



Guia de Operação

VLT[®] Soft Starter MCD 500



Índice

1 Introdução	6
2 Segurança	10
2.1 Segurança	10
3 Instalação	12
3.1 Instalação Mecânica	12
3.2 Dimensões e peso	13
4 Instalação Elétrica	15
4.1 Fiação de Controle	15
4.1.1 Maneiras de controlar o soft starter	15
4.1.2 Terminais de Controle	15
4.1.3 Entradas Remotas	15
4.1.4 Comunicação Serial	16
4.1.5 Terminal aterramento	16
4.1.6 Terminações de energia	16
4.1.7 Kit de Protetores dos Dedos	17
4.2 Configurações de entrada e saída de energia	17
4.2.1 Modelos com bypass interno (MCD5-0021B a MCD5-0961B)	17
4.2.2 MCD5-0245C	18
4.2.3 MCD5-0360C a MCD5-1600C	18
4.3 Conexão do Motor	18
4.3.1 Testando a Instalação	18
4.3.2 Instalação em Linha	19
4.3.2.1 Com bypass interno	19
4.3.2.2 Sem bypass	19
4.3.2.3 Com bypass externo	19
4.3.3 Instalação de delta interno	20
4.3.3.1 Com bypass interno	20
4.3.3.2 Sem bypass	20
4.3.3.3 Com bypass externo	20
4.4 Classificações de Corrente	21
4.4.1 Conexão em linha (com bypass)	22
4.4.2 Conexão em linha (sem bypass/contínua)	23
4.4.3 Conexão delta interno (com bypass)	25
4.4.4 Conexão delta interno (Sem bypass/contínua)	26
4.5 Ajustes de Corrente Máximo e Mínimo	28
4.6 Contator de Derivação	29
4.7 Contator Principal	29

4.8 Disjuntor	29
4.9 Correção do Fator de Potência	29
4.10 Fusíveis	29
4.10.1 Fusíveis da fonte de alimentação	29
4.10.2 Fus. Bussmann	30
4.10.3 Fus. Ferraz	32
4.10.4 Seleção de fusível UL e características nominais de curto circuito	34
4.11 Diagramas Esquemáticos	37
5 Recursos do produto	39
5.1 Proteção de Sobrecarga do Motor	39
5.2 Controle Adaptivo	40
5.3 Modos de Partida	40
5.3.1 Corrente Constante	40
5.3.2 Rampa de Corrente	40
5.3.3 Controle adaptativo	41
5.3.4 Arranque	41
5.4 Modos de Parada	42
5.4.1 Parada por Inércia	42
5.4.2 Parada Suave TVR	42
5.4.3 Controle adaptativo	42
5.4.4 Parada da bomba	43
5.4.5 Freio	43
5.5 Operação do Jog	44
5.6 Operação Interna em Delta	45
5.7 Correntes de Partida Típicas	46
5.8 Instalação com o Contator Principal	47
5.9 Instalação com Contator de Bypass	48
5.10 Operação de Funcionamento de Emergência	49
5.11 Circuito de Desarme Auxiliar	50
5.12 Freio CC com Sensor de Velocidade Zero Externo	51
5.13 Frenagem Suