2-1 Sequência de Fases* para *Somente positiva*.

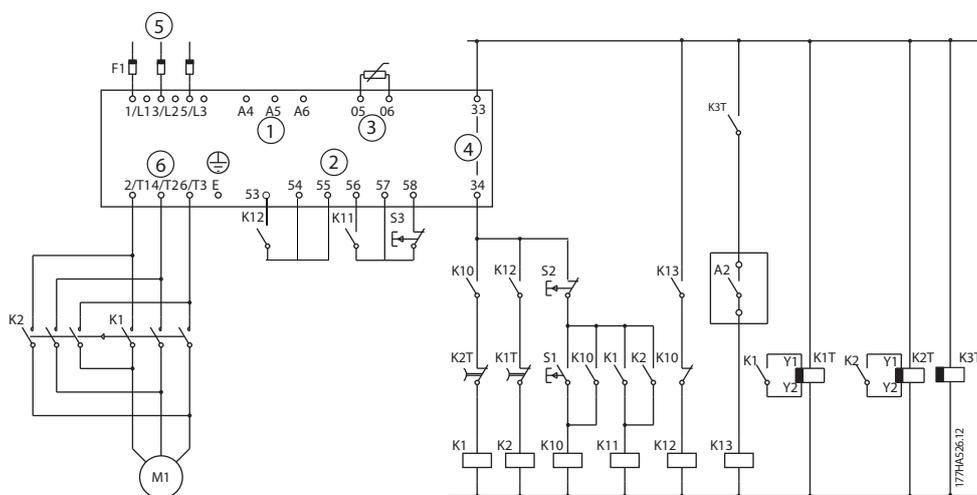
5.13 Frenagem Suave

Nas cargas com alta inércia, o VLT® Soft Starter MCD 500 pode ser configurado para frenagem suave.

Nessa aplicação o MCD 500 é empregado com funcionamento para adiante e contatores de frenagem. Quando o soft starter recebe um sinal de partida (botão S1), ele fecha o contator de funcionamento de avanço (K1) e controla o motor de acordo com os ajustes programados do motor primário.

Quando o soft starter recebe um sinal de parada (botão S2), ele abre o contator de funcionamento de avanço (K1) e fecha o contator de frenagem (K2) após um atraso de aproximadamente 2-3 s (K1T). O K12 também é fechado para ativar os ajustes secundários do motor, que são programados pelo usuário para as características de desempenho de parada desejadas.

Quando a velocidade do motor aproxima-se do zero, o sensor de velocidade zero externo (A2) para o soft starter e abre o contator de frenagem (K2).



| | | | |
|----|---|-----|---|
| 1 | Tensão de controle (dependente do modelo) | K10 | Relé de operação |
| 2 | Entradas de controle remoto | K11 | Relé de partida |
| 3 | Entrada do termistor do motor (somente PTC) | K12 | Relé do freio |
| 4 | Saídas do relé | K13 | Relé do detector de velocidade zero |
| 5 | Alimentação trifásica | K1 | Contator de linha (funcionamento) |
| 6 | Terminais do motor | K2 | Contator de linha (freio) |
| A2 | Sensor de velocidade zero | K1T | Temporizador de atraso de operação |
| S1 | Contato de partida | K2T | Temporizador de atraso do freio |
| S2 | Contato de parada | K3T | Temporizador de atraso do detector de velocidade zero |
| S3 | Resetar contato | | |

Ilustração 5.15 Configuração de frenagem suave

Programações do parâmetro:

- Parâmetro 3-3 Função de Entrada A.
 - Selecionar *Seleção de Ajuste do Motor* - designa a entrada A da seleção de ajuste do motor.
 - Defina as características de desempenho da partida usando o ajuste do motor primário (*grupo do parâmetro 1 Ajustes do Motor Primário*).
 - Defina as características de desempenho de frenagem usando os ajustes do motor secundário (*grupo do parâmetro 7 Ajuste do Motor Secundário*).
- Parâmetro 4-7 Função do Relé C.
 - Selecionar *Desarme* - designa a função de desarme ao relé de saída C.

5

AVISO!

Se o soft starter desarmar na frequência de alimentação (*parâmetro 16-5 Frequência*) quando o contator de frenagem K2 abrir, modifique a programação dos *parâmetros 2-8 a 2-10*.

5.14 Motor de duas velocidades

O VLT® Soft Starter MCD 500 pode ser configurado para controle de motores tipo Dahlander de dupla velocidade, usando um contator de alta velocidade (K1), um contator de baixa velocidade (K2) e um contator em estrela (K3).

AVISO!

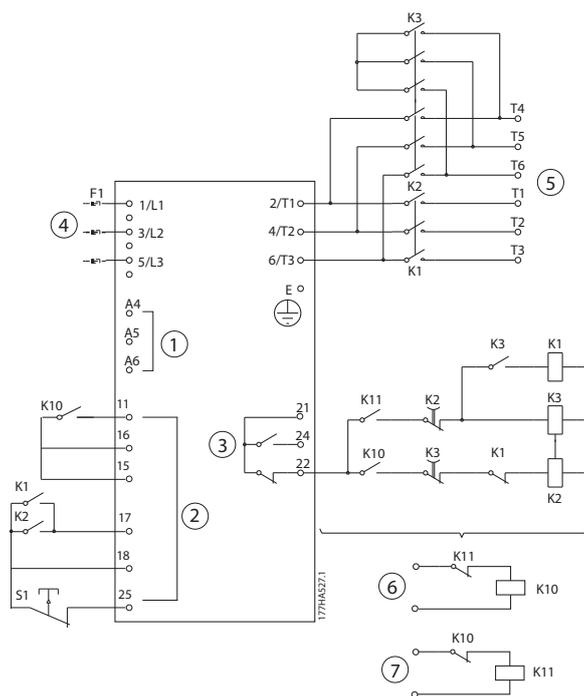
Os motores PAM (Modulado por amplitude de polos) alteram a velocidade mudando a frequência do estator usando a configuração da fiação externa. Os soft starters não são adequados para usar com esse tipo de motor de duas velocidades.

Quando o soft starter recebe um sinal de partida de alta velocidade, fecha o contator de alta velocidade (K1) e o contator em estrela (K3). Em seguida, controla o motor de acordo com os ajustes do motor primário (*parâmetros 1-1 a 1-16*).

Quando o soft starter recebe um sinal de partida de baixa velocidade, fecha o contator de baixa velocidade (K2). Essa ação fecha a entrada A e o soft starter controla o motor de acordo com os ajustes do motor secundário (*parâmetros 7-1 a 7-16*).

AVISO!

Se o soft starter desarmar na frequência de alimentação (*16-5 Frequência*) quando o sinal de partida de alta velocidade (7) for removido, modifique a programação dos *parâmetros 2-8 a 2-10*.



| | | | | | |
|---|-----------------------------|-----|---|------------|---------------------------------------|
| 1 | Tensão de controle | 6 | Entrada de partida de baixa velocidade remota | K2 | Contator de linha (baixa velocidade) |
| 2 | Entradas de controle remoto | 7 | Entrada de partida de alta velocidade remota | K3 | Contator em estrela (alta velocidade) |
| 3 | Saídas do relé | K10 | Relé de partida remota (baixa velocidade) | S1 | Resetar contato |
| 4 | Alimentação trifásica | K11 | Relé de partida remota (alta velocidade) | 21, 22, 24 | Saída do relé B |
| 5 | Terminais do motor | K1 | Contator de linha (alta velocidade) | | |

Ilustração 5.16 Configuração de motor de duas velocidades

AVISO!

Os contadores K2 e K3 devem estar bloqueados mecanicamente.

Programações do parâmetro:

- *Parâmetro 3-3 Função de Entrada A.*
 - Selecionar *Seleção de Ajuste do Motor* - designa a entrada A da seleção de ajuste do motor.
 - Ajuste as características de desempenho de alta velocidade usando os *parâmetros 1-1 a 2-9.*
 - Ajuste as características de desempenho de baixa velocidade usando os *parâmetros 7-1 a 7-16.*
- *Parâmetro 4-4 Função do Relé B.*
 - Selecionar *Desarme* - designa a função de desarme à saída do relé B.

AVISO!

Se o soft starter desarmar na frequência de alimentação (*parâmetro 16-5 Frequência*) quando o sinal de partida de alta velocidade (7) for removido, modifique a programação dos *parâmetros 2-9 a 2-10.*

6 Operação

6.1 Métodos de Controle

O VLT® Soft Starter MCD 500 pode ser controlado:

- Por meio das teclas de controle no LCP (controle local).
- Via entradas remotas (controle remoto).
- Por meio da rede de comunicação serial.

Funções de Controle

- O controle local está disponível somente no modo manual ligado.
- O controle remoto está disponível somente no modo automático ligado.
- O controle através da rede de comunicação serial está sempre desativado no modo manual ligado. Ative ou desative comandos de partida/parada através da rede serial no modo automático ligado mudando a programação de 3-2 *Comunicação em Remoto*.

O MCD 500 também pode ser configurado para partida automática ou parada automática. Operação de partida/parada-automática está disponível apenas no modo automático ligado. No modo manual ligado, o soft starter ignora qualquer configuração de partida/parada automática. Para configurar a operação da partida/parada-automática, defina os *parâmetros 5-1 até 5-4*.

Para alternar entre o modo manual ligado e o modo automático ligado, pressione as teclas no LCP.

- [Hand On] Dê partida no motor e entre no modo manual ligado.
- Off (Desligado): Pare o motor e entre no modo manual ligado.
- [Auto On] Programa o soft starter para o modo automático ligado.
- [Reset]: Reinicializa um desarme (somente no modo manual ligado).

O MCD 500 também pode ser ajustado para permitir somente controle local ou somente controle remoto, usando o *parâmetro 3-1 Local/Remoto*.

Se *parâmetro 3-1 Local/Remoto* estiver programado para *Somente Controle Remoto*, a tecla [Off] é desativada. Para o motor por controle remoto ou por meio da rede de comunicação serial.

| | Modo manual ligado | Modo automático ligado |
|--|-----------------------------------|---|
| Para dar partida suave no motor. | Pressione [Hand On] no LCP. | Ative a entrada <i>Partida remota</i> . |
| Para parar o motor. | Pressione [Off] no LCP. | Ative a entrada <i>Parada remota</i> . |
| Para reinicializar um desarme no soft starter. | Pressione [Reinicializar] no LCP. | Ative a entrada <i>Reinicialização remota</i> . |
| Operação de partida/parada automática. | Desabilitado. | Ativado. |

Tabela 6.1 Partida, Parada e Reset no Modo Manual Ligado e no Modo Automático Ligado

Para parar o motor com uma parada por inércia, independente da configuração no *parâmetro 1-10 Modo Parada*, pressione [Off] e [Reset] ao mesmo tempo. O soft starter remove a energia do motor e abre o contator principal e o motor faz parada por inércia.

AVISO!

As funções freio e jog operam somente com motores conectados em linha (ver *capítulo 5.6 Operação Interna em Delta*).

6.2 Operação e LCP

6.2.1 Modos de Operação

No modo manual ligado:

- Para dar partida suave no motor, pressione [Hand On] no LCP.
- Para parar o motor, pressione [Off] no LCP.
- Para reiniciar um desarme no soft starter, pressione [Reset] no LCP.
- Para parar o motor com uma parada por inércia, independente da configuração do parâmetro 1-10 *Modo Parada*, pressione [Off] e [Reset] ao mesmo tempo. O soft starter remove a energia do motor e abre o contator principal e o motor faz parada por inércia.

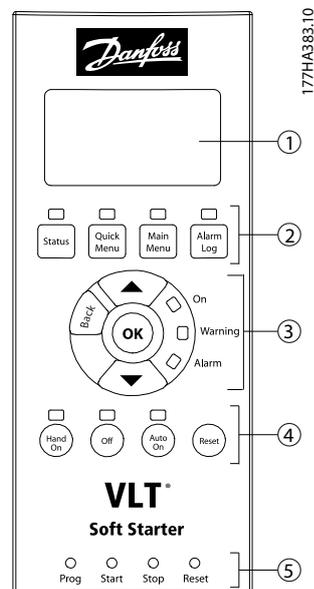
No modo automático ligado:

- Para dar partida suave no motor, ative a entrada *Partida remota*.
- Para parar o motor, ative a entrada *Parada remota*.
- Para reinicializar um desarme no soft starter, ative a entrada remota *Reset*.

AVISO!

As funções freio e jog operam somente com motores conectados em linha (ver capítulo 4.3.3 *Instalação Interna em Delta*).

6.2.2 O LCP - Painel de controle local



| | |
|---|--|
| 1 | Display de quatro linhas para detalhes de status e programação. |
| 2 | Teclas de controle do display: [Status]: Retorna aos displays de status. [Quick Menu]: Abre o Quick Menu. [Main Menu] Abre o Menu Principal. [Registro de Alarme]: Abre o Registro de Alarmes. |
| 3 | Teclas de navegação de menu: [Back] Sai do menu ou parâmetro ou cancela uma alteração de parâmetro. [OK]: Insere um menu ou parâmetro ou salva uma alteração de parâmetro. [▲]/[▼]: Role até o menu ou parâmetro anterior ou próximo. Altere a programação do parâmetro atual. Role pelas telas de status. |
| 4 | Teclas de controle local do soft starter: [Hand On] Dá partida no motor e entra no modo de controle local. Off (Desligado): Para o motor (ativo somente no modo manual ligado). [Auto On] Programa o soft starter para o modo automático ligado. [Reset]: Reinicializa um desarme (somente no modo manual ligado). |
| 5 | Indicadores de status das entradas remotas. |

Ilustração 6.1 Layout do LCP

6.3 LCP de montagem remota

Um LCP de montagem remota pode ser instalado com o VLT® Soft Starter MCD 500. O painel de controle LCP 501 pode ser montado a até 3 metros (9,8 pés) de distância do soft starter para controle e monitoramento.

O soft starter pode ser controlado e programado pelo LCP remoto ou pelo LCP no soft starter. Os dois displays mostram as mesmas informações.

O LCP remoto também permite que a programação do parâmetro seja copiada entre soft starters.

6.3.1 Sincronização do LCP e do Soft Starter

O cabo DB9 pode ser conectado/ desconectado do LCP enquanto o soft starter estiver funcionando.

A primeira vez que um LCP for conectado em um soft starter, o soft starter copia suas programações do parâmetro para o LCP.

| |
|------------------------|
| Novo display detectado |
|------------------------|

Se o LCP tiver sido utilizado anteriormente com um VLT® Soft Starter MCD 500, selecione se deve copiar os parâmetros do LCP para o soft starter ou do soft starter para o LCP.

Para selecionar a opção desejada:

1. Pressione as teclas [▲] e [▼].

Uma linha pontilhada circula a opção selecionada.

2. Pressione [OK] para continuar com a seleção *Copiar parâmetros*.
 - 2a Display para o starter.
 - 2b Starter para o display.

| |
|--|
| Copiar parâmetros |
| Display para o starter Starter para o Display |

AVISO!

Se a versão de software de parâmetro no LCP for diferente da versão de software do soft starter, somente *Starter para Display* estará disponível.

AVISO!

Enquanto o LCP estiver sincronizando, somente as teclas [▲], [▼], [OK] e [Off] são ativadas.

AVISO!

O LCP pode ser removido ou substituído enquanto o soft starter estiver em funcionamento. Não é necessário remover rede elétrica ou tensão de controle.

6.4 Tela de Boas-Vindas

Quando a potência de controle for aplicada, o soft starter exibe a tela de boas-vindas.

| | |
|--|----|
| Pronto | S1 |
| Bem-vindo 1.05/2.0/1.13 MCD5-0053-T5-G1- -CV2 | |

Terceira linha de display: Versões de software para LCP remoto, software de controle, software de modelo.

Quarta linha de display: Número do modelo do produto.

AVISO!

A versão do LCP é exibida somente se um LCP 501 remoto estiver conectado quando a potência de controle for aplicada. Se não houver LCP remoto presente, somente as versões de software de controle e software de modelo serão exibidas.

6.5 Teclas de Controle Local

Se *parâmetro 3-1 Local/Remoto* for programado para *LCL/RMT Sempre* ou *LCL/RMT quando Desligado*, as teclas [Hand On] estão sempre ativas. Se o soft starter estiver no modo automático ligado, pressionar [Hand On] faz entrar no modo manual ligado e dar partida no motor.

Se *parâmetro 3-1 Local/Remoto* estiver programado para *Somente Controle Remoto*, a tecla [Off] é desativada. Para o motor por controle remoto ou por meio da rede de comunicação serial.

6.6 Displays

O LCP mostra uma grande variedade de informações de desempenho sobre o soft starter. Pressione [Status] para acessar as telas de exibição de status e pressione [▲] e [▼] para selecionar quais informações exibir. Para retornar de um menu para as telas de status, pressione [Back] repetidamente ou pressione [Status]. Informação de status disponíveis:

- Monitoramento da temperatura.
- Tela programável (consulte os *parâmetros 8-2 a 8-5*)
- Inversor
- Frequência.
- Potência do motor.
- Última informação de partida.
- Data e hora.
- Gráfico da barra de condução SCR
- Gráficos de desempenho.

AVISO!

As telas mostradas aqui estão com as configurações padrão.

6.6.1 Tela de Monitoramento da Temperatura (S1)

A tela de temperatura mostra a temperatura do motor como porcentagem da capacidade térmica total. Também mostra qual conjunto de dados do motor está em uso.

A tela de monitoramento da temperatura é a tela de status padrão.

| | | |
|--------|----------------------------|----------|
| Pronto | S1 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| | Conjunto do Motor Primário | |
| M1 | 000% | |

6.6.2 Tela Programável (S2)

A tela do soft starter programável pelo usuário pode ser configurada para mostrar as informações mais importantes da aplicação específica. Use os *parâmetros 8-2 a 8-5* para selecionar as informações que serão exibidas.

| | | |
|-------------|--------|----------|
| Pronto | S2 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| | --- fp | |
| 00000 horas | | |

6.6.3 Corrente Média (S3)

A tela de corrente média mostra a corrente média de todas as três fases.

| | | |
|--------|--------|----------|
| Pronto | S3 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| | 0.0A | |

6.6.4 Tela de Monitoramento de Corrente (S4)

A tela atual mostra a corrente de linha em tempo real de cada fase.

| | | |
|--------|-------------------|----------|
| Pronto | S4 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| | Correntes de fase | |
| 000.0A | 000.0A | 000.0A |

6.6.5 Tela de Monitoramento da Frequência (S5)

A tela de frequência mostra a frequência de rede elétrica como medida pelo soft starter.

| | | |
|--------|--------|----------|
| Pronto | S5 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| | 00,0Hz | |

6.6.6 Tela de Potência do Motor (S6)

A tela de potência do motor mostra a potência do motor (kW, hp e kVA) e o fator de potência.

| | | |
|----------|--------|----------|
| Pronto | S6 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| 000,0 kW | | 0000HP |
| 0000kVA | | - . - fp |

6.6.7 Últimas Informações de Partida (S7)

A tela das últimas informações de partida mostra os detalhes da partida bem sucedida mais recente:

- Duração da partida, (s).
- Máximo de corrente de partida captada (como porcentagem da corrente de carga total do motor).
- Elevação calculada da temperatura do motor.

| | | |
|----------------|--------|-----------|
| Pronto | S7 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| Última partida | | 000 s |
| 000% FLC | | ΔTemp. 0% |

6.6.8 Data e Hora (S8)

A tela de data e hora mostra o sistema de data e hora atual (formato de 24 horas). Para saber detalhes sobre data e hora, consulte *capítulo 9.1 Programar Data e Hora*.

| | | |
|--------|-------------|----------|
| Pronto | S8 | |
| MS1 | 000.0A | 000,0 kW |
| | AAAA MMM DD | |
| | HH:MM:SS | |

6.6.9 Gráfico de barras Condução do SCR

O gráfico de barras Condução do SCR mostra o nível de condução em cada fase.



Ilustração 6.2 Gráfico de barra

6.6.10 Gráficos de Desempenho

O VLT® Soft Starter MCD 500 pode exibir informações sobre o desempenho em tempo real para:

- Inversor
- Temperatura do motor.
- kW do motor.
- kVA do motor.
- Fator de potência do motor.

A informação mais atualizada é exibida no lado direito da tela. Dados mais antigos não são armazenados. Para permitir a análise do desempenho passado, o gráfico também pode ser pausado. Para pausar ou cancelar a pausa do gráfico, pressione e mantenha pressionado [OK] durante mais de 0,5 s.

AVISO!

O soft starter não coleta dados enquanto o gráfico estiver pausado. Quando o movimento do gráfico continuar, uma pequena lacuna é mostrada entre os dados antigos e os dados novos.

7 Programação

É possível acessar os menus de programação a qualquer momento, inclusive com o soft starter em funcionamento. Todas as alterações tornam-se efetivas imediatamente.

7.1 Controle de Acesso

Um código de acesso de segurança de quatro dígitos protege parâmetros críticos (*grupo do parâmetro 15 Parâmetros Restritos* e acima), impedindo que usuários não autorizados visualizem ou modifiquem programações do parâmetro.

Se houver tentativa de entrar em um grupo do parâmetro restrito, o LCP solicita um código de acesso. O código de acesso é solicitado uma vez para a sessão de programação e a autorização continua até o menu ser fechado.

Para inserir o código de acesso:

1. Pressione [Voltar] e [OK] para selecionar um dígito.
2. Pressione [▲] e [▼] para alterar o valor.
3. Quando todos os quatro dígitos corresponderem ao código de acesso, pressione [OK].

O LCP exibe uma mensagem de confirmação antes de continuar.

| | |
|--------------------------|----|
| Inserir Código de Acesso | |
| #### | |
| | OK |
| Acesso Permitido | |
| SUPERVISOR | |

Para alterar o código de acesso, use *parâmetro 15-1 Código de Acesso*.

AVISO!

O código de acesso de segurança também protege a simulação de proteção e a simulação de saída. Os contadores e o reset do modelo térmico podem ser visualizados sem inserir um código de acesso, mas um código de acesso deve ser inserido para reinicializar. O código de acesso padrão é 0000.

Para impedir que usuários alterem programações do parâmetro, bloqueie os menus. O bloqueio de ajuste pode ser programado para permitir *Leitura e gravação*, *Somente leitura* ou *Sem acesso* em *15-2 Bloqueio de Ajuste*.

Se um usuário tentar alterar um valor de parâmetro ou acessar o Menu Principal quando o bloqueio de ajuste estiver ativo, é exibida uma mensagem de erro:

| |
|-------------------------------------|
| Acesso Negado Bloq Ajuste Ligado |
|-------------------------------------|

7.2 Menu Rápido

[Quick Menu] fornece acesso aos menus para programação do soft starter para aplicações simples.

7.2.1 Configuração Rápida

A configuração rápida fornece acesso aos parâmetros usados com mais frequência, permitindo a configuração do soft starter conforme necessário para a aplicação. Para saber detalhes dos parâmetros individuais, ver *capítulo 8 Descrições do Parâmetro*.

| | |
|----------|--------------------------------|
| 1 | Prog Primária Motor |
| 1-1 | FLC do Motor |
| 1-3 | Modo d Partida |
| 1-4 | Limite de Corrente |
| 1-5 | Corrente Inicial |
| 1-6 | Tempo de Rampa de Partida |
| 1-9 | Tempo de Part Exc |
| 1-10 | Modo de Parada |
| 1-11 | Tempo de Parada |
| 2 | Proteção |
| 2-1 | Sequência de Fases |
| 2-4 | Subcorrente |
| 2-5 | Atr. de Subcorr |
| 2-6 | Sobrecorrente Inst |
| 2-7 | Atraso de Sobrecorrente Inst |
| 3 | Entradas |
| 3-3 | Função de Entrada A |
| 3-4 | Nome da Entrada A |
| 3-5 | Desarme da Entrada A |
| 3-6 | Atraso do Desarme da Entrada A |
| 3-7 | Atraso Inicial da Entrada A |
| 4 | Saídas |
| 4-1 | Função do Relé A |
| 4-2 | Relé A Em Atraso |
| 4-3 | Relé A Fora de Atraso |
| 4-4 | Função do Relé B |
| 4-5 | Relé B Em Atraso |
| 4-6 | Relé B Fora de Atraso |
| 4-7 | Função do Relé C |
| 4-8 | Relé C Em Atraso |
| 4-9 | Relé C Fora de Atraso |
| 4-10 | Alerta de Corrente Baixa |
| 4-11 | Alerta de Corrente Alta |
| 4-12 | Alerta de Temp. do Motor |

| | |
|-----|---|
| 1 | Prog Primária Motor |
| 5 | Temporizadores de Partida/Parada |
| 5-1 | Tipo de Partida Automática |
| 5-2 | Horário da Partida Automática |
| 5-3 | Tipo de Parada Automática |
| 5-4 | Tempo de Parada Automática |
| 8 | Display. |
| 8-1 | Idioma |
| 8-2 | Tela Usuár SuperE |
| 8-3 | Tela Usuár SuperD |
| 8-4 | Tela Usuário InferE |
| 8-5 | Tela Usuár InferD |

Tabela 7.1 Parâmetros no Menu de Configuração Rápida

7.2.2 Exemplos de Setup de Aplicações

O menu de setup da aplicação torna fácil configurar o soft starter para aplicações comuns. O soft starter seleciona os parâmetros relevantes para a aplicação e sugere uma programação típica. Cada parâmetro pode ser ajustado para atender aos requisitos exatos.

No display, os valores em destaque são valores sugeridos. Os valores indicados por um ► são os valores carregados. Sempre programe o *parâmetro 1-1 Motor FLC* para corresponder à corrente de carga total da plaqueta de identificação do motor. O valor sugerido para o FLC do motor é o FLC mínimo do soft starter.

Bomba centrífuga

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Controle Adaptativo |
| Perfil da partida adaptativa | Aceleração antecipada |
| Tempo de rampa de partida | 10 s |
| Modo de parada | Controle Adaptativo |
| Perfil parada adapt. | Desaceleração postergada |
| Tempo de parada | 15 s |

Tabela 7.2 Valores sugeridos para aplicações de bomba centrífuga

Bomba submersível

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Controle Adaptativo |
| Perfil da partida adaptativa | Aceleração antecipada |
| Tempo de rampa de partida | 5 s |
| Modo de parada | Controle Adaptativo |
| Perfil parada adapt. | Desaceleração postergada |
| Tempo de parada | 5 s |

Tabela 7.3 Valores sugeridos para aplicações de bomba submersível

Ventilador com amortecedor

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Corrente constante |
| Limite de Corrente | 350% |

Tabela 7.4 Valores sugeridos para aplicações de ventilador amortecido

Ventilador sem amortecedor

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Controle Adaptativo |
| Perfil da partida adaptativa | Aceleração constante |
| Tempo de rampa de partida | 20 s |
| Tempo de Partida Excessivo | 30 s |
| Tempo do rotor bloqueado | 20 s |

Tabela 7.5 Valores sugeridos para aplicações de ventilador não amortecido

Parafuso do compressor

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Corrente constante |
| Tempo de rampa de partida | 5 s |
| Limite de Corrente | 400% |

Tabela 7.6 Valores sugeridos para aplicações de parafuso de compressor

Recip. do Compressor

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Corrente constante |
| Tempo de rampa de partida | 10 s |
| Limite de Corrente | 450% |

Tabela 7.7 Valores sugeridos para aplicações de recip. de compressor

Transportador

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Corrente constante |
| Tempo de rampa de partida | 5 s |
| Limite de Corrente | 400% |
| Modo de parada | Controle Adaptativo |
| Perfil parada adapt. | Desaceleração constante |
| Tempo de parada | 10 s |

Tabela 7.8 Valores sugeridos para aplicações de transportador

Britadeira rotativa

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Corrente constante |
| Tempo de rampa de partida | 10 s |
| Limite de Corrente | 400% |
| Tempo de Partida Excessivo | 30 s |
| Tempo do rotor bloqueado | 20 s |

Tabela 7.9 Valores sugeridos para aplicações rotativas de britadeira

Mandíbula da Britadeira

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Corrente de carga total do motor | |
| Modo de partida | Corrente constante |
| Tempo de rampa de partida | 10 s |
| Limite de Corrente | 450% |
| Tempo de Partida Excessivo | 40 s |
| Tempo do rotor bloqueado | 30 s |

Tabela 7.10 Valores sugeridos para aplicações de britadeira

7.2.3 Loggings (Registros)

Para visualizar informações de desempenho em gráficos em tempo real, acesse o menu *Registros*.

- Corrente (%FLC).
- Temp. do Motor (%).
- kW do motor (%).
- kVA do motor (%).
- fp do Motor

A informação mais atualizada é exibida no lado direito da tela. É possível pausar o gráfico para análise dos dados pressionando e mantendo pressionada a tecla [OK]. Para reiniciar o gráfico, pressione e mantenha pressionado [OK].

7.3 Menu Principal

[Main Menu] fornece acesso a menus para a configuração do soft starter para aplicações avançadas e para o monitoramento do seu desempenho.

7.3.1 Parâmetros

Os parâmetros permitem visualizar e alterar todos os parâmetros programáveis que controlam a maneira como o soft starter opera.

Para abrir *Parâmetros*, pressione [Main Menu] e selecione *Parâmetros*.

Navegar pelos parâmetros

- Para rolar pelos grupos do parâmetro, pressione [▲] ou [▼].
- Para visualizar os parâmetros de um grupo, pressione [OK].
- Para retornar ao nível anterior, pressione [Back].
- Para fechar *Parâmetros*, pressione [Back].

Alterar um valor de parâmetro

- Role até o parâmetro apropriado e pressione [OK] para entrar no modo de edição.
- Para alterar a programação do parâmetro, pressione [▲] e [▼].
- Para salvar as alterações, pressione [OK]. A programação mostrada no display é salva e o LCP retorna à lista de parâmetros.
- Para cancelar as alterações, pressione [Back]. O LCP retorna à lista de parâmetros sem salvar as alterações.

7.3.2 Atalho de Parâmetro

O VLT® Soft Starter MCD 500 também incluiu um atalho de parâmetro, que permite acesso direto a um parâmetro no menu *Parâmetros*.

- Para acessar o atalho de parâmetro, pressione [Main Menu] durante 3 s.
- Pressione [▲] ou [▼] para selecionar um grupo do parâmetro.
- Pressione [OK] ou [Back] (Voltar) para mover o cursor.
- Pressione [▲] ou [▼] para selecionar o número do parâmetro.

| |
|---|
| Atalho de parâmetro |
| Digite um número de parâmetro 01-01 |

7.3.3 Lista de Parâmetros

| | | | | | |
|------|--------------------------------|------|--|-------|---------------------------------------|
| 1 | Prog Primária Motor | 4 | Saídas | 7-12 | Ganho Ctrl Adaptv-2 |
| 1-1 | FLC do Motor | 4-1 | Função do Relé A | 7-13 | Perf Part Adaptv-2 |
| 1-2 | Tempo do Rotor Bloqueado | 4-2 | Relé A Em Atraso | 7-14 | Perf Parada Adaptv-2 |
| 1-3 | Modo d Partida | 4-3 | Relé A Fora de Atraso | 7-15 | Torque de Frenagem-2 |
| 1-4 | Limite de Corrente | 4-4 | Função do Relé B | 7-16 | Tempo do Freio-2 |
| 1-5 | Corrente Inicial | 4-5 | Relé B Em Atraso | 8 | Display. |
| 1-6 | Tempo de Rampa de Partida | 4-6 | Relé B Fora de Atraso | 8-1 | Idioma |
| 1-7 | Nível de arranque | 4-7 | Função do Relé C | 8-2 | Tela Usuár SuperE |
| 1-8 | Tempo de Arranque | 4-8 | Relé C Em Atraso | 8-3 | Tela Usuár SuperD |
| 1-9 | Tempo de Part Exc | 4-9 | Relé C Fora de Atraso | 8-4 | Tela Usuário InferE |
| 1-10 | Modo de Parada | 4-10 | Alerta de Corrente Baixa | 8-5 | Tela Usuár InferD |
| 1-11 | Tempo de Parada | 4-11 | Alerta de Corrente Alta | 8-6 | Base de Tempo do Gráfico |
| 1-12 | Ganho de Controle Adaptv | 4-12 | Alerta de Temp. do Motor | 8-7 | Ajuste Máx. do Gráfico |
| 1-13 | Perfil de Partida Adaptv | 4-13 | Saída Analógica A | 8-8 | Ajuste Mín Gráfico |
| 1-14 | Perfil de Parada Adaptv | 4-14 | Escala Analógica A | 8-9 | Tensão de Referência da Rede Elétrica |
| 1-15 | Torque de Frenagem | 4-15 | Ajust Máx Analóg A | 15 | Parâmr Restrito |
| 1-16 | Tempo do Freio | 4-16 | Ajuste Mín. Analóg A | 15-1 | Código de Acesso |
| 2 | Proteção | 5 | Temporizadores de Partida/ Parada | 15-2 | Bloqueio do Ajuste |
| 2-1 | Sequência de Fases | 5-1 | Tipo de Partida Automática | 15-3 | Operação de Emergência |
| 2-2 | Desbalanceamento da Corrente | 5-2 | Horário da Partida Automática | 15-4 | Calibr. da Corrente |
| 2-3 | Atraso do Desb. de Corrente | 5-3 | Tipo de Parada Automática | 15-5 | Tempo Cont. Principal |
| 2-4 | Subcorrente | 5-4 | Tempo de Parada Automática | 15-6 | Tempo Bypas Cont. |
| 2-5 | Atr. de Subcorr | 6 | Reset Automático | 15-7 | Conexão do Motor |
| 2-6 | Sobrecorrente Inst | 6-1 | Ação de Reinicialização Automática | 15-8 | Torque de Jog |
| 2-7 | Atraso de Sobrec. Inst. | 6-2 | Máximo de Resets | 16 | Ação de Proteção |
| 2-8 | Verificação de Frequência | 6-3 | Atr. Reset Grps A,B | 16-1 | Sobrecarga do motor |
| 2-9 | Varição de Freq. | 6-4 | Atraso Reset Grpo C | 16-2 | Desbalanceamento da Corrente |
| 2-10 | Atraso da Frequência | 7 | Conjunto de Motores Secundários | 16-3 | Subcorrente |
| 2-11 | Atraso do Reinício | 7-1 | FLC do Motor-2 | 16-4 | Sobrecorrente Inst |
| 2-12 | Verificação da Temp. do Motor | 7-2 | Bloquear Tempo do Rotor-2 | 16-5 | Frequência |
| 3 | Entradas | 7-3 | Modo de Partida-2 | 16-6 | Superaq Diss Term |
| 3-1 | Local/Remoto | 7-4 | Limite de corrente-2 | 16-7 | Tempo de Part Exc |
| 3-2 | Comunic em Remoto | 7-5 | Corrente Inicial-2 | 16-8 | Desarme da Entrada A |
| 3-3 | Função de Entrada A | 7-6 | Iniciar Accl-2 | 16-9 | Termistor do motor |
| 3-4 | Nome da Entrada A | 7-7 | Arranque nível 2 | 16-10 | Starter Comunic |
| 3-5 | Desarme da Entrada A | 7-8 | Tempo de arranque 2 | 16-11 | Comunic da Rede |
| 3-6 | Atraso do Desarme da Entrada A | 7-9 | Tempo de Partida Excessivo-2 | 16-12 | Bateria/Relógio |
| 3-7 | Atraso Inicial da Entrada A | 7-10 | Modo de Parada-2 | 16-13 | Tensões Contr Baixas |
| 3-8 | Lógica de Reset Remoto | 7-11 | Tempo de Parada-2 | - | - |

8 Descrições do Parâmetro

8.1 Ajustes do Motor Primário

AVISO!

As configurações padrão são marcadas com *.

Os parâmetros em *Configurações dos Motores Primários* configuram o soft starter para corresponder ao motor conectado. Esses parâmetros descrevem as características operacionais do motor e permitem que o soft starter determine a temperatura do motor.

AVISO!

O Parâmetro 1-2 Tempo de rotor bloqueado determina a corrente de desarme para proteção de sobrecarga do motor. Sua configuração padrão fornece proteção de sobrecarga do motor:

- Classe 10.
- Corrente de desarme 105% da FLA ou equivalente.

1-1 FLC do Motor

Option: **Funcão:**

| | |
|----------------------|--|
| Dependente do modelo | Faz a correspondência do soft starter com a corrente de carga total do motor conectado. Ajuste para as características nominais de corrente de carga total (FLC) mostradas na plaqueta de identificação do motor. AVISO! A programação desse parâmetro define a base para o cálculo de todas as configurações de proteção baseadas em corrente. |
|----------------------|--|

1-2 Tempo do Rotor Bloqueado

Range: **Funcão:**

| | | |
|-------|---------------------|---|
| 10 s* | [0:01–2:00 (min:s)] | Define o intervalo de tempo máximo que o motor pode funcionar com corrente do rotor bloqueada pelo frio antes de alcançar a temperatura máxima. Defina de acordo com a folha de dados do motor. |
|-------|---------------------|---|

1-3 Modo de Partida

Option: **Funcão:**

| | |
|---------------------|--|
| | Seleciona o modo de partida suave. Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para saber mais detalhes. |
| Corrente constante* | |
| Controle Adaptativo | |

1-4 Limite de Corrente

Range: **Funcão:**

| | | |
|-------|----------------|--|
| 350%* | [100–600% FLC] | Ajusta o limite de corrente da corrente constante e partida suave da rampa de corrente como porcentagem da corrente de carga total do motor. Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para saber mais detalhes. |
|-------|----------------|--|

1-5 Corrente Inicial

Range: **Funcão:**

| | | |
|-------|----------------|---|
| 350%* | [100–600% FLC] | Ajusta o nível de corrente de partida inicial para iniciar a rampa de corrente, como uma porcentagem da corrente de carga total do motor. Ajuste de forma que o motor comece a acelerar imediatamente após uma partida ser iniciada. Se não for necessária partida de rampa de corrente, ajuste a corrente inicial para ser igual ao limite de corrente. Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para saber mais detalhes. |
|-------|----------------|---|

1-6 Tempo de Rampa de Partida

Range: **Funcão:**

| | | |
|-------|-----------|---|
| 10 s* | [1–180 s] | Define o tempo de partida total de uma partida com controle adaptativo ou o tempo de rampa da partida com rampa de corrente (da corrente inicial até o limite de corrente). Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para saber mais detalhes. |
|-------|-----------|---|

1-7 Nível de arranque

Range: **Funcão:**

| | | |
|-------|----------------|--|
| 500%* | [100–700% FLC] | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ⚠ CUIDADO </div> NÍVEL DE TORQUE AUMENTADO O arranque submete o equipamento mecânico a níveis de torque maiores. <ul style="list-style-type: none"> • Certifique-se de que o motor, a carga e os acoplamentos podem suportar o torque adicional antes de usar esse recurso. Define o nível da corrente de arranque. |
|-------|----------------|--|

1-8 Tempo de Arranque
Range: **Funcão:**

| | | |
|----------|------------------|---|
| 0000 ms* | [0– 2.000 ms] | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">⚠ CUIDADO</div> NÍVEL DE TORQUE AUMENTADO O arranque submete o equipamento mecânico a níveis de torque maiores. <ul style="list-style-type: none"> Certifique-se de que o motor, a carga e os acoplamentos podem suportar o torque adicional antes de usar esse recurso. <p>Programa a duração do arranque. Uma programação de 0 desabilita o arranque. Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para saber mais detalhes.</p> |
|----------|------------------|---|

1-9 Tempo de Part Exc
Range: **Funcão:**

| | | |
|-------|----------------------------|--|
| | | Tempo de partida excessivo é o tempo máximo que o soft starter tenta dar partida no motor. Se o motor não alcançar a velocidade total dentro do limite programado, o soft starter desarma. Programe um período ligeiramente mais longo do que o necessário para uma partida normal. Um valor 0 desativa a proteção de tempo de partida em excesso. |
| 20 s* | [0:00– 4:00 (min:s)] | Defina conforme requerido. |

1-10 Modo de Parada
Option: **Funcão:**

| | | |
|---------------------|--|--|
| | | Seleciona o modo de parada. Consulte <i>capítulo 5.4 Modos de Parada</i> para saber mais detalhes. |
| Parada por inércia* | | |
| Parada suave TVR | | |
| Controle Adaptativo | | |
| Freio | | |

1-11 Tempo de Parada
Range: **Funcão:**

| | | |
|------|----------------------------|--|
| 0 s* | [0:00– 4:00 (min:s)] | Programa o tempo de parada suave do motor usando rampa de tensão com tempo determinado ou controle adaptativo. Se um contator principal for instalado, o contator deverá permanecer fechado até o final do tempo de parada. Para controlar o contator principal, use uma saída programável configurada para <i>Funcionamento</i> . Programa o tempo de parada total quando usar o freio. |
|------|----------------------------|--|

1-11 Tempo de Parada
Range: **Funcão:**

| | | |
|--|--|--|
| | | Consulte <i>capítulo 5.4 Modos de Parada</i> para saber mais detalhes. |
|--|--|--|

1-12 Ganho de Controle Adaptativo
Range: **Funcão:**

| | | |
|------|----------|--|
| 75%* | [1–200%] | Ajusta o desempenho do controle adaptativo. Essa programação afeta o controle de partida e de parada. AVISO! Deixe a programação de ganho no nível padrão a menos que o desempenho do controle adaptativo não seja satisfatório. Se o motor acelerar ou desacelerar muito rápido no final de uma partida ou parada, aumente o ajuste do ganho em 5%~10%. Se a velocidade do motor flutuar durante a partida ou parada, diminua ligeiramente o ajuste do ganho |
|------|----------|--|

1-13 Perfil da Partida Adaptativa
Option: **Funcão:**

| | | |
|-----------------------|--|---|
| | | Seleciona qual perfil o soft starter usa para uma partida suave com controle adaptativo. Consulte <i>capítulo 5.4 Modos de Parada</i> para saber mais detalhes. |
| Aceleração antecipada | | |
| Aceleração constante* | | |
| Aceleração postergada | | |

1-14 Perfil da Parada Adaptativa
Option: **Funcão:**

| | | |
|--------------------------|--|--|
| | | Seleciona qual perfil o soft starter usa para uma parada suave com controle adaptativo. Consulte <i>capítulo 5.4 Modos de Parada</i> para saber mais detalhes. |
| Desaceleração antecipada | | |
| Desaceleração constante* | | |
| Aceleração postergada | | |

8.1.1 Freio

O freio usa injeção de CC para reduzir a velocidade do motor ativamente. Consulte *capítulo 5.4 Modos de Parada* para saber mais detalhes.

1-15 Torque de Frenagem

Range: **Funcão:**

| | | |
|------|-----------|--|
| 20%* | [20–100%] | Define a quantidade de torque de freio que o soft starter usa para diminuir a velocidade do motor. |
|------|-----------|--|

1-16 Tempo do Freio

Range: **Funcão:**

| | | |
|------|----------|---|
| 1 s* | [1–30 s] | Programa a duração da injeção de CC durante uma parada com frenagem. AVISO! Este parâmetro é usado com o parâmetro 1-11 Tempo de Parada. Ver a <i>capítulo 5.4 Modos de Parada</i> , para obter mais detalhes. |
|------|----------|---|

8.2 Proteção

2-1 Sequência de Fases

Option: **Funcão:**

| | |
|---------------------|--|
| | Seleciona quais sequências de fases o soft starter permite na partida. Durante suas verificações pré-partida, o soft starter examina a sequência das fases em seus terminais de entrada. Se a sequência real não corresponder à opção selecionada, o soft starter desarma. |
| Qualquer sequência* | |
| Somente positiva | |
| Somente negativa | |

8.2.1 Desbalanceamento da Corrente

Se as correntes nas três fases variarem por mais do que uma quantidade especificada, o soft starter pode ser configurado para desarme. O desbalanceamento é calculado como a diferença entre a corrente mais alta e a corrente mais baixa em todas as três fases, como uma porcentagem da corrente mais alta.

A detecção de desbalanceamento da corrente é dessensibilizada em 50% durante a partida e a parada suaves.

2-2 Desbalanceamento da Corrente

Range: **Funcão:**

| | | |
|------|----------|--|
| 30%* | [10–50%] | Define o ponto de desarme da proteção de desbalanceamento de corrente. |
|------|----------|--|

2-3 Atraso de Desbalanceamento de Corrente

Range: **Funcão:**

| | | |
|------|------------------------|--|
| 3 s* | [0:00–4:00 (min:s)] | Retarda a resposta do soft starter ao desbalanceamento de corrente, evitando desarmes devido a flutuações momentâneas. |
|------|------------------------|--|

8.2.2 Subcorrente

Se a corrente média de todas as três fases cair abaixo de um nível especificado enquanto o motor estiver em funcionamento, o soft starter pode ser configurado para desarme.

2-4 Subcorrente

Range: **Funcão:**

| | | |
|------|----------|---|
| 20%* | [0–100%] | Define o ponto de desarme da proteção de subcorrente, como uma porcentagem da corrente de carga total do motor. Programe para um nível entre a faixa de trabalho normal do motor e a corrente de magnetização (sem carga) do motor (normalmente 25% a 35% da corrente de carga total). Um valor de 0% desativa a proteção de subcorrente. |
|------|----------|---|

2-5 Atraso de Subcorrente

Range: **Funcão:**

| | | |
|------|------------------------|---|
| 5 s* | [0:00–4:00 (min:s)] | Mostra a resposta do soft starter à subcorrente, evitando desarmes devido a flutuações momentâneas. |
|------|------------------------|---|

8.2.3 Sobrecarga de corrente instantânea

Se a corrente média de todas as três fases exceder um nível especificado enquanto o motor estiver em funcionamento, o soft starter pode ser configurado para desarme.

2-6 Sobrecorrente Instantânea

Range: **Funcão:**

| | | |
|-------|------------------|---|
| 400%* | [80–600% FLC] | Programa o ponto de desarme para proteção de sobrecorrente instantânea, como porcentagem da corrente de carga total do motor. |
|-------|------------------|---|

2-7 Atraso de Sobrecorrente Instantânea

Range: **Funcão:**

| | | |
|------|------------------------|---|
| 0 s* | [0:00–1:00 (min:s)] | Retarda a resposta do soft starter à sobrecorrente, evitando desarmes devido a eventos de sobrecorrente momentânea. |
|------|------------------------|---|

8.2.4 Desarme da Frequência

O soft starter monitora a frequência da rede elétrica durante toda a operação e pode ser configurado para desarmar se a frequência variar além de uma tolerância especificada.

2-8 Verificação de Frequência

| Option: | Funcão: |
|--------------------|--|
| | Determina quando o soft starter monitora a existência de um desarme de frequência. |
| Não verificar | |
| Somente partida | |
| Partida/funcionar* | |
| Somente funcionar | |

2-9 Variação da Frequência

| Option: | Funcão: |
|---------|--|
| | Seleciona a tolerância do soft starter à variação de frequência. |
| ±2 Hz | |
| ±5 Hz* | |
| ±10 Hz | |
| ±15 Hz | |

2-10 Atraso da Frequência

| Range: | Funcão: |
|--------------------------|---|
| 1 s* [0:01–4:00 (min:s)] | Retarda a resposta do soft starter ao desbalanceamento de frequência, evitando desarmes devido a flutuações momentâneas. AVISO! Se a frequência da rede elétrica cair abaixo de 35 Hz ou subir acima de 75 Hz, o soft starter desarma imediatamente. |

2-11 Atraso do Reinício

| Range: | Funcão: |
|-----------------------------|--|
| 10 s* [00:01–60:00 (min:s)] | O soft starter pode ser configurado para forçar um atraso entre o final de uma parada e o início da partida seguinte. Durante o atraso do reinício, o display mostra o tempo que resta antes de poder tentar outra partida. AVISO! O atraso do reinício é medido a partir do final de cada parada. As alterações no ajuste do atraso do reinício tornam-se efetivas após a parada seguinte. |

2-12 Verificação da Temperatura do Motor

| Option: | Funcão: |
|---------|---|
| | Seleciona se o soft starter verifica se o motor tem capacidade térmica suficiente para uma partida bem-sucedida. O soft starter compara a temperatura calculada do motor com a elevação na temperatura desde a última partida do motor. |

2-12 Verificação da Temperatura do Motor

| Option: | Funcão: |
|----------------|--|
| | O soft starter funciona somente se o motor estiver frio o suficiente para dar partida com sucesso. |
| Não verificar* | |
| Motor | |

8.3 Entradas

3-1 Local/Remoto

| Option: | Funcão: |
|-----------------------------|---|
| | Seleciona quando [Auto On] e [Hand On] podem ser usados para comutar para o modo manual ligado ou modo automático ligado. |
| Lcl/rmt a qualquer momento* | Alternar entre controle remoto e local a qualquer momento. |
| Somente controle local | Todas as entradas remotas são desativadas. |
| Somente controle remoto | [Hand On] e [Auto On] estão desativados. |

3-2 Comunic em Remoto

| Option: | Funcão: |
|---------------------------|---|
| | Seleciona se o soft starter aceita comandos de partida e parada da rede de comunicação serial quando no modo <i>Remoto</i> . Comandos que são sempre ativados: <ul style="list-style-type: none"> • Forçar desarme das comunicações. • Controle local/remoto. • Partida de teste. • Reset. |
| Desativar controle no RMT | |
| Ativar controle no RMT* | |

3-3 Função de Entrada A

| Option: | Funcão: |
|-----------------------------|---|
| | Seleciona a função da entrada A. |
| Seleção de ajuste do motor* | O soft starter pode ser configurado com dois conjuntos separados de dados do motor. Os dados do motor primário são programados usando os parâmetros 1-1 a 1-16. Os dados do motor secundário são programados usando os parâmetros 7-1 a 7-16. Para usar os dados do motor secundário, programe esse parâmetro para <i>Seleção da Programação do Motor</i> e feche os terminais 11 e 16 antes de dar um comando de partida. O soft starter verifica quais dados do motor usar em uma partida e usa esses dados do motor no ciclo de partida/parada inteiro. |

3-3 Função de Entrada A

| Option: | Funcão: |
|-----------------------------|---|
| Desarme de entrada (N/O) | A Entrada A pode ser usada para desarmar o soft starter. Quando esse parâmetro estiver programado para <i>Desarme na Entrada (N/O)</i> , um circuito fechado nos terminais 11 e 16 desarma o soft starter (<i>Parâmetros 3-5 a 3-7</i>). |
| Desarme de entrada (N/C) | Quando esse parâmetro estiver programado para <i>Desarme na Entrada (N/O)</i> , um circuito aberto nos terminais 11 e 16 desarma o soft starter (<i>Parâmetros 3-5 a 3-7</i>). |
| Selecionar local/remoto | A entrada A pode ser usada para selecionar entre controle remoto e local em, vez de usar as teclas do LCP. Quando a entrada estiver aberta, o soft starter está em modo manual ligado e pode ser controlado pelo LCP. Quando a entrada é fechada, o soft starter fica em modo remoto. As teclas [Hand On] e [Auto On] estão desativadas e o soft starter ignora qualquer comando de seleção local/remoto da rede de comunicação serial. Para usar a entrada A para selecionar entre controle local e remoto, programe o <i>parâmetro 3-1 Local/Remoto</i> para <i>LCL/RMT Sempre</i> . |
| Funcionamento de emergência | No funcionamento de emergência, o soft starter continua a funcionar até parar, ignorando todos os desarmes e advertências (ver <i>parâmetro 15-3 Funcionamento de Emergência</i> para saber detalhes). Fechar o circuito nos terminais 11 e 16 ativa o funcionamento de emergência. Abrir o circuito encerra o funcionamento de emergência e o soft starter para o motor. |
| Starter desabilitado | O soft starter pode ser desabilitado via entradas de controle. Um circuito aberto entre os terminais 11 e 16 desativa o soft starter. O soft starter não responde aos comandos de partida. Quando em funcionamento, o soft starter permite a parada por inércia do motor, ignorando o modo de parada segura programado em <i>parâmetro 1-10 Modo Parada</i> . Quando o circuito nos terminais 11 e 16 for aberto, o soft starter permite a parada do motor por inércia. |
| Jog para adiante | Ativa a operação de jog para adiante (opera somente no modo Remoto). |
| Reversão de jog | Ativa a operação de jog no sentido reverso (opera somente no modo Remoto). |

3-4 Nome da Entrada A

| Option: | Funcão: |
|---------------------|---|
| | Seleciona uma mensagem para o LCP mostrar quando a entrada A estiver ativa. |
| Desarme de entrada* | |
| Baixa pressão | |
| Alta pressão | |

3-4 Nome da Entrada A

| Option: | Funcão: |
|---------|----------------------|
| | Defeito da bomba |
| | Nível baixo |
| | Nível alto |
| | Fluxo-Zero |
| | Starter desabilitado |
| | Controlador |
| | PLC |
| | Alarme de vibração |

3-5 Desarme da Entrada A

| Option: | Funcão: |
|---------------------|--|
| | Seleciona quando um desarme da entrada pode ocorrer. |
| Sempre ativo* | Um desarme pode ocorrer a qualquer momento quando o soft starter estiver recebendo energia. |
| Somente em operação | Um desarme pode ocorrer enquanto o soft starter estiver funcionando, parando ou dando partida. |
| Somente funcionar | Um desarme pode ocorrer somente enquanto o soft starter estiver funcionando. |

3-6 Atraso do Desarme da Entrada A

| Range: | Funcão: |
|--------|--|
| 0 s* | [0:00–4:00 (min:s)] Programa o atraso entre a ativação da entrada e o desarme do soft starter. |

3-7 Atraso Inicial da Entrada A

| Range: | Funcão: |
|--------|---|
| 0 s* | [00:00–30:00 (min:s)] Programa um atraso antes de um desarme da entrada poder ocorrer. O atraso inicial é contado a partir do momento em que o sinal for recebido. O estado da entrada é ignorado até que o atraso inicial tenha decorrido. |

3-8 Lógica de Reset Remoto

| Option: | Funcão: |
|----------------------|--|
| | Seleciona se a entrada de reset remoto do soft starter (terminais 25 e 18) está normalmente aberta ou normalmente fechada. |
| Normalmente fechado* | |
| Normalmente aberto | |

8.4 Saídas
4-1 Função do Relé A

| Option: | Funcão: |
|-----------------|--|
| | Seleciona função do relé A (normalmente aberto). |
| Off (Desligado) | O Relé A não é usado |

4-1 Função do Relé A

| Option: | Funcão: |
|--------------------------------|--|
| Contator principal* | O relé fecha quando o soft starter recebe um comando de partida e permanece fechado enquanto o motor estiver recebendo tensão. |
| Funcionar | O relé fecha quando o motor de partida muda para o estado de funcionamento. |
| Desarme | O relé fecha quando o motor de partida desarma. |
| Advertência | O relé fecha quando o motor de partida emite uma advertência. |
| Alerta de corrente baixa | O relé fecha quando o alerta de corrente baixa é ativado (<i>parâmetro 4-10 Alerta de Corrente Baixa</i>). |
| Alerta de corrente alta | O relé fecha quando o alerta de corrente alta é ativado (<i>parâmetro 4-11 Alerta de Corrente Alta</i>). |
| Alerta de temperatura do motor | O relé fecha quando o alerta de temperatura do motor é ativado (<i>parâmetro 4-12 Alerta de Temperatura do Motor</i>). |

8.4.1 Atrasos do Relé A

O soft starter pode ser configurado para aguardar antes de abrir ou fechar o relé A.

4-2 Relé A Em Atraso

| Range: | Funcão: |
|--------------------------|---|
| 0 s* [0:00–5:00 (min:s)] | Programa o atraso para fechar o relé A. |

4-3 Relé A Fora de Atraso

| Range: | Funcão: |
|--------------------------|--|
| 0 s* [0:00–5:00 (min:s)] | Programa o atraso para reabrir o relé A. |

8.4.2 Relés B e C

Os *parâmetros 4-4 a 4-9* configuram a operação dos relés B e C da mesma maneira como os *parâmetros 4-1 a 4-3* configuram o relé A. Ver *parâmetro 4-2 Relé A Atraso Ligado* e *parâmetro 4-3 Relé A Atraso Desligado* para saber detalhes.

- O relé B é um relé de comutação.
- O Relé C é normalmente fechado.

4-4 Função do Relé B

| Option: | Funcão: |
|--------------------|--|
| Off (Desligado) | Seleciona a função do relé B (comutação). |
| Contator principal | O relé fecha quando o soft starter recebe um comando de partida e permanece fechado enquanto o motor estiver recebendo tensão. |
| Funcionar* | O relé fecha quando o soft starter muda para o estado de funcionamento. |

4-4 Função do Relé B

| Option: | Funcão: |
|--------------------------------|--|
| Desarme | O relé fecha quando o soft starter desarma. |
| Advertência | O relé fecha quando o soft starter emite uma advertência. |
| Alerta de corrente baixa | O relé fecha quando o alerta de corrente baixa é ativado (<i>parâmetro 4-10 Alerta de Corrente Baixa</i>). |
| Alerta de corrente alta | O relé fecha quando o alerta de corrente alta é ativado (<i>parâmetro 4-11 Alerta de Corrente Alta</i>). |
| Alerta de temperatura do motor | O relé fecha quando o alerta de temperatura do motor é ativado (<i>parâmetro 4-12 Alerta de Temperatura do Motor</i>). |

4-5 Relé B Em Atraso

| Range: | Funcão: |
|--------------------------|---|
| 0 s* [0:00–5:00 (min:s)] | Programa o atraso para fechar o relé B. |

4-6 Relé B Fora de Atraso

| Range: | Funcão: |
|--------------------------|--|
| 0 s* [0:00–5:00 (min:s)] | Programa o atraso para reabrir o relé B. |

4-7 Função do Relé C

| Option: | Funcão: |
|--------------------------------|--|
| | Seleciona a função do relé C (normalmente aberto). |
| Off (Desligado) | O relé C não é usado |
| Contator principal | O relé fecha quando o soft starter recebe um comando de partida e permanece fechado enquanto o motor estiver recebendo tensão. |
| Funcionar | O relé fecha quando o soft starter muda para o estado de funcionamento. |
| Desarme* | O relé fecha quando o motor de partida desarma. |
| Advertência | O relé fecha quando o soft starter emite uma advertência. |
| Alerta de corrente baixa | O relé fecha quando o alerta de corrente baixa é ativado (<i>parâmetro 4-10 Alerta de Corrente Baixa</i>). |
| Alerta de corrente alta | O relé fecha quando o alerta de corrente alta é ativado (<i>parâmetro 4-11 Alerta de Corrente Alta</i>). |
| Alerta de temperatura do motor | O relé fecha quando o alerta de temperatura do motor é ativado (<i>parâmetro 4-12 Alerta de Temperatura do Motor</i>). |

4-8 Relé C Em Atraso

| Range: | Funcão: |
|--------------------------|---|
| 0 s* [0:00–5:00 (min:s)] | Programa o atraso para fechar o relé C. |

4-9 Relé C Fora de Atraso

| Range: | Funcão: |
|--------------------------|--|
| 0 s* [0:00–5:00 (min:s)] | Programa o atraso para reabrir o relé C. |

8.4.3 Alerta de Corrente Baixa e Alerta de Corrente Alta

O soft starter possui alertas de corrente alta e baixa para emitir advertência antecipada de operação anormal. Os alertas de corrente podem ser configurados para indicar um nível de corrente anormal durante a operação, entre o nível operacional normal e os níveis de desarme por subcorrente ou sobrecorrente instantânea. Os alertas podem sinalizar a situação para equipamento externo através de uma das saídas programáveis. Os alertas são removidos quando a corrente retorna para a faixa operacional normal a 10% do valor de alerta programado.

4-10 Alerta de Corrente Baixa

| Range: | Funcão: |
|-------------------|---|
| 50%* [1–100% FLC] | Programa o nível em que o alerta de corrente baixa opera, como uma porcentagem da corrente de carga total do motor. |

4-11 Alerta de Corrente Alta

| Range: | Funcão: |
|---------------------|--|
| 100%* [50–600% FLC] | Programa o nível em que o alerta de corrente alta opera, como uma porcentagem da corrente de carga total do motor. |

8.4.4 Alerta de Temperatura do Motor

O soft starter possui um alerta de temperatura do motor para emitir advertência antecipada de operação anormal. O alerta pode indicar que o motor está operando acima da sua temperatura operacional normal, mas abaixo do limite de sobrecarga. O alerta pode indicar a situação para equipamento externo através de uma das saídas programáveis.

4-12 Alerta de Temperatura do Motor

| Range: | Funcão: |
|---------------|--|
| 80%* [0–160%] | Programa o nível em que o alerta de temperatura do motor opera, como porcentagem da capacidade térmica do motor. |

8.4.5 Saída Analógica A

O soft starter possui uma saída analógica que pode ser conectada a equipamento associado para monitorar o desempenho do motor.

4-13 Saída Analógica A

| Option: | Funcão: |
|--------------------|---|
| | Seleciona quais informações são relatadas através da saída analógica A. |
| Corrente (%) FLC)* | Corrente como uma porcentagem da corrente de carga total do motor. |

4-13 Saída Analógica A

| Option: | Funcão: |
|--------------------------|---|
| Temperatura do motor (%) | Temperatura do motor como porcentagem da capacidade térmica do motor. |
| kW do Motor (%) | KW medidos do motor, como uma porcentagem do máximo de kW. |
| kVA do Motor (%) | Amperes de kilovolt medidos do motor, como uma porcentagem do máximo de kVA. |
| fp do Motor | Fator de potência do motor, medido pelo soft starter. <ul style="list-style-type: none"> Meça o kW do motor: $\sqrt{3}$ x corrente média x tensão de referência da rede elétrica x fator de potência de medição. kW do motor máximo: $\sqrt{3}$ x FLC do motor x tensão de referência da rede elétrica. O fator de potência é considerado como sendo 1. Meça o kVA do motor: $\sqrt{3}$ x corrente média x tensão de referência da rede elétrica. kVA do motor máximo: $\sqrt{3}$ x FLC do motor x tensão de referência da rede elétrica. |

4-14 Escala Analógica A

| Option: | Funcão: |
|----------|-----------------------------|
| | Seleciona a faixa da saída. |
| 0–20 mA | |
| 4–20 mA* | |

4-15 Ajuste Máximo Analógico A

| Range: | Funcão: |
|----------------|--|
| 100%* [0–600%] | Calibra o limite superior da saída analógica para corresponder ao sinal medido em um dispositivo de medição da corrente externo. |

4-16 Ajuste Mínimo Analógico A

| Range: | Funcão: |
|--------------|--|
| 0%* [0–600%] | Calibra o limite inferior da saída analógica para corresponder ao sinal medido em um dispositivo de medição da corrente externo. |

8.5 Temporizadores de Partida/Parada

▲ CUIDADO

PARTIDA ACIDENTAL

O temporizador de partida automática substitui qualquer outra forma de controle. O motor pode partir sem advertência.

5-1 Tipo de Partida Automática
Option: Funcão:

| | | |
|--------------|--|---|
| | | Seleciona se o soft starter faz partida automática após um atraso especificado ou em uma hora específica do dia. |
| Off* | | O soft starter não dá partida automática. |
| Temporizador | | O soft starter não dá partida automática após um atraso em relação à próxima parada, como especificado no <i>parâmetro 5-2 Hora da Partida Automática</i> . |
| Relógio | | O soft starter dá partida automática na hora programada no <i>parâmetro 5-2 Hora da Partida Automática</i> . |

5-2 Horário da Partida Automática
Range: Funcão:

| | | |
|--------|---------------------------|--|
| 1 min* | [00:01–24:00 (hs:min)] | Programa o horário para o soft starter dar partida automática em formato de relógio de 24 horas. |
|--------|---------------------------|--|

5-3 Tipo de Parada Automática
Option: Funcão:

| | | |
|---------|--|--|
| | | Seleciona se o soft starter faz parada automática após um atraso especificado ou em uma hora específica do dia. |
| Off* | | O soft starter não faz parada automática. |
| Tempo | | O soft starter não faz parada automática após um atraso em relação à próxima parada, como especificado no <i>parâmetro 5-4 Hora da Parada Automática</i> . |
| Relógio | | O soft starter faz parada automática na hora programada no <i>parâmetro 5-4 Hora da Parada Automática</i> . |

5-4 Tempo de Parada Automática
Range: Funcão:

| | | |
|--------|---------------------------|---|
| 1 min* | [00:01–24:00 (hs:min)] | Programa a hora da parada automática do soft starter em formato de relógio de 24 horas. AVISO! Não use essa função com controle remoto de 2 fios. O soft starter ainda aceita comandos de partida e de parada das entradas remotas ou da rede de comunicação serial. Para desativar o controle remoto ou local, use <i>parâmetro 3-1 Local/Remoto</i> . Se a partida automática estiver ativada e o usuário estiver no sistema de menus, a partida automática fica ativa se o menu atingir o tempo limite (se nenhuma atividade do LCP for detectada durante cinco minutos). |
|--------|---------------------------|---|

8.6 Reinicialização automática

O soft starter pode ser programado para reinicializar automaticamente determinados desarmes, o que pode ajudar a minimizar o tempo de inatividade operacional. Os desarmes são divididos em três categorias de reinicialização automática, dependendo do risco para o soft starter:

| Grupo | |
|-------|------------------------------------|
| A | Desbalanceamento de corrente |
| | Perda de fase |
| | Perda de energia |
| | Frequência |
| B | Subcorrente |
| | Sobrecarga de corrente instantânea |
| | Desarme da entrada A |
| C | Sobrecarga do motor |
| | Termistor do motor |
| | Superaquecimento |

Tabela 8.1 Categorias de desarme para reinicialização automática

Outros desarmes não podem ter reset automaticamente.

Essa função é ideal para instalações remotas que usam controle de dois fios no modo automático ligado. Se o sinal de partida de dois fios estiver presente após uma reinicialização automática, o soft starter dá nova partida.

6-1 Ação de Reinicialização Automática
Option: Funcão:

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| | | Seleciona quais desarmes podem ter reset automático. |
| | Não Fazer Reset Automático* | |
| | Resetar grupo A | |
| | Resetar grupos A e B | |
| | Resetar grupos A, B e C | |

6-2 Máximo de Resets
Range: Funcão:

| | | |
|----|-------|---|
| 1* | [1–5] | Programa quantas vezes o soft starter faz reinicialização automática se continuar a desarmar. O contador de resets aumenta em uma unidade cada vez que o soft starter faz reinicialização automática e diminui em uma unidade após cada ciclo de partida/parada bem sucedido. |
|----|-------|---|

AVISO!

Se o starter for reinicializado manualmente, o contador de reinicializações retorna para 0.

8.6.1 Atraso do reset automático

O soft starter pode ser configurado para aguardar antes da reinicialização automática de um desarme. Atrasos separados podem ser ajustados para desarmes nos grupos A e B ou no grupo C.

6-3 Atraso Reset Grupos A e B

| Range: | | Funcão: |
|--------|-----------------------|---|
| 5 s* | [00:05–15:00 (min:s)] | Programa o atraso antes da reinicialização dos desarmes dos grupos A e B. |

6-4 Atraso Reset Grupo C

| Range: | | Funcão: |
|------------|------------------|---|
| 5 minutos* | [5–60 (minutos)] | Programa o atraso antes da reinicialização dos desarmes do grupo C. |

8.7 Conjunto do Motor Secundário

Consulte *parâmetros 1-1 a 1-16* para obter detalhes.

7-1 FLC do Motor-2

| Range: | | Funcão: |
|--------|-----------------------|---|
| | [Dependente do motor] | Programa a corrente de carga total do motor secundário. |

7-2 Tempo do Rotor Bloqueado-2

| Range: | | Funcão: |
|--------|---------------------|---|
| 10 s* | [0:01–2:00 (min:s)] | Define o intervalo de tempo máximo que o motor pode funcionar com corrente do rotor bloqueada pelo frio antes de alcançar sua temperatura máxima. Defina de acordo com a folha de dados do motor. Se essas informações não estiverem disponíveis, programe o valor para <20 s. |

7-3 Modo de Partida-2

| Option: | Funcão: |
|---------------------|------------------------------------|
| | Seleciona o modo de partida suave. |
| Corrente constante* | |
| Controle Adaptativo | |

7-4 Limite de corrente-2

| Range: | | Funcão: |
|--------|----------------|---|
| 350%* | [100–600% FLC] | Ajusta o limite de corrente para corrente constante e partida suave da rampa de corrente, como porcentagem da corrente de carga total do motor. |

7-5 Corrente Inicial-2

| Range: | | Funcão: |
|--------|----------------|---|
| 350%* | [100–600% FLC] | Ajusta o nível de corrente de partida inicial para iniciar a rampa de corrente, como porcentagem da corrente de carga total do motor. Ajuste de forma que o motor comece a acelerar imediatamente após uma partida ser iniciada. Se não for necessária partida de rampa de corrente, ajuste a corrente inicial para ser igual ao limite de corrente. |

7-6 Tempo de Rampa de Partida-2

| Range: | | Funcão: |
|--------|-----------|---|
| 10 s* | [1–180 s] | Define o tempo de partida total de uma partida com controle adaptativo ou o tempo de rampa da partida com rampa de corrente (da corrente inicial até o limite de corrente). |

7-7 Arranque nível 2

| Range: | | Funcão: |
|--------|----------------|---|
| 500%* | [100–700% FLC] | Define o nível da corrente de arranque. |

7-8 Tempo de arranque 2

| Range: | | Funcão: |
|----------|--------------|---|
| 0000 ms* | [0–2.000 ms] | Programa a duração do arranque. Uma programação de 0 desabilita o arranque. |

7-9 Tempo de Partida Excessivo-2

| Range: | | Funcão: |
|--------|---------------------|--|
| | | Tempo de partida excessivo é o tempo máximo que o soft starter tenta dar partida no motor. Se o motor não alcançar a velocidade total dentro do limite programado, o soft starter desarma. Programe um período ligeiramente mais longo do que o necessário para uma partida normal. Um valor 0 desativa a proteção de tempo de partida em excesso. |
| 20 s* | [0:00–4:00 (min:s)] | Defina conforme requerido. |

7-10 Modo de Parada-2

| Option: | Funcão: |
|---------------------|-----------------------------|
| | Seleciona o modo de parada. |
| Parada por inércia* | |
| Parada suave TVR | |
| Controle Adaptativo | |
| Freio | |

7-11 Tempo de Parada-2

| Range: | | Funcão: |
|--------|---------------------|-----------------------------|
| 0 s* | [0:00–4:00 (min:s)] | Programa o tempo de parada. |

7-12 Ganho de Controle Adaptativo-2

| Range: | Funcão: |
|---------------|---|
| 75%* [1-200%] | <p>Ajusta o desempenho do controle adaptativo. A programação afeta o controle de partida e de parada.</p> <p>AVISO!</p> <p>Deixe a programação de ganho no nível padrão a menos que o desempenho do controle adaptativo não seja satisfatório. Se o motor acelerar ou desacelerar rapidamente no final de uma partida ou parada, aumente o ajuste do ganho em 5%-10%. Se a velocidade do motor flutuar durante a partida ou parada, diminua ligeiramente o ajuste do ganho</p> |

7-13 Perfil da Partida Adaptativa-2

| Option: | Funcão: |
|-----------------------|--|
| | Seleciona qual perfil o soft starter usa para uma partida suave com controle adaptativo. |
| Aceleração antecipada | |
| Aceleração constante* | |
| Aceleração postergada | |

7-14 Perfil da Parada Adaptativa-2

| Option: | Funcão: |
|--------------------------|---|
| | Seleciona qual perfil o soft starter usa para uma parada suave com controle adaptativo. |
| Desaceleração antecipada | |
| Desaceleração constante* | |
| Aceleração postergada | |

7-15 Torque de Frenagem-2

| Range: | Funcão: |
|----------------|--|
| 20%* [20-100%] | Define a quantidade de torque de freio que o soft starter usa para diminuir a velocidade do motor. |

7-16 Tempo do Freio-2

| Range: | Funcão: |
|---------------|--|
| 1 s* [1-30 s] | <p>AVISO!</p> <p>Esse parâmetro é usado com o parâmetro 7-11 Tempo de Parada-2.</p> <p>Programa a duração da injeção de CC durante uma parada com frenagem.</p> |

8.8 Display

8-1 Idioma

| Option: | Funcão: |
|---------------------|---|
| | Seleciona o idioma em que o LCP exibe mensagens e feedback. |
| Inglês* | |
| Chinês (中文) | |
| Espanhol (Español) | |
| Alemão (Deutsch) | |
| Português | |
| Francês (Français) | |
| Italiano (Italiano) | |
| Russo (Русский) | |

8.8.1 Tela programável pelo usuário

Seleciona os quatro itens que serão exibidos na tela de monitoramento programável.

8-2 Tela do Usuário - Parte superior Esquerda

| Option: | Funcão: |
|-----------------------------|---|
| | Seleciona o item exibido na parte superior esquerda da tela. |
| Em branco | Nenhum dado é exibido na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam mostradas sem sobreposição. |
| Estado do starter | O estado operacional do soft starter (dando partida, em funcionamento, parando ou desarmado). Disponível somente para <i>L Sup.</i> e <i>L Inf.</i> |
| Corrente do Motor | A corrente média medida nas três fases. |
| FP do motor* | O fator de potência do motor, medido pelo soft starter. |
| Frequência da rede elétrica | A frequência média medida nas três fases. |
| kW do motor | A potência de funcionamento do motor em kW. |
| HP do motor | A potência de funcionamento do motor em cavalo-vapor. |
| Temperatura do motor | A temperatura do motor, calculada pelo modelo térmico. |
| kWh | O número de kWh que o motor funcionou por meio do soft starter. |
| Horas de funcionamento | O número de horas que o motor funcionou por meio do soft starter. |

8-3 Tela do Usuário - Parte Superior Direita

| Option: | Funcão: |
|-------------------|--|
| | Seleciona o item exibido na parte superior esquerda da tela. |
| Em branco* | Nenhum dado é exibido na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam mostradas sem sobreposição. |
| Estado do starter | O estado operacional do soft starter (dando partida, em funcionamento, |

8-3 Tela do Usuário - Parte Superior Direita

| Option: | Funcão: |
|-----------------------------|--|
| | parando ou desarmado). Disponível somente para <i>L Sup.</i> e <i>L Inf.</i> |
| Corrente do Motor | A corrente média medida nas três fases. |
| fp do Motor | O fator de potência do motor, medido pelo soft starter. |
| Frequência da rede elétrica | A frequência média medida nas três fases. |
| kW do motor | A potência de funcionamento do motor em kW. |
| HP do motor | A potência de funcionamento do motor em cavalo-vapor. |
| Temperatura do motor | A temperatura do motor, calculada pelo modelo térmico. |
| kWh | O número de kWh que o motor funcionou por meio do soft starter. |
| Horas de funcionamento | O número de horas que o motor funcionou por meio do soft starter. |

8-4 Tela do Usuário - Parte Inferior Esquerda

| Option: | Funcão: |
|-----------------------------|---|
| | Seleciona o item exibido na parte inferior esquerda da tela. |
| Em branco | Nenhum dado é exibido na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam mostradas sem sobreposição. |
| Estado do starter | O estado operacional do soft starter (dando partida, em funcionamento, parando ou desarmado). Disponível somente para <i>L Sup.</i> e <i>L Inf.</i> |
| Corrente do Motor | A corrente média medida nas três fases. |
| fp do Motor | O fator de potência do motor, medido pelo soft starter. |
| Frequência da rede elétrica | A frequência média medida nas três fases. |
| kW do motor | A potência de funcionamento do motor em kW. |
| HP do motor | A potência de funcionamento do motor em cavalo-vapor. |
| Temperatura do motor | A temperatura do motor, calculada pelo modelo térmico. |
| kWh | O número de kWh que o motor funcionou por meio do soft starter. |
| Horas de funcionamento* | O número de horas que o motor funcionou por meio do soft starter. |

8-5 Tela do Usuário - Parte Inferior Direita

| Option: | Funcão: |
|-------------------|--|
| | Seleciona o item exibido na parte inferior direita da tela. |
| Em branco* | Nenhum dado é exibido na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam mostradas sem sobreposição. |
| Estado do starter | O estado operacional do soft starter (dando partida, em funcionamento, |

8-5 Tela do Usuário - Parte Inferior Direita

| Option: | Funcão: |
|-----------------------------|--|
| | parando ou desarmado). Disponível somente para <i>L Sup.</i> e <i>L Inf.</i> |
| Corrente do Motor | A corrente média medida nas três fases. |
| fp do Motor | O fator de potência do motor, medido pelo soft starter. |
| Frequência da rede elétrica | A frequência média medida nas três fases. |
| kW do motor | A potência de funcionamento do motor em kW. |
| HP do motor | A potência de funcionamento do motor em cavalo-vapor. |
| Temperatura do motor | A temperatura do motor, calculada pelo modelo térmico. |
| kWh | O número de kWh que o motor funcionou por meio do soft starter. |
| Horas de funcionamento | O número de horas que o motor funcionou por meio do soft starter. |

8.8.2 Gráficos de Desempenho

O menu de registros permite a visualização de informações de desempenho em gráficos em tempo real.

A informação mais atualizada é exibida no lado direito da tela. O gráfico pode ser pausado para análise dos dados pressionando e mantendo pressionada a tecla [OK]. Para reiniciar o gráfico, pressione e mantenha pressionado [OK].

8-6 Base de Tempo do Gráfico

| Option: | Funcão: |
|------------|---|
| | Programa a escala de tempo do gráfico. O gráfico substitui progressivamente os dados antigos por novos. |
| 10 s* | |
| 30 s | |
| 1 minuto | |
| 5 minutos | |
| 10 minutos | |
| 30 minutos | |
| 1 hora | |

8-7 Ajuste Máximo do Gráfico

| Range: | Funcão: |
|----------------|--|
| 400%* [0-600%] | Ajusta o limite superior do gráfico de desempenho. |

8-8 Ajuste Mínimo do Gráfico

| Range: | Funcão: |
|--------------|--|
| 0%* [0-600%] | Ajusta o limite inferior do gráfico de desempenho. |

8-9 Tensão de Rede Elétrica de Referência
Range: **Funcção:**

| | | |
|--------|-------------|---|
| 400 V* | [100–690 V] | Ajusta a tensão nominal das funções de monitoramento do LCP. A tensão nominal é usada para calcular os kW e kilovolt amperes (kVa) do motor, mas não afeta a proteção de controle do motor do soft starter. Entre a medição da tensão de rede. |
|--------|-------------|---|

8.9 Parâmetros Restritos
15-1 Código de Acesso
Range: **Funcção:**

| | | |
|-------|-------------|--|
| 0000* | [0000–9999] | Define o código de acesso para inserir as ferramentas de simulação e resets do contador ou a seção restrita do menu de programação (<i>grupo do parâmetro 15 Parâmetros Restritos e superior</i>). Use [Back] e [OK] para selecionar qual dígito alterar e use [▲] e [▼] para alterar o valor. AVISO! Se o código de acesso for perdido, entre em contato com seu fornecedor Danfoss local para obter o código de acesso mestre que permite reprogramar um novo código de acesso. |
|-------|-------------|--|

15-2 Bloqueio do Ajuste
Option: **Funcção:**

| | | |
|---------------------|--|---|
| | | Seleciona se o LCP permite que os parâmetros sejam alterados por meio do menu de programação. |
| Leitura e gravação* | | Permite aos usuários alterar valores de parâmetros no menu de programação. |
| Somente leitura | | Impede que os usuários alterem os valores de parâmetros no menu de programação. Os valores de parâmetros ainda podem ser visualizados. |
| Sem acesso | | Impede que os usuários ajustem parâmetros no menu de programação, a menos que um código de acesso seja fornecido. |
| | | AVISO! As alterações na programação do bloqueio de ajuste tornam-se efetivas somente após o menu de programação ser fechado. |

15-3 Operação de Emergência
Option: **Funcção:**

| | | |
|--|--|---|
| | | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ⚠ CUIDADO </div> DANOS NO EQUIPAMENTO O uso continuado do funcionamento de emergência não é recomendável. O funcionamento de emergência pode comprometer a vida útil do soft starter, uma vez que todas as proteções e desarmes são desativados. Usar o soft starter em modo de Funcionamento de emergência viola a garantia do produto. Seleciona se o soft starter permite operação de funcionamento de emergência. Em funcionamento de emergência, o soft starter começa a funcionar (se já não estiver em funcionamento) e continua a operar até o funcionamento de emergência parar, ignorando comandos de parada e desarmes. O funcionamento de emergência é controlado por uma entrada programável. Quando o funcionamento de emergência for ativado em modelos com bypass internamente que não estão funcionando, o soft starter tenta uma partida normal enquanto ignora todos os desarmes. Se não for possível uma partida normal, será tentada uma partida DOL por meio dos contatores de bypass internos. Nos modelos com bypass interno, pode ser usado um contator de bypass externo de funcionamento de emergência. |
|--|--|---|

15-4 Calibração da Corrente
Range: **Funcção:**

| | | |
|-------|-----------|--|
| 100%* | [85–115%] | A calibração da corrente do motor calibra os circuitos de monitoramento da corrente do soft starter para corresponder a um dispositivo de medição de corrente externo. Use a seguinte fórmula para determinar o ajuste necessário: $\text{Calibração (\%)} = \frac{\text{Corrente mostrada on MCD 500 Display}}{\text{Corrente medida por externo dispositivo}}$ <i>e.g.</i> 102% = $\frac{66 \text{ A}}{65 \text{ A}}$ AVISO! Esse ajuste afeta todas as funções baseadas em corrente. |
|-------|-----------|--|

15-5 Tempo do Contator Principal
Range: **Funcção:**

| | | |
|---------|----------------|---|
| 400 ms* | [100–2.000 ms] | Programa o período de atraso entre o soft starter comutar a saída do contator principal (terminais 13 e 14) e começar as verificações de pré-inicialização (antes da partida) ou entrar em estado não pronto (após uma parada). Programe de acordo com as especificações do contator principal usado. |
|---------|----------------|---|

15-6 Tempo do Contator de Bypass

| Range: | Funcão: |
|------------------------|--|
| 150 ms* [100–2.000 ms] | Programa o soft starter para corresponder ao tempo de abertura/ fechamento do contator de bypass. Faça o ajuste de acordo com a especificação do contator de bypass usado. Se o tempo for muito curto, o soft starter desarma. |

15-7 Conexão do Motor

| Option: | Funcão: |
|----------------------|--|
| | O soft starter detecta automaticamente o formato da conexão com o motor. |
| Detecção automática* | |
| Em linha | |
| Delta interna | |

15-8 Torque de Jog

| Range: | Funcão: |
|----------------|---|
| 50%* [20–100%] | <p>AVISO!</p> <p>Programar esse parâmetro para mais de 50% pode causar aumento de vibração no eixo.</p> <p>Programa o nível de torque para a operação de jog. Consulte <i>capítulo 5.5 Operação do Jog</i> para saber mais detalhes.</p> |

8.10 Ação de Proteção
16-1 a 16-13 Ação de Proteção

| Option: | Funcão: |
|---------|---|
| | <p>Seleciona a resposta do soft starter a cada proteção.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-1 Sobrecarga do Motor.</i> • <i>Parâmetro 16-2 Desbalanceamento da Corrente.</i> • <i>Parâmetro 16-3 Subcorrente.</i> • <i>Parâmetro 16-4 Sobrecorrente Inst.</i> • <i>Parâmetro 16-5 Frequência.</i> • <i>Parâmetro 16-6 Sobretemperatura do dissipador de calor.</i> • <i>Parâmetro 16-7 Tempo de Partida Excessivo.</i> • <i>Parâmetro 16-8 Desarme da Entrada A.</i> • <i>Parâmetro 16-9 Termistor do Motor.</i> • <i>Parâmetro 16-10 Motor de Partida/ Comunic.</i> • <i>Parâmetro 16-11 Rede/Comunic.</i> • <i>Parâmetro 16-12 Bateria/Relógio.</i> • <i>Parâmetro 16-13 Tensões Contr Baixas.</i> |

16-1 a 16-13 Ação de Proteção

| Option: | Funcão: |
|----------------------------|---------|
| Desarmar motor de partida* | |
| Advertência e registro | |
| Somente registro | |

8.11 Parâmetros de Fábrica

Esses parâmetros são restritos para uso na fábrica e não estão disponíveis ao usuário.

9 Ferramentas

Para acessar *Ferramentas*:

1. Abra o Menu Principal.
2. Role até *Ferramentas*.
3. Pressione [OK].

AVISO!

O código de acesso de segurança também protege ferramentas de simulação e resets do contador. O código de acesso padrão é 0000.

9.1 Programar Data e Hora

Para programar a data e hora:

1. Abra o Menu Ferramentas.
2. Role a tela para *Definir Data e Hora*.
3. Pressione [OK] para entrar no modo de edição.
4. Pressione [OK] para selecionar qual parte da data ou hora editar.
5. Use [▲] e [▼] para alterar o valor.

Para salvar as alterações, pressione [OK] repetidamente. O soft starter confirma as alterações. Para cancelar as alterações, pressione [Back] (Voltar) repetidamente.

9.2 Carregar/Salvar Ajustes

O VLT® Soft Starter MCD 500 inclui opções para:

- Padrões de Carga: Carregue os parâmetros do soft starter com valores padrão.
- Carregar Ajuste do Usuário 1: Recarregue de um arquivo interno as programações do parâmetro salvas anteriormente.
- Salvar Ajuste do Usuário 1: Salve as programações do parâmetro atuais em um arquivo interno.

Além do arquivo de valores padrão de fábrica, o soft starter pode armazenar um arquivo de parâmetros definidos pelo usuário. Esse arquivo contém valores padrão até um arquivo do usuário ser salvo.

Para carregar ou salvar programações do parâmetro:

1. Abra o Menu Ferramentas.
2. Use [▼] para selecionar a função necessária e pressione [OK].
3. No prompt de confirmação, selecione *Sim* para confirmar ou *Não* para cancelar.
4. Pressione [OK] para carregar/salvar a seleção ou saia da tela.

| | |
|-------------|----------------------|
| Ferramentas | Padrões de Carga |
| | Carr. Set Usuário 1 |
| | Salvar Set Usuário 1 |

Tabela 9.1 Menu Ferramentas

| |
|------------------|
| Padrões de Carga |
| No |
| Sim |

Tabela 9.2 Menu Padrões de Carga

Quando a ação estiver concluída, a tela exibe brevemente uma mensagem de confirmação e retorna às telas de status.

9.3 Resetar Modelo Térmico

AVISO!

O código de acesso de segurança protege o modelo térmico de reset.

O software de modelagem térmica avançada do soft starter monitora constantemente o desempenho do motor. Esse monitoramento permite ao soft starter para calcular a temperatura do motor e a capacidade de partida bem-sucedida a qualquer momento.

Se necessário, reinicie o modelo térmico.

AVISO!

A reinicialização do modelo térmico do motor pode comprometer a vida útil do motor e deverá ser feito somente em caso de emergência.

1. Abra *Ferramentas*.
2. Role até *Reinicializar Modelo Térmico* e pressione [OK].
3. No prompt de confirmação, pressione [OK] para confirmar e, em seguida, insira o código de acesso ou pressione [Back] (Voltar) para cancelar a ação.
4. Selecione *Reinicializar* ou *Não Reinicializar* e pressione [OK]. Quando o modelo térmico estiver reinicializado, o soft starter retorna à tela anterior.

| |
|------------------------|
| Resetar Modelo Térmico |
| M1 X% |
| OK para Reset |

Tabela 9.3 Aceitar reinicialização do modelo térmico

| |
|--|
| Resetar Modelo Térmico Não Resetar o SLC Reinicializar |
|--|

Tabela 9.4 Reinicializar Menu do Modelo Térmico

9.4 Simulação de Proteção

AVISO!

A simulação de proteção é protegida pelo código de acesso de segurança.

Para testar a operação e os circuitos de controle do soft starter sem conectar à tensão de rede, use as funções de simulação do software.

O recurso de simulação de proteção permite o soft starter confirmar se ele responde corretamente e relata a situação no display e através da rede de comunicação.

Para usar a simulação de proteção:

1. Abra o Menu Principal.
2. Role até *Simulação de Proteção* e pressione [OK].
3. Para selecionar a proteção a ser simulada, pressione [▲] e [▼].
4. Pressione [OK] para simular a proteção selecionada.
5. A tela é exibida enquanto [OK] estiver pressionado. A resposta do soft starter depende da programação da ação de proteção (*grupo do parâmetro 16 Ações de Proteção*).
6. Para retornar à lista de simulações, pressione [Back].
7. Para selecionar outra simulação pressione [▲] ou [▼] ou pressione [Back] para retornar ao Menu Principal.

| | | |
|----------------------|--------|----------|
| MS1 | 000.0A | 0000,0kW |
| Desarmado | | |
| Proteção Selecionada | | |

Tabela 9.5 Menu Simulação de Proteção

AVISO!

Se a proteção desarmar o soft starter, resetar antes de simular outra proteção. Se a ação de proteção estiver programada para *Advertência ou Registro*, não é necessário reinicializar.

Se a proteção estiver programada para *Advertência e Registro*, a mensagem de advertência poderá ser visualizada somente enquanto [OK] estiver pressionado. Se a proteção estiver programada para *Somente registro*, nada aparece na tela, mas uma entrada aparece no registro.

9.5 Simulação de Sinal de Saída

AVISO!

O código de acesso de segurança protege a simulação do sinal de saída.

O LCP permite simular a sinalização de saída para confirmar se os relés de saída estão operando corretamente.

AVISO!

Para testar a operação dos alertas (temperatura do motor e corrente baixa/alta), programe um relé de saída para a função apropriada e monitore o comportamento do relé.

Para usar a simulação de sinal de saída:

1. Abra o Menu Principal.
2. Role até *Simul. Sinal Saída* e pressione [OK] e insira o código de acesso.
3. Para selecionar uma simulação, pressione [▲] e [▼] e, em seguida, pressione [OK].
4. Para ligar e desligar o sinal, pressione [▲] e [▼]. Para confirmar a operação correta, monitore o estado da saída.
5. Para retornar à lista de simulações, pressione [Back].

| |
|-----------------|
| Prog Relé A |
| Off (Desligado) |
| On |

Tabela 9.6 Menu de Simulação de Sinal de Saída

9.6 Estado da E/S Digital

Essa tela mostra o status da E/S digital em ordem.

A linha superior da tela mostra:

- Partida
- Parada.
- Reset.
- Entrada programável.

A linha inferior da tela mostra as saídas programáveis A, B e C.

| |
|-----------------------|
| Estado da E/S Digital |
| Entradas: 0100 |
| Saídas: 100 |

Tabela 9.7 Tela de Status de E/S Digital

9.7 Estado dos Sensores de Temp.

Essa tela mostra o estado do termistor do motor. A captura de tela mostra o estado do termistor como O (Aberto).

| Estado dos Sensores de Temp. |
|------------------------------|
| Termistor: O |
| S = curt H=qte C=frio O=aber |

Tabela 9.8 Tela de Status do Termistor do Motor

9.8 Registro de Alarmes

A tecla [Alarm Log] abre os registros de alarmes, que contêm:

- Registro de alarmes.
- Registro de eventos.
- Contadores que armazenam informações sobre o histórico operacional do soft starter.

9.8.1 Registro de Desarmes

O registro de desarmes armazena detalhes dos oito desarmes mais recentes, incluindo a data e hora em que o desarme aconteceu. Desarme 1 é o desarme mais recente e desarme 8 é o desarme mais antigo armazenado.

Para abrir o registro de desarmes:

1. Pressione [Alarm Log].
2. Role até *Registro de Alarmes* e pressione [OK].
3. Para selecionar um desarme para visualizar, pressione [▲] e [▼] e, em seguida, pressione [OK] para exibir os detalhes.

Para fechar o registro e voltar para a tela principal, pressione [Back] (Voltar).

9.8.2 Registro de Eventos

O registro de eventos armazena detalhes com registro de data e hora dos 99 eventos mais recentes (ações, advertências e desarmes), incluindo a data e hora do evento. Evento 1 é o evento mais recente e evento 99 é o evento mais antigo armazenado.

Para abrir o registro de eventos:

1. Pressione [Alarm Log].
2. Role até *Registro de Eventos* e pressione [OK].
3. Para selecionar um desarme para visualizar, pressione [▲] e [▼] e, em seguida, pressione [OK] para exibir os detalhes.

Para fechar o registro e voltar para a tela principal, pressione [Back] (Voltar).

9.8.3 Contadores

AVISO!

O código de acesso de segurança protege a função dos contadores.

Os contadores de desempenho armazenam estatísticas sobre a operação do soft starter:

- Horas de funcionamento (durante a vida útil e desde a última reinicialização do contador).
- Número de partidas (durante a vida útil e desde a última reinicialização do contador).
- kWh do motor (durante a vida útil e desde a última reinicialização do contador).
- Número de vezes que o modelo térmico foi reinicializado.

Os contadores reinicializáveis (horas de funcionamento, partidas e kWh do motor) podem ser reinicializados somente se o código de acesso correto for inserido.

Para visualizar os contadores:

1. Pressione [Alarm Log].
2. Role até *Contadores* e pressione [OK].
3. Para rolar pelos contadores, pressione [▲] e [▼]. Pressione [OK] para visualizar os detalhes.
4. Para resetar um contador, pressione [OK] e, em seguida, insira o código de acesso. Selecione *Reset* e pressione [OK] para confirmar.

Para fechar o contador e retornar aos registros de alarmes, pressione [Back].

10 Solução de Problemas

Quando for detectada uma condição de proteção, o VLT® Soft Starter MCD 500 grava essa condição no registro de eventos e também pode desarmar ou emitir uma advertência. A resposta do soft starter depende da programação da ação de proteção (*grupo do parâmetro 16 Ações de Proteção*).

Algumas respostas de proteção não podem ser ajustadas. Normalmente, eventos externos (por exemplo, perda de fase) ou uma falha dentro do soft starter causam esses desarmes. Esses desarmes não possuem parâmetros associados e não podem ser programados para *Advertência* ou *Registro*.

Se o soft starter desarmar:

1. Identificar e eliminar a condição que acionou o desarme.
2. Reinicializar o soft starter.
3. Reinicializar o soft starter.

Para reinicializar o soft starter, pressione [Reset] ou ative a entrada *Reset remoto*.

Se o soft starter emitir uma advertência, ele se reinicializa assim que a causa da advertência for resolvida.

10.1 Mensagens de Desarme

Tabela 10.1 lista os mecanismos de proteção no soft starter e a causa provável do desarme. Alguns desses mecanismos de proteção podem ser ajustados usando o *grupo do parâmetro 2 Proteção* e o *grupo do parâmetro 16 Ação de Proteção*. Outras programações são proteções integradas no sistema e não podem ser programadas ou ajustadas.

| Display. | Causa possível/solução sugerida |
|--------------------------------|---|
| Aguardando dados | O LCP não recebe dados do PCB de controle. Verifique a conexão do cabo e o encaixe o display no soft starter. |
| Bateria/relógio | Ocorreu um erro de verificação no relógio de tempo real ou a tensão da bateria de reserva está baixa. Se a bateria estiver baixa e a energia desligada, os ajustes de tempo/hora são perdidos. Reprograme a data e hora. Parâmetro relacionado: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-12 Bateria Relógio</i>. |
| Controlador | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Desbalanceamento de corrente | Problemas com o motor, o ambiente ou a instalação podem causar desequilíbrio de corrente, como: <ul style="list-style-type: none"> • Um desbalanceamento na tensão de rede de entrada. • Um problema com o enrolamento do motor. • Uma carga leve no motor. • Uma perda de fase nos terminais L1, L2 ou L3 da rede elétrica durante o modo funcionamento. Um SCR com falha de circuito aberto. Um SCR com defeito somente pode ser diagnosticado de maneira definitiva substituindo o SCR e verificando o desempenho do soft starter. Parâmetros relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 2-2 Desbalanceamento da Corrente</i>. • <i>Parâmetro 2-3 Atraso do Desbalanceamento da Corrente</i>. • <i>Parâmetro 16-2 Desbalanceamento da Corrente</i>. |
| Erro de leitura de corrente Ix | Em que X é 1, 2 ou 3. Defeito interno (defeito do PCB). A saída do circuito do transformador de corrente não é próxima o suficiente de zero quando os SCRs estão desligados. Entre em contato com o fornecedor Danfoss local para obter orientação. Este desarme não é ajustável. Parâmetros relacionados: Nenhum. |

| Display. | Causa possível/solução sugerida |
|----------------------------|---|
| Tempo de Partida Excessivo | <p>Desarme por tempo de partida em excesso pode ocorrer nas seguintes condições:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O <i>Parâmetro 1-1 FLC do Motor</i> não é apropriado para o motor. • <i>Parâmetro 1-4 Limite de Corrente</i> foi ajustado muito baixo. • <i>Parâmetro 1-6 Tempo de Rampa de Partida</i> foi ajustado mais alto que a programação no <i>parâmetro 1-9 Programação do Tempo de Partida em Excesso</i>. • <i>Parâmetro 1-6 Tempo de Rampa de Partida</i> está programado muito breve para uma alta carga de inércia usando controle adaptativo. <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 1-1 FLC do Motor</i>. • <i>Parâmetro 1-4 Limite de Corrente</i>. • <i>Parâmetro 1-6 Tempo de Rampa de Partida</i>. • <i>Parâmetro 1-9 Tempo de Partida Excessivo</i>. • <i>Parâmetro 7-1 FLC do Motor-2</i>. • <i>Parâmetro 7-4 Limite de Corrente-2</i>. • <i>Parâmetro 7-6 Rampa de Partida 2</i>. • <i>Parâmetro 7-9 Tempo de Partida Excessivo 2</i>. • <i>Parâmetro 16-7 Tempo de Partida Excessivo</i>. |
| Falha de ativação px | <p>Onde X é a fase 1, 2 ou 3.</p> <p>O SCR não foi ativado conforme esperado. Verifique por SCRs com falha e por falhas de fiação interna.</p> <p>Este desarme não é ajustável.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |
| FLC muito alto | <p>O soft starter pode suportar valores mais altos de corrente de carga total do motor quando conectado ao motor com configuração em delta interna em vez de conexão em linha. Se o soft starter estiver conectado em linha, mas a programação definida para o <i>parâmetro 1-1 FLC do Motor</i> estiver acima do máximo em linha, o soft starter desarma na partida (ver <i>capítulo 4.5 Ajustes de Corrente Máximo e Mínimo</i>).</p> <p>Se o soft starter estiver conectado ao motor usando configuração delta interna, verifique se o soft starter detecta a conexão corretamente. Entre em contato com o fornecedor Danfoss local para obter orientação.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 1-1 FLC do Motor</i>. • <i>Parâmetro 7-1 FLC do Motor-2</i>. |
| Frequência | <p>A frequência da rede elétrica está fora da faixa especificada.</p> <p>Verifique por outros equipamentos na área que possam estar afetando a alimentação de rede elétrica, especialmente conversores de frequência e fontes de alimentação em modo de comutação (SMPS).</p> <p>Se o soft starter estiver conectado a uma alimentação por gerador, o gerador pode ser muito pequeno ou pode estar com problema de controle da velocidade.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 2-8 Verificação de Frequência</i>. • <i>Parâmetro 2-9 Variação da Frequência</i>. • <i>Parâmetro 2-10 Atraso de Frequência</i>. • <i>Parâmetro 16-5 Frequência</i>. |

| Display. | Causa possível/solução sugerida |
|--|---|
| Superaquecimento do dissipador de calor | <p>Verifique se os ventiladores de resfriamento estão operando. Se estiver montado em um gabinete metálico, verifique se a ventilação é adequada.</p> <p>Os ventiladores operam durante o funcionamento e durante 10 minutos após o soft starter sair do estado de parada.</p> <p>AVISO!</p> <p>Os modelos MCD5-0021B ~ MCD4-0053B e MCD5-0141B não são equipados com ventilador de resfriamento. Os modelos com ventiladores operam os ventiladores de resfriamento desde a partida até 10 minutos após uma parada.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-6 Sobretemperatura do dissipador de calor.</i> |
| Nível alto | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Alta pressão | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Desarme da entrada A | <p>A entrada programável está programada para uma função de desarme e foi ativada. Resolva a condição de disparo.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 3-3 Função de Entrada A.</i> • <i>Parâmetro 3-4 Nome da Entrada A</i> • <i>Parâmetro 3-5 Desarme da Entrada A.</i> • <i>Parâmetro 3-6 Atraso do Desarme da Entrada A.</i> • <i>Parâmetro 3-7 Atraso Inicial da Entrada A.</i> • <i>Parâmetro 16-8 Desarme da Entrada A.</i> |
| Sobrecarga de corrente instantânea | <p>O motor sofreu rápido aumento da corrente do motor, provavelmente causado por uma condição de rotor travado (shear pin) durante o funcionamento. Verifique se há uma carga obstruída.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 2-6 Sobrecorrente instantânea.</i> • <i>Parâmetro 2-7 Atraso de Sobrecorrente Instantânea.</i> • <i>Parâmetro 16-4 Sobrecorrente Inst.</i> |
| Defeito interno X | <p>O soft starter desarmou devido a um defeito interno. Entre em contato com o fornecedor Danfoss local e indique o código de falha (X).</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |
| L1 Perda de fase L2 perda de fase L3 perda de fase | <p>Durante a pré-partida, verifique se o soft starter detectou perda de fase conforme indicado.</p> <p>Em estado de funcionamento, o soft starter detectou que a corrente da fase afetada caiu abaixo de 3,3% do FLC do motor programado durante mais de 1 segundo. Essa queda de corrente indica que a fase de entrada ou a conexão com o motor foi perdida.</p> <p>No soft starter e no motor, verifique;</p> <ul style="list-style-type: none"> • As conexões de alimentação. • As conexões de entrada. • As conexões de saída <p>A perda de fase pode ser causada também por um SCR com defeito, particularmente um SCR com falha no circuito aberto. Um SCR com defeito somente pode ser diagnosticado de maneira definitiva substituindo o SCR e verificando o desempenho do soft starter.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |
| L1-T1 em curto L2-T2 em curto L3-T3 em curto | <p>Durante as verificações de pré-partida, o soft starter detectou um SCR em curto ou um curto-circuito no contator de bypass, conforme indicado.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |

| Display. | Causa possível/solução sugerida |
|---|--|
| Tensão de controle baixa | <p>O soft starter detectou uma queda na tensão de controle.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique a alimentação de controle externa (terminais A4, A5, A6) e reinicie o soft starter. <p>Se a alimentação de controle externa for estável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique se a alimentação de 24 V no PCB do controle principal está com defeito; ou • Verifique se o PCB do conversor de bypass está com defeito (somente nos modelos com bypass interno). <p>Essa proteção não está ativa no estado pronto.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-13 Tensões Contr Baixas.</i> |
| Nível baixo | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Baixa pressão | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Sobrecarga do motor/ Sobrecarga do motor 2 | <p>O motor atingiu sua capacidade térmica máxima.</p> <p>O seguinte pode causar sobrecarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os ajustes de proteção do soft starter não correspondem à capacidade térmica do motor. • Excesso de partidas por hora. • Rendimento em excesso. • Danos no enrolamento do motor. <p>Resolva a causa da sobrecarga e deixe o motor resfriar.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 1-1 FLC do Motor.</i> • <i>Parâmetro 1-2 Tempo de Rotor Bloqueado.</i> • <i>Parâmetro 1-3 Modo de Partida.</i> • <i>Parâmetro 1-4 Limite de Corrente.</i> • <i>Parâmetro 7-1 FLC do Motor-2.</i> • <i>Parâmetro 7-2 Tempo de Rotor Bloqueado-2.</i> • <i>Parâmetro 7-3 Modo Partida 2.</i> • <i>Parâmetro 7-4 Limite de Corrente-2.</i> • <i>Parâmetro 16-1 Sobrecarga do Motor.</i> |
| Conexão do motor tx | <p>Em que X é 1, 2 ou 3.</p> <p>O motor não está conectado corretamente ao soft starter para uso em linha ou em delta interna.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique as conexões individuais do motor com o soft starter para ver se há continuidade do circuito de alimentação. • Verifique as conexões na caixa de terminais do motor. <p>Este desarme não é ajustável.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 15-7 Conexão do Motor.</i> |
| Termistor do motor | <p>A entrada do termistor do motor foi desativada e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A resistência na entrada do termistor esteve acima de 3,6 kΩ durante mais de 1 s. • O enrolamento do motor ficou superaquecido. Identifique a causa do superaquecimento e deixe o motor resfriar antes da nova partida. • A entrada do termistor do motor foi aberta. <p>AVISO!</p> <p>Se um termistor do motor válido não estiver mais em uso, instale um resistor de 1,2 kΩ nos terminais 05 e 06.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-9 Termistor do Motor.</i> |

| Display. | Causa possível/solução sugerida |
|---|--|
| Comunicação de rede (entre o módulo e a rede) | <p>O mestre de rede enviou um comando de desarme para o soft starter ou pode haver um problema de comunicação de rede.</p> <p>Verifique a rede para localizar as causas da inatividade da comunicação.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-11 Rede/Comunic.</i> |
| Fluxo-Zero | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Não Pronto | Verifique a entrada A (terminais 11 e 16). Verifique se a função de desabilitar o soft starter está ativa. Se o <i>parâmetro 3-3 Função da Entrada A</i> estiver programado para <i>Starter desativar</i> e houver um circuito aberto nos terminais 11 e 16, o soft starter não dará partida. |
| Sobrepotência | <p>O motor sofreu uma elevação rápida de potência. Causas podem incluir uma condição momentânea que excedeu o tempo de atraso ajustável.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2U. • 2V. • 16P. |
| Parâmetro fora da faixa | <ul style="list-style-type: none"> • Um valor de parâmetro está fora da faixa válida. <p>O soft starter carrega o valor padrão de todos os parâmetros afetados. Pressione [[Main Menu] para ir até o primeiro parâmetro inválido e ajustar a programação.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |
| Sequência de Fases | <p>A sequência de fases nos terminais de rede elétrica do soft starter (L1, L2, L3) não é válida. Verifique a sequência de fases em L1, L2 e L3 e certifique-se de que a programação no <i>parâmetro 2-1 Sequência de Fases</i> é adequada para a instalação.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <p><i>Parâmetro 2-1 Sequência de Fases.</i></p> |
| PLC | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Perda de energia | <p>O soft starter não está recebendo alimentação de rede elétrica em uma ou mais fases quando o comando de partida é acionado.</p> <p>Verifique se o contator principal fecha quando um comando de partida é acionado e permanece fechado até o final de uma parada suave.</p> <p>Ao testar o soft starter com um motor pequeno, ele deverá puxar pelo menos 2% do seu ajuste mínimo de FLC em cada fase.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |
| Defeito da bomba | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Starter/comunicação (entre o módulo e o soft starter) | <ul style="list-style-type: none"> • Há um problema com a conexão entre o soft starter e o módulo de comunicação opcional. Remova e reinstale o módulo. Se o problema persistir, entre em contato com o distribuidor local. • Há um erro de comunicação interna no soft starter. Entre em contato com o distribuidor local. <p>Parâmetros relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-10 Motor de Partida/Comunic.</i> |
| Starter desabilitado | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Cct do termistor (circuito do termistor) | <p>A entrada do termistor foi ativada e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A resistência na entrada caiu para abaixo de 20 Ω (a resistência ao frio da maioria dos termistores é acima desse valor) ou • Ocorreu um curto-circuito. Verifique e resolva essa condição. <p>Verifique se não há um PT100 (RTD) conectado aos terminais 05 e 06.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |
| Tempo - sobrecorrente | <p>O soft starter tem bypass interno e puxa corrente alta durante o funcionamento. (O desarme da curva de proteção de 10 A foi alcançado ou a corrente do motor subiu para 600% do ajuste do FLC do motor.)</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p> |

| Display. | Causa possível/solução sugerida |
|--|---|
| Subcorrente | O motor sofreu uma queda repentina de corrente, causada por perda de carga. As causas podem incluir componentes quebrados (correias, eixos ou acoplamentos) ou uma bomba operando a seco. Parâmetros relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 2-4 subcorrente.</i> • <i>Parâmetro 2-5 Atraso de Subcorrente.</i> • <i>Parâmetro 16-3 Subcorrente.</i> |
| Opção não suportada (função indisponível em delta interno) | A função selecionada não está disponível (por exemplo, jog não é suportado na configuração em delta interna). Parâmetros relacionados: Nenhum. |
| Vibração | Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da Entrada A</i> . |
| Falha VZC px | Em que X é 1, 2 ou 3. Defeito interno (defeito do PCB). Entre em contato com o fornecedor Danfoss local para obter orientação. Este desarme não é ajustável. Parâmetros relacionados: Nenhum. |

Tabela 10.1 Mensagens de Desarme

10.2 Falhas Gerais

Tabela 10.2 descreve situações em que o soft starter não opera como esperado, mas não desarma ou emite uma advertência.

| Sintoma | Causa provável |
|--|---|
| O soft starter não está pronto. | Verifique a entrada A (11, 16). Verifique se o soft starter está desabilitado via uma entrada programável. Se <i>parâmetro 3-3 Função da Entrada A</i> estiver programada para <i>Starter desativar</i> e houver um circuito aberto na entrada correspondente, o soft starter não dará partida. |
| O soft starter não responde às teclas [Hand On] e [Reset]. | Verifique se o soft starter está no modo automático ligado. Quando o soft starter estiver no modo automático ligado, o LED de manual ligado no soft starter estará desativado. Pressione [Auto On] uma vez para alterar para controle local. |
| O soft starter não responde aos comandos das entradas de controle. | <ul style="list-style-type: none"> • O soft starter aguarda que decorra o atraso de nova partida. <i>Parâmetro 2-11 Atraso de nova partida</i> controla o comprimento do atraso de nova partida. • O motor pode estar muito quente para permitir uma partida. Se o <i>parâmetro 2-12 Verificação da Temperatura do Motor</i> estiver programado para <i>Verificar</i>, o soft starter permite uma partida somente quando calcular que o motor tem capacidade térmica suficiente para completar a partida com sucesso. Aguarde o motor esfriar antes de tentar uma nova partida. • Verifique se o soft starter está desabilitado via uma entrada programável. Se <i>Parâmetro 3-3 Função da Entrada A</i> estiver programada para <i>Starter desativado</i> e houver um circuito aberto nos terminais 11 e 16, o soft starter não dará partida. Se não houver mais a necessidade de desativar o soft starter, feche o circuito na entrada. <p>AVISO! <i>Parâmetro 3-1 Local/remoto</i> controla quando a tecla [Auto On] está ativada.</p> |

| Sintoma | Causa provável |
|--|--|
| O soft starter não responde a um comando de partida dos controles locais ou remotos. | <ul style="list-style-type: none"> O soft starter pode estar aguardando que decorra o atraso de nova partida. <i>Parâmetro 2-11 Atraso de nova partida</i> controla o comprimento do atraso de nova partida. O motor pode estar muito quente para permitir uma partida. Se o <i>parâmetro 2-12 Verificação da Temperatura do Motor</i> estiver programado para <i>Verificar</i>, o soft starter permite uma partida somente quando calcular que o motor tem capacidade térmica suficiente para completar a partida com sucesso. Verifique se o soft starter está desabilitado via uma entrada programável. Se o <i>parâmetro 3-3 Função da Entrada A</i> estiver programado para <i>Starter desativar</i> e houver um circuito aberto nos terminais 11 e 16, o soft starter não dará partida. Se não houver mais a necessidade de desativar o soft starter, feche o circuito na entrada. <p>AVISO! O <i>Parâmetro 3-1 Local/remoto</i> controla quando [Auto On] está ativada.</p> |
| O soft starter não controla o motor corretamente durante a partida. | <ul style="list-style-type: none"> O desempenho da partida pode ser instável quando for usado um ajuste baixo do FLC do motor (<i>parâmetro 1-1 FLC</i>). Isso pode afetar o uso em um motor de teste pequeno com corrente de carga total entre 5 A e 50 A. Instale capacitores de PFC (correção do fator de potência) no lado da alimentação do soft starter. Para controlar um contator capacitor de PFC dedicado, conecte o contator aos terminais dos relés de operação. |
| O motor não atinge velocidade total. | <ul style="list-style-type: none"> Se a corrente de partida estiver muito baixa, o motor não produz torque suficiente para acelerar até a velocidade total. O soft starter poderá desarmar por excesso de tempo de partida. <p>AVISO! Certifique-se de que os parâmetros de partida do motor são apropriados para a aplicação e que o perfil de partida do motor pretendido está sendo utilizado. Se o <i>parâmetro 3-3 Função Entrada A</i> estiver programado para <i>Seleção do Ajuste do Motor</i>, verifique se a entrada correspondente está no estado esperado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verifique se a carga está obstruída. Verifique a carga para ver se existe sobrecarga grave ou uma situação de rotor travado. |
| Operação irregular do motor. | <ul style="list-style-type: none"> Os SCRs do soft starter precisam de pelo menos 5 A de corrente para travar. Se o soft starter estiver sendo testado em um motor com corrente de carga total inferior a 5 A, os SCRs podem não travar corretamente. |
| Operação irregular e ruidosa do motor. | Se o soft starter estiver conectado ao motor usando configuração delta interna, o soft starter pode não estar detectando a conexão corretamente. Entre em contato com o fornecedor Danfoss local para obter orientação. |
| A parada suave termina muito rápido. | <ul style="list-style-type: none"> Os ajustes da parada suave poderão não ser apropriados para o motor e a carga. Revise as programações do <ul style="list-style-type: none"> - <i>Parâmetro 1-10 Modo Parada.</i> - <i>Parâmetro 1-11 Tempo de Parada.</i> - <i>Parâmetro 7-10 Modo Parada 2.</i> - <i>Parâmetro 7-11 Tempo de Parada 2.</i> Se o motor tiver carga leve, a parada suave tem efeito limitado. |
| Funções de controle adaptativo, freio CC e jog não funcionando. | <ul style="list-style-type: none"> Esses recursos estão disponíveis somente com instalação em linha. Se o soft starter tiver instalação em delta interna, esses recursos não funcionam. |

| Sintoma | Causa provável |
|---|---|
| Um reset não ocorre após uma reinicialização automática ao ser usado um controle de dois fios remoto. | <ul style="list-style-type: none"> Remova e reaplique o sinal de partida de dois fios remoto para obter uma nova partida. |
| O comando de partida/parada remoto substitui as programações de partida/parada automáticas ao ser utilizado controle de 2 fios remoto. | <ul style="list-style-type: none"> Use a partida/parada automáticas apenas no modo automático ligado com controle de três ou quatro fios. |
| Após ser selecionado o controle adaptativo, o motor usou uma partida normal e/ou a segunda partida foi diferente da primeira. | <ul style="list-style-type: none"> A primeira partida de controle adaptativo é o <i>Limite de corrente</i>. Dessa maneira, o soft starter aprende com as características do motor. As partidas subsequentes usam controle adaptativo. |
| Desarme do <i>Cct do termistor</i> não reiniciável, quando houver um link entre a entrada do termistor 05 e 06 ou quando o termistor do motor conectado entre 05 e 06 for removido de forma permanente. | <ul style="list-style-type: none"> A entrada do termistor é habilitada quando um link for encaixado e for ativada uma proteção de curto-circuito. <p>Remova o link e carregue o conjunto do parâmetro padrão. Isso desativa a entrada do termistor e limpa o desarme.</p> <p>Coloque um resistor de 1k2 Ω na entrada do termistor.</p> <p>Ajuste a proteção do termistor para <i>Somente registro (parâmetro 16-9 Termistor do Motor)</i>.</p> |
| As programações dos parâmetros não podem ser armazenadas. | <ul style="list-style-type: none"> Certifique-se de salvar o novo valor pressionando [OK] após ajustar uma programação do parâmetro. Se pressionar [Back], a alteração não é salva. Verifique se o bloqueio de ajuste (<i>parâmetro 15-2 Bloqueio de Ajuste</i>) está programado para <i>Leitura/Gravação</i>. Se o bloqueio de ajuste estiver ligado, as definições podem ser visualizadas mas não alteradas. É necessário saber o código de acesso de segurança para alterar a configuração do bloqueio de ajuste. A EEPROM pode estar com defeito no PCB do controle principal. Uma EEPROM com defeito também desarma o soft starter e o LCP exibe a mensagem <i>Par. Fora da faixa</i>. Entre em contato com o fornecedor Danfoss local para obter orientação. |
| O LCP exibe a mensagem <i>Aguardando dados</i> . | O LCP não recebe dados do PCB de controle. Verifique a conexão do cabo. |

Tabela 10.2 Mensagens de Falha Geral

11 Especificações

Alimentação

| | |
|---|--|
| Tensão de rede (L1, L2, L3) | |
| MCD5-xxxx-T5 | 200–525 V CA ($\pm 10\%$) |
| MCD5-xxxx-T7 | 380–690 V CA ($\pm 10\%$) (conexão em linha) |
| MCD5-xxxx-T7 | 380–690 V CA ($\pm 10\%$) (conexão delta interna) |
| Tensão de controle (A4, A5, A6) | |
| CV1 (A5, A6) | 24 V CA/V CC ($\pm 20\%$) |
| CV2 (A5, A6) | 110–120 V CA (+10%/-15%) |
| CV2 (A4, A6) | 220–240 V CA (+10%/-15%) |
| Consumo de corrente (máximo) | |
| CV1 | 2,8 A |
| CV2 (110–120 V CA) | 1 A |
| CV2 (220–240 V CA) | 500 mA |
| Frequência da rede elétrica | 45–66 Hz |
| Tensão de isolamento nominal para o terra | 690 V CA |
| Impulso nominal versus tensão | 4 kV |
| Designação da forma | Starter do motor semiconductor, contínuo ou sem bypass forma 1 |

Capacidade de curto-circuito (IEC)

| | |
|---|------------------------|
| Coordenação com fusíveis semicondutores | Tipo 2 |
| Coordenação com fusíveis HRC | Tipo 1 |
| MCD5-0021B a MCD5-0215B | Corrente futura 65 kA |
| MCD5-0245B a MCD5-0961B | Corrente futura 85 kA |
| MCD5-0245C a MCD5-0927B | Corrente futura 85 kA |
| MCD5-1200C a MCD5-1600C | Corrente futura 100 kA |

Para obter as características nominais da corrente de curto-circuito da UL, consulte Tabela 4.12.

Capacidade eletromagnética (compatível com a Diretiva EU 2014/30/EU)

| | |
|---------------|---|
| Emissão EMC | IEC 60947-4-2 Classe B e Especificação Lloyds Marine nº 1 |
| Imunidade EMC | IEC 60947-4-2 |

Entradas

| | |
|-------------------------------------|---|
| Características nominais da entrada | Ativo 24 V CC, 8 mA aproximadamente |
| Início (15, 16) | Normalmente aberto |
| Parada (17, 18) | Normalmente fechado |
| Reset (25, 18) | Normalmente fechado |
| Entrada programável (11, 16) | Normalmente aberto |
| Termistor do motor (05, 06) | Desarme >3,6 k Ω , reset <1,6 k Ω |

Saídas

| | |
|-------------------------------------|---|
| Saídas do relé | 10 A @ 250 V CA resistivo, 5 A @ 250 V CA CA15 pf 0,3 |
| Saídas programáveis | |
| Relé A (13, 14) | Normalmente aberto |
| Relé B (21, 22, 24) | Comutação |
| Relé C (33, 34) | Normalmente aberto |
| Saída analógica (07, 08) | 0–20 mA ou 4–20 mA (selecionável) |
| Carga máxima | 600 Ω (12 V CC @ 20 mA) |
| Precisão | $\pm 5\%$ |
| Saída 24 V CC (16, 08) carga máxima | 200 mA |
| Precisão | $\pm 10\%$ |

Ambiental
Proteção

| | |
|--|--|
| MCD5-0021B a MCD5-0105B | IP20 e NEMA, UL Tipo Interno 1 |
| MCD5-0131B a MCD5-1600C | IP00, UL Tipo Aberto Interno |
| Temperatura operacional | -10 °C (14 °F) a +60 °C (140 °F), acima de 40 °C (104 °F) com derating |
| Temperatura de armazenagem | -25 °C (-13 °F) a +60 °C |
| Altitude operacional (usando software de PC MCD) | 0–1.000 m (0–3.281 pés), acima de 1.000 m (3.281 pés) com derating |
| Umidade | 5%-95% de umidade relativa |
| Grau de poluição | Grau de poluição 3 |
| Vibração | IEC 60068-2-6 |

Dissipação de calor

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| Durante a partida | 4,5 W por ampère |
| Durante o funcionamento | |
| MCD5-0021B a MCD5-0053B | ≤39 W aproximadamente |
| MCD5-0068B a MCD5-0105B | ≤51 W aproximadamente |
| MCD5-0131B a MCD5-0215B | ≤120 W aproximadamente |
| MCD5-0245B a MCD5-0469B | ≤140 W aproximadamente |
| MCD5-0525B a MCD5-0961B | ≤357 W aproximadamente |
| MCD5-0245C a MCD5-0927C | 4,5 W por ampère aproximadamente |
| MCD5-1200C a MCD5-1600C | 4,5 W por ampère aproximadamente |

Certificação

| | |
|--|--|
| C✓ | IEC 60947-4-2 |
| UL/C-UL | |
| MCD5-0021B até MCD5-0396B, MCD5-0245C até MCD5-1600C | UL 508 ¹⁾ |
| MCD5-0469B a MCD5-0961B | Certificado pelo UL |
| MCD5-0021B a MCD5-105B | Reconhecido pelo UL |
| MCD5-0131B a MCD5-1600C | IP20, quando equipado com kit de protetores dos dedos opcional |
| CE | IEC 60947-4-2 |
| CCC | GB 14048-6 |
| Marítimo | |
| (MCD5-0021B até MCD5-0961B) | Especificação Lloyds Marine nº 1 |
| RoHS | Compatível com a Diretiva EU 2002/95/EC |

1) Para certificação UL, requisitos adicionais podem ser aplicáveis, dependendo dos modelos. Para saber detalhes, ver capítulo 11.1 Instalação compatível com UL.

11.1 Instalação compatível com UL

Esta seção detalha mais requisitos e programações de configuração para o VLT® Soft Starter MCD 500 estar em conformidade com a UL. Consulte também a *Tabela 4.12*.

11.1.1 Modelos MCD5-0021B até MCD5-0105B

Não existem requisitos adicionais para esses modelos.

11.1.2 Modelos MCD5-0131B até MCD5-0215B

- Use com kit de protetores dos dedos, código de compra 175G5662.
- Use o terminal de pressão/kit de conectores recomendáveis. Ver *Tabela 11.1* para mais informações.

11.1.3 Modelos MCD5-0245B até MCD5-0396B

- Use com kit de protetores dos dedos, código de compra 175G5730.
- Use o terminal de pressão/kit de conectores recomendáveis. Ver *Tabela 11.1* para mais informações.

11.1.4 Modelos MCD5-0245C

- Use o terminal de pressão/kit de conectores recomendáveis. Ver *Tabela 11.1* p/ mais informações.

11.1.5 Modelos MCD5-0360C a MCD5-1600C

- Configure as barras condutoras para terminais de linha/carga nas extremidades opostas do soft starter (isto é *Entrada superior/Saída inferior*, ou *Saída superior/Entrada inferior*).
- Use o terminal de pressão/kit de conectores recomendáveis. Ver *Tabela 11.1* para mais informações.

11.1.6 Modelos MCD5-0469B até MCD5-0961B

Esses modelos são componentes reconhecidos pela UL. Barras condutoras separadas de desembarque de cabos podem ser necessárias dentro do gabinete elétrico com terminação de cabos dimensionados de acordo com as regulamentações do Código Nacional de Fiação (NEC).

11.1.7 Terminal de pressão/Kits de conectores

Para os modelos MCD50131B até MCD5-0396B e MCD5-0245C até MCD5-1600C estarem em conformidade com a UL, use o terminal de pressão/conector recomendável conforme detalhado em *Tabela 11.1*.

| Modelo | FLC (A) | Número de fios | Códigos de compra das alças recomendadas |
|------------|---------|----------------|--|
| MCD5-0131B | 145 | 1 | OPHD 95-16 |
| MCD5-0141B | 170 | 1 | OPHD 120-16 |
| MCD5-0195B | 200 | 1 | OPHD 150-16 |
| MCD5-0215B | 220 | 1 | OPHD 185-16 |
| MCD5-0245B | 255 | 1 | OPHD 240-20 |
| MCD5-0331B | 350 | 1 | OPHD 400-16 |
| MCD5-0396B | 425 | 2 | OPHD 185-16 |
| MCD5-0245C | 255 | 1 | OPHD 240-20 |
| MCD5-0360C | 360 | 2 | 1 x 600T-2 |
| MCD5-0380C | 380 | | |
| MCD5-0428C | 430 | | |
| MCD5-0595C | 620 | | |
| MCD5-0619C | 650 | | |
| MCD5-0790C | 790 | 4 | 2 x 600T-2 |
| MCD5-0927C | 930 | 3 | 2 x 600T-2 |

| Modelo | FLC (A) | Número de fios | Códigos de compra das alças recomendadas |
|------------|---------|----------------|--|
| MCD5-1200C | 1200 | 4 | 1 x 750T-4 |
| MCD5-1410C | 1410 | | |
| MCD5-1600C | 1600 | 5 | 1 x 750T-4 e 1 x 600T-3 |

Tabela 11.1 Terminal de pressão/Kits de conectores

11.2 Acessórios

11.2.1 Kit para Montagem Remota do LCP

O LCP do VLT® Soft Starter MCD 500 pode ser montado a até 3 m (9,8 pés) de distância do soft starter, permitindo monitoramento e controle remoto. O LCP remoto também permite que a programação do parâmetro seja copiada entre soft starters.

- 175G0096 Paineis de controle LCP 501.

11.2.2 Módulos de Comunicação

O VLT® Soft Starter MCD 500 oferece suporte à comunicação de rede por meio de módulos de comunicação fáceis de instalar. Cada soft starter pode suportar um módulo de comunicação de cada vez.

Protocolos disponíveis:

- Ethernet (PROFINET, Modbus TCP, Ethernet/IP).
- PROFIBUS.
- DeviceNet.
- Modbus RTU.
- USB.

Códigos de compra para módulos de comunicação

- Módulo 175G9000 Modbus.
- Módulo 175G9001 PROFIBUS.
- Módulo 175G9002 DeviceNet.
- Módulo 175G9009 MCD USB.
- Módulo 175G9904 Modbus TCP.
- 175G9905 Módulo PROFINET.
- 175G9906 Módulo Ethernet/IP.

11.2.3 Software de PC

O software de PC WinMaster fornece:

- Monitoramento.
- Programação.
- Controle de até 99 soft starters.

Um Modbus ou módulo de comunicação USB é necessário para cada soft starter usar o WinMaster.

11.2.4 Kit de Protetores dos Dedos

Protetores dos dedos podem ser especificados para segurança pessoal. Os protetores dos dedos encaixam nos terminais do soft starter para impedir contato acidental com terminais ativos. Os protetores dos dedos fornecem proteção IP20 quando instalados corretamente.

- MCD5-0131B a MCD5-0215B: 175G5662.
- MCD5-0245B a MCD5-0396B: 175G5730.
- MCD5-0469B a MCD5-0961B: 175G5731.
- MCD5-245C: 175G5663.
- MCD5-0360C a MCD5-0927C: 175G5664.
- MCD5-1200C a MCD5-1600C: 175G5665.

AVISO!

Para estar em conformidade com a UL, os modelos MCD5-0131B até MCD5-0396B exigem protetores dos dedos.

11.2.5 Kit de Proteção contra Picos de Tensão (Proteção contra Raios)

Como padrão, a tensão suportável do impulso nominal do VLT® Soft Starter MCD 500 é limitado a 4 kV. Os kits de proteção contra picos de tensão protegem o sistema e tornam o soft starter imune a impulsos de alta tensão.

6 kV

- 175G0100 SPD Kit de proteção contra picos de tensão para G1.
- 175G0101 SPD Kit de proteção contra picos de tensão, G2-G5.

12 kV

- 175G0102 SPD Kit de proteção contra picos de tensão para G1.
- 175G0103 SPD Kit de proteção contra picos de tensão, G1-G5.

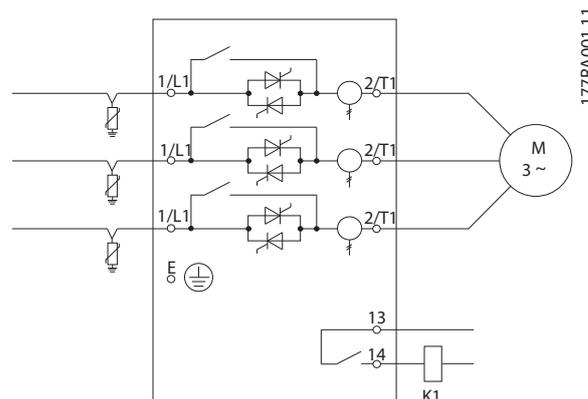


Ilustração 11.1 Sistema com Kit de Proteção contra Picos de Tensão

12 Procedimento de Ajuste da Barra Condutora (MCD5-0360C a MCD5-1600C)

Barras condutoras em modelos MCD5-0360C a MCD5-1600C sem bypass podem ser ajustadas para entrada e saída superior ou inferior conforme necessário.

AVISO!

Muitos componentes eletrônicos são sensíveis à eletricidade estática. Tensões tão baixas que não podem ser sentidas, vistas ou ouvidas, podem reduzir a vida, afetar o desempenho ou destruir completamente componentes eletrônicos sensíveis. Ao executar serviço, use equipamento de ESD apropriado para prevenir a ocorrência de danos.

Por padrão, todas as unidades são fabricadas com barras condutoras de entrada e saída na parte inferior da unidade. Se necessário, as barras condutoras de entrada e/ou saída podem ser movidas para o topo da unidade.

1. Remova toda a fiação e ligações do soft starter antes de desmontar a unidade.
2. Remova a tampa da unidade (4 parafusos).
3. Remova a placa de frente do LCP, em seguida, cuidadosamente remova o LCP (2 parafusos).
4. Remova os plugues de terminal do cartão de controle.
5. Com delicadeza, dobre o plástico principal e retire-o do soft starter (12 parafusos).
6. Desconecte a fiação elétrica do LCP do CON 1 (ver *Aviso*).
7. Identifique cada fiação elétrica do SCR com o número do terminal correspondente no PCB de controle principal e desconecte a fiação elétrica.
8. Desconecte os fios do termistor, ventilador e transformador de corrente do PCB de controle principal.
9. Remova a bandeja plástica do soft starter (4 parafusos).

AVISO!

Remova o plástico principal lentamente para evitar danificar a fiação elétrica (chicote de fios) do LCP, que se estende entre o plástico principal e o PCB do painel traseiro.

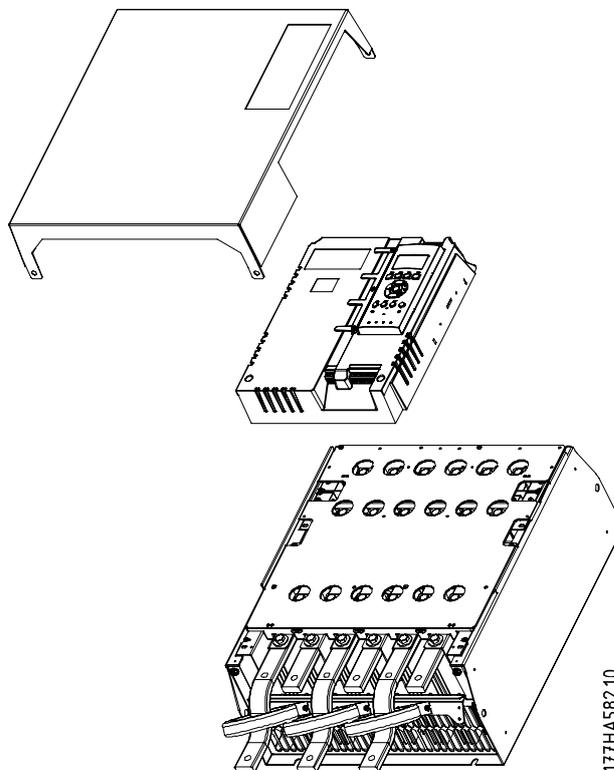


Ilustração 12.1 Remova a tampa frontal e o LCP

10. Desparafuse e remova as placas de bypass magnéticas (somente nos modelos MCD5-0620C a MCD5-1600C).
11. Remova o conjunto do transformador de corrente (3 parafusos).
12. Identifique quais barras condutoras devem ser movidas. Remova os parafusos que seguram as barras condutoras no lugar e deslize as barras condutoras para fora através da parte inferior do soft starter (quatro parafusos em cada barra condutora).

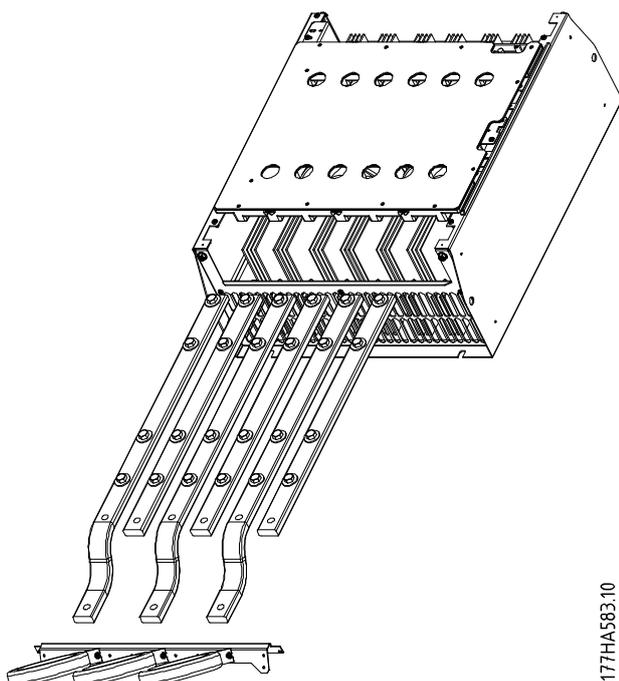


Ilustração 12.2 Barras condutoras

177HA583.10

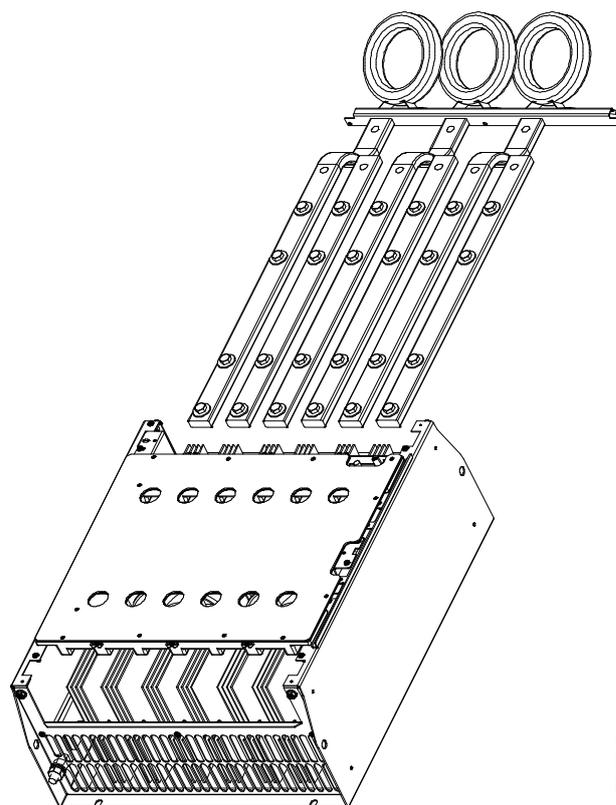


Ilustração 12.3 Barras condutoras com braçadeiras para cabos

177HA584.10

13. Deslize as barras condutoras para dentro, através do topo do soft starter. Para as barras condutoras de entrada, coloque a extremidade curta e curva na parte externa do soft starter. Para as barras condutoras de saída, coloque o furo sem rosca na parte externa do soft starter.
14. Substitua as arruelas cônicas com a face plana em direção à barra condutora.
15. Aperte os parafusos fixando as barras condutoras no lugar a 20 Nm (177 pol-lb).
16. Coloque o conjunto do transformador de corrente sobre as barras condutoras de entrada e parafuse o conjunto ao corpo do soft starter (ver Aviso).
17. Estenda toda a fiação pela lateral do soft starter e prenda com braçadeiras para cabos.

AVISO!

Se mover as barras condutoras de entrada, os transformadores de corrente devem também ser reconfigurados.

1. Identifique os transformadores de corrente L1, L2 e L3 (L1 fica na extrema esquerda quando trabalhando na frente do soft starter). Remova as braçadeiras para cabos e desparafuse os transformadores de corrente do suporte.
2. Mova o suporte do transformador de corrente para a parte superior do soft starter. Posicione os transformadores de corrente para as fases corretas e fixe os transformadores de corrente ao suporte. Para os modelos MCD5-0360C até MCD5-0930, posicione os transformadores em ângulo. As pernas esquerdas de cada transformador de corrente ficam na fileira superior de orifícios e as pernas esquerdas ficam nas baias inferiores.

13 Apêndice

13.1 Símbolos, abreviações e convenções

| | |
|------|--|
| °C | Graus Celsius |
| °F | Graus Fahrenheit |
| CA | Corrente alternada |
| CC | Corrente contínua |
| DOL | Online direta |
| EMC | Compatibilidade eletromagnética |
| FLA | Amperagem de carga total |
| FLC | Corrente de carga total |
| FLT | Torque de carga total |
| IP | Proteção de entrada |
| LCP | Painel de controle local |
| LRA | Ampères do rotor bloqueado |
| MSTC | Constante de tempo de partida do motor |
| PAM | Amplitude de polo modulada |
| PCB | Placa de circuito Impresso |
| PELV | Tensão extra baixa protetiva |
| PFC | Correção do fator de potência |
| SCCR | Características nominais da corrente de curto-circuito |
| SELV | Tensão ultrabaixa de segurança |
| TVR | Rampa de tensão temporizada |

Tabela 13.1 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 nos desenhos estão em [mm (pol)].

Índice

A

| | |
|---|---|
| Abreviações..... | 93 |
| Acessórios | |
| Kit de conector..... | 88, 89 |
| consulte também <i>Terminal de pressão</i> | |
| Kit de proteção contra picos de tensão..... | 90 |
| Kit de protetor dos dedos..... | 88, 90 |
| Terminal de pressão..... | 88, 89 |
| consulte também <i>Kit de conector</i> | |
| Ajuste do ganho..... | 64, 72 |
| Ajustes de proteção..... | 19, 63, 82 |
| Ajustes do motor primário..... | 51, 52, 63 |
| Alerta de corrente..... | 59, 62, 68, 69 |
| Alerta de temperatura do motor..... | 68, 69 |
| Alimentação..... | 6, 11, 16, 28, 39, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 80, 81, 82, 83, 85, 87 |
| Alimentação CA..... | 18 |
| Alimentação de controle..... | 36, 37 |
| Altitude..... | 23, 24, 25, 26, 27, 28, 88 |
| Ambiental..... | 88 |
| Amp. rotor bloq..... | 33, 93 |
| consulte também <i>LRA</i> | |
| Aplicações | |
| Conformidade com UL..... | 33 |
| Atraso..... | 51, 59, 62, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 74, 83, 84 |
| Atraso reinício..... | 42, 44, 62, 66, 84 |

B

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| Barra condutora..... | 11, 17, 89, 91, 92 |
| Barra condutora, entrada..... | 18, 19 |
| Barra condutora, saída..... | 18 |

C

| | |
|---|----------------------------|
| Capacidade de curto-circuito..... | 87 |
| Capacidade eletromagnética..... | 87 |
| Capacitores | |
| Capacitor de correção do fator de potência..... | 11, 28, 85 |
| Características nominais AC1..... | 28 |
| Características nominais AC3..... | 28 |
| Características nominais da entrada..... | 87 |
| Características nominais de AC-53..... | 24, 26 |
| Características térmicas..... | 38 |
| Categorias de desarme..... | 70 |
| Certificação..... | 88 |
| Certificado pelo UL..... | 88 |
| Código de acesso..... | 59, 62, 74, 76, 77, 78, 86 |
| Comunicação de rede..... | 83 |

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Comunicação serial..... | 16, 17, 54, 56, 66, 67, 70 |
|-------------------------|----------------------------|

Conexões

| | |
|----------------------------|---|
| Bypass interno..... | 6 |
| Conexão delta interna..... | 6, 19, 25, 26, 27, 28, 44, 80, 85, 87 |
| Conexão do motor..... | 6, 19, 21, 62, 75, 82 |
| Conexão em linha..... | 6, 19, 21, 23, 24, 27, 28, 54, 80, 82, 87 |
| Delta interna..... | 82 |

| | |
|--------------------------|----|
| Configuração rápida..... | 59 |
|--------------------------|----|

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Conjunto do motor secundário..... | 51, 52, 71 |
|-----------------------------------|------------|

| | |
|---------------|-----------------------|
| Contador..... | 6, 59, 70, 74, 76, 78 |
|---------------|-----------------------|

Contatores

| | |
|-----------------------------------|--|
| Bypass interno..... | 74 |
| Contator de alta velocidade..... | 52 |
| Contator de baixa velocidade..... | 52 |
| Contator de bypass..... | 11, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 47, 74, 75, 79, 81 |
| Contator em estrela..... | 52 |
| Contator principal..... | 11, 20, 21, 22, 28, 46, 54, 55, 64, 68, 74, 83 |
| Sobrecarga contator bypass..... | 7 |

| | |
|---------------------|--------------------|
| Controle local..... | 17, 54, 55, 66, 84 |
|---------------------|--------------------|

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Controle remoto..... | 16, 17, 54, 56, 66, 67, 70, 84, 89 |
|----------------------|------------------------------------|

| | |
|-----------------|----|
| Convenções..... | 93 |
|-----------------|----|

| | |
|----------------------------|--------|
| Corr. carga total..... | 69, 71 |
| consulte também <i>FLC</i> | |

| | |
|------------------------------------|----|
| Correção do fator de potência..... | 93 |
|------------------------------------|----|

| | |
|------------------------------|--|
| Corrente de carga total..... | 19, 21, 27, 28, 33, 38, 40, 42, 57, 60, 63, 65, 69, 71, 80, 83, 85, 93 |
| consulte também <i>FLC</i> | |

| | |
|-----------------------|----|
| Corrente inicial..... | 71 |
|-----------------------|----|

D

| | |
|--------------------|--------|
| Delta interna..... | 19, 21 |
|--------------------|--------|

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Desarme da entrada A..... | 79, 81, 82, 83, 84 |
|---------------------------|--------------------|

| | |
|-------------------------|-----------|
| Desarme de entrada..... | 7, 50, 67 |
|-------------------------|-----------|

| | |
|----------------------------|----|
| Desarme de frequência..... | 66 |
|----------------------------|----|

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Desbalanceamento de corrente..... | 6, 44, 62, 65, 70, 75, 79 |
|-----------------------------------|---------------------------|

| | |
|------------------------------|----|
| Detalhes da programação..... | 55 |
|------------------------------|----|

| | |
|-------------------------|----|
| Detalhes do status..... | 55 |
|-------------------------|----|

Diagramas esquemáticos

| | |
|-------------------------|----|
| Com bypass interno..... | 36 |
| Sem bypass..... | 37 |

| | |
|---------------------------------|----|
| Disjuntor desarme d desvio..... | 28 |
|---------------------------------|----|

| | |
|--------------------------|----|
| Dissipação de calor..... | 88 |
|--------------------------|----|

| | |
|--------------------------|----------------|
| Dissipador de calor..... | 11, 62, 75, 81 |
|--------------------------|----------------|

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| DOL..... | 40, 42, 74, 93 |
| consulte também <i>Online direta</i> | |

E

Entradas

| | |
|--------------------------------|--|
| Entrada A..... | 43, 48, 49, 50, 52, 53, 59, 62, 66, 67, 70, 75, 81, 83, 84, 85 |
| Entrada alimentação..... | 18 |
| Entrada de Controle..... | 19 |
| Entrada de controle local..... | 6 |
| Entrada de controle remoto... | 6, 36, 37, 46, 47, 48, 49, 51, 53 |
| Entrada programável..... | 36, 37, 43, 74, 77, 79, 81, 83, 84, 87 |
| Reinicializar..... | 16, 67 |

F

| | |
|------------------------|--------------------|
| Fator de potência..... | 57, 69, 72, 73, 85 |
|------------------------|--------------------|

Fiação

| | |
|---------------------------------------|----|
| Configuração de duas velocidades..... | 53 |
| Configuração de frenagem suave..... | 51 |

| | |
|----------|--|
| FLC..... | 19, 21, 27, 28, 33, 38, 40, 42, 57, 60, 63, 65, 69, 71, 80, 83, 85, 93 |
|----------|--|

consulte também *Corrente de carga total*

| | |
|----------|--------|
| FLT..... | 43, 93 |
|----------|--------|

consulte também *Torque de carga total*

Freio

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Freio..... | 42, 44, 54, 55, 65, 71, 72 |
| CC..... | 6, 42, 43, 50, 51, 85 |
| completo..... | 42 |
| suave..... | 6 |
| Injeção CC..... | 42, 65, 72 |
| Pré-freio..... | 42 |
| Starter desabilitado..... | 6, 44, 67, 83, 84 |
| Torque de freio..... | 42, 43, 62, 65, 72 |

Fusíveis

| | |
|--|------------------------------------|
| Características nominais de curto-circuito..... | 33, 34, 35 |
| Circuito de derivação do motor..... | 42 |
| Corpo quadrado..... | 29 |
| Estilo europeu (PSC 690)..... | 33 |
| Estilo inglês (BS88)..... | 30 |
| Estilo norte-americ. (PSC 690)..... | 32 |
| Ferraz..... | 31, 34, 35 |
| Fus. Bussmann..... | 29 |
| Fus. HRC..... | 28, 87 |
| da rede elétrica classificados para o motor..... | 28 |
| Fusível..... | 20, 22 |
| Fusível da fonte de alimentação..... | 28 |
| Fusível de proteção..... | 42 |
| Fusível semicondutor..... | 20, 21, 22, 28, 34, 35, 46, 47, 87 |
| HSJ..... | 31 |
| Recomendação de fusível..... | 28 |
| Seleção de fus.UL..... | 33 |
| Tipo 1..... | 28, 87 |
| Tipo 2..... | 28, 87 |

I

Instalação

| | |
|--------------------------|----------------|
| Com bypass externo..... | 20, 21 |
| Com bypass interno..... | 20, 21 |
| Conformidade com UL..... | 19, 88, 89, 90 |
| Contator de bypass..... | 47 |
| Contator principal..... | 46 |
| Dimensão..... | 15 |
| Espaço livre..... | 13 |
| delta interna..... | 21, 22, 85 |
| em linha..... | 20, 21, 85 |
| Lado a lado..... | 13 |
| Peso..... | 15 |
| Sem bypass..... | 20, 21 |
| Val. derating..... | 13 |

L

| | |
|----------|---|
| LCP..... | 6, 16, 44, 54, 55, 56, 59, 61, 67, 70, 72, 74, 77, 79, 86, 89, 91, 93 |
|----------|---|

consulte também *Painel de controle local*

| | |
|---------------------|-----------|
| Log de eventos..... | 6, 78, 79 |
|---------------------|-----------|

| | |
|----------|--------|
| LRA..... | 33, 93 |
|----------|--------|

consulte também *Amp. rotor bloq.*

M

| | |
|---------------------------|----|
| Mensagens de desarme..... | 84 |
|---------------------------|----|

| | |
|-------------------------------|----|
| Mensagens de falha geral..... | 86 |
|-------------------------------|----|

| | |
|---------------------|------------------------|
| Menu principal..... | 55, 59, 61, 76, 77, 83 |
|---------------------|------------------------|

Modelos

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Com bypass interno..... | 18, 19, 23, 25, 36, 82, 83 |
| Sem bypass..... | 19, 20, 21, 24, 28, 37, 74, 91 |

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Modo automático ligado..... | 11, 54, 55, 56, 66, 70, 86 |
|-----------------------------|----------------------------|

| | |
|-----------------|--------|
| Modo local..... | 16, 67 |
|-----------------|--------|

| | |
|-------------------------|------------|
| Modo manual ligado..... | 54, 55, 56 |
|-------------------------|------------|

| | |
|------------------|----------------|
| Modo remoto..... | 16, 50, 66, 67 |
|------------------|----------------|

Modos de funcionamento

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| Funcionamento de emergência..... | 6, 48, 49, 62, 74 |
|----------------------------------|-------------------|

Modos de Parada

| | |
|--------------------------|----------------|
| Controle Adaptativo..... | 41, 42, 64, 71 |
|--------------------------|----------------|

| | |
|--|---|
| Controle de desaceleração adaptável..... | 6 |
|--|---|

| | |
|------------|------------------------------------|
| Freio..... | 42, 44, 54, 55, 64, 65, 67, 71, 72 |
|------------|------------------------------------|

| | |
|---------------|-----------------------|
| Freio CC..... | 6, 42, 43, 50, 51, 85 |
|---------------|-----------------------|

| | |
|------------------|---|
| Freio suave..... | 6 |
|------------------|---|

| | |
|-------------------------|------------------------------------|
| Parada por inércia..... | 41, 42, 43, 44, 54, 55, 64, 67, 71 |
|-------------------------|------------------------------------|

| | |
|----------------------------------|-----------------------|
| Rampa de tensão temporizada..... | 6, 41, 44, 64, 71, 93 |
|----------------------------------|-----------------------|

consulte também *TVR*

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| Starter desabilitado..... | 6, 44, 50, 67, 83, 84 |
|---------------------------|-----------------------|

| | |
|----------|-----------------------|
| TVR..... | 6, 41, 44, 64, 71, 93 |
|----------|-----------------------|

consulte também *Rampa de tensão temporizada*

| | | | |
|---|---|--|---|
| Modos de partida | | Proteção de sobrecorrente instantânea..... | 65 |
| Controle Adaptativo... | 6, 28, 40, 42, 44, 60, 63, 64, 71, 72, 80, 85, 86 | Proteção de subcorrente..... | 65 |
| Corrente constante..... | 6, 39, 40, 44, 60, 61, 63, 71 | Proteção derivação motor..... | 28 |
| Jog..... | 6, 43, 44, 54, 55, 62, 67, 75, 84, 85 | | |
| Partida..... | 6, 40, 62, 63, 71 | | |
| Rampa da corrente..... | 6, 39, 40, 63, 71 | | |
| Módulos d comunicação | | Q | |
| DeviceNet..... | 6, 89 | Quick menu..... | 55, 59 |
| Ethernet..... | 6, 89 | | |
| Ethernet/IP..... | 89 | R | |
| Modbus..... | 6 | Reconhecido pelo UL..... | 88 |
| Modbus RTU..... | 89 | Recursos | |
| Modbus TCP..... | 89 | Bypass interno..... | 6, 74 |
| PROFIBUS..... | 6, 89 | Conexão delta interna..... | 6, 19, 25, 26, 27, 28, 44, 80, 85, 87 |
| PROFINET..... | 89 | Conexão em linha..... | 6, 19, 21, 23, 24, 27, 28, 54, 80, 82, 87 |
| USB..... | 89 | Configuração de frenagem suave..... | 51 |
| Motor | | Controle Adaptativo... 6, 28, 39, 40, 41, 42, 44, 60, 63, 64, 71, 72, 80, 85, 86 | |
| Capacidade térmica..... | 38, 57, 66, 69, 82, 84 | Controle de desaceleração adaptável..... | 6 |
| Comportamento térmico..... | 38 | Delta interna..... | 82 |
| Conexão do motor..... | 6, 11, 19, 21, 62, 75, 82 | Freio CC..... | 6, 42, 43, 50, 51, 85 |
| Corpo do motor..... | 38 | Freio suave..... | 6 |
| Enrolam. motor..... | 38, 79, 82 | Funcionamento de emergência..... | 6, 48, 49, 62, 67, 74 |
| Sobrecarga..... | 7, 38, 62, 63, 70, 75, 82 | Instalação delta interna..... | 21, 22, 85 |
| Temperatura do motor..... | 84 | Instalação em linha..... | 20, 21, 85 |
| Termistor.... 7, 16, 36, 37, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 62, 70, 75, 78, 82, 83, 86, 87, 91 | | Jog..... | 6, 43, 44, 54, 55, 62, 67, 75, 84, 85 |
| | | Modelo térmico..... | 6, 38, 42, 44, 59, 72, 73, 76, 78 |
| | | Parada por inércia..... | 41, 42, 43, 44, 54, 55, 64, 67, 71 |
| | | Partida..... | 6, 40, 62, 63, 71 |
| | | Rampa de tensão temporizada..... | 6, 41, 44, 64, 71, 93 |
| | | consulte também <i>TVR</i> | |
| | | Simulação de proteção..... | 6, 59, 77 |
| | | Simulação de saída..... | 59 |
| | | Simulação de sinal de saída..... | 6, 77 |
| | | Starter desabilitado..... | 6, 44, 50, 67, 83, 84 |
| | | TVR..... | 6, 41, 44, 64, 71, 93 |
| | | consulte também <i>Rampa de tensão temporizada</i> | |
| | | Registro de Alarme..... | 55, 78 |
| | | Registro de alarmes..... | 78 |
| | | Relés | |
| | | Relé A..... | 59, 62, 67, 68, 77, 87 |
| | | Relé B..... | 59, 62, 68, 87 |
| | | Relé C..... | 59, 62, 68, 87 |
| | | Relé de saída..... | 77 |
| | | Relé de saída A..... | 46 |
| | | Relé de saída B..... | 47, 53 |
| | | Relé de saída C..... | 52 |
| | | Remotas | |
| | | Entradas..... | 11, 16, 54, 55, 66, 70, 79 |
| | | Requisito de corrente de partida..... | 44 |
| | | Requisito de torque de partida..... | 44 |
| | | Resfriamento do ventilador..... | 38 |
| N | | | |
| Normas | | | |
| Diretiva UE 2002/95/EC..... | 88 | | |
| Especificação Lloyds Marine nº 1..... | 88 | | |
| GB 14048-6..... | 88 | | |
| IEC 60947-4-2..... | 28, 87, 88 | | |
| IEC 61140..... | 16 | | |
| RoHS..... | 88 | | |
| UL 508..... | 33 | | |
| UL 508C..... | 88 | | |
| O | | | |
| Online direta..... | 40, 42, 74, 93 | | |
| consulte também <i>DOL</i> | | | |
| Operação com bypass..... | 24, 26 | | |
| Operação contínua..... | 24, 26, 44 | | |
| P | | | |
| Painel de controle local..... | 6, 16, 44, 54, 55, 56, 59, 61, 67, 70, 72, 74, 77, 79, 86, 89, 91, 93 | | |
| consulte também <i>LCP</i> | | | |
| Parada automática..... | 54, 70 | | |
| Partida automática..... | 54, 70 | | |
| Perda de energia..... | 6, 70, 83 | | |
| Perfil d partida..... | 39, 40, 85 | | |
| Perfil de parada..... | 39 | | |
| Perfil de velocidade..... | 28 | | |
| Proteção de sobrecarga térmica..... | 38 | | |

S

Saídas

Relé de saída B..... 47, 53
 Relé de saída C..... 52
 Saída A..... 69
 Saída alimentação..... 6
 Saída analógica..... 69
 Saída analógica programável..... 6
 Saída de energia..... 18
 Saída do relé..... 6, 19, 36, 37
 Saída do relé A..... 36, 37, 46, 47, 48, 49
 Saída do relé B..... 36, 37, 46, 47, 48, 49, 53
 Saída do relé C..... 36, 37, 46, 47, 48, 49
 Saída programável..... 20, 21, 64, 69, 77, 87

Sensor de Velocidade Zero Externo..... 50, 51

Símbolos..... 93

Sobrecorrente..... 6, 59, 62, 65, 69, 70, 75, 81, 83

Software de PC..... 90

Solicitação de pedido

Código de tipo..... 8
 Formulário de pedido..... 8

Status..... 55, 77

Subcorrente..... 6, 59, 62, 65, 69, 70, 75, 84

T

Teclas

de controle..... 54, 55, 56
 de navegação..... 55
 do LCP..... 67

Tela de status..... 56, 57, 76, 78

Temperatura ambiente..... 23, 24, 25, 26, 27, 28

Temperatura do motor..... 57, 58, 63, 69, 72, 73, 76, 77

Temperatura do motor calculada..... 66

Temperatura no dissipador de calor..... 7

Tempo de parada.... 41, 42, 43, 44, 59, 60, 62, 64, 65, 70, 71, 72, 85

Tempo de Partida Excessivo..... 6, 59, 60, 62, 64, 71, 75, 80

Temporizador de partida automática..... 69

Tensão de alimentação..... 29, 30, 31, 32, 33

Terminais

A4..... 16, 82, 87
 A5..... 16, 82, 87
 A6..... 16, 82, 87
 Bypass..... 19
 Entrada de Controle..... 16
 Potência..... 17
 Terminal 05..... 83, 87
 Terminal 06..... 83, 87
 Terminal 07..... 87
 Terminal 08..... 87
 Terminal 11..... 48, 49, 50, 66, 67, 83, 84, 87
 Terminal 13..... 46, 74, 87
 Terminal 14..... 46, 74, 87
 Terminal 15..... 87
 Terminal 16..... 48, 49, 50, 67, 83, 84, 87
 Terminal 17..... 48, 49, 87
 Terminal 18..... 48, 49, 67, 87
 Terminal 21..... 47, 87
 Terminal 22..... 47, 87
 Terminal 24..... 47, 87
 Terminal 25..... 67, 87
 Terminal 33..... 87
 Terminal 34..... 87
 Terminal bypass..... 20, 21, 37
 Terminal de controle..... 16
 Terminal de relé..... 16, 85

Torque de carga total..... 43, 93
 consulte também *FLT*

V

Valores sugeridos..... 60, 61

W

WinMaster..... 90



.....
A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva-se o direito de alterar os seus produtos sem aviso prévio. Esta determinação aplica-se também a produtos já encomendados, desde que tais modificações não impliquem em mudanças nas especificações acordadas. Todas as marcas registradas constantes deste material são propriedade das respectivas empresas. Danfoss e o logotipo Danfoss são marcas registradas da Danfoss A/S. Todos os direitos reservados.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

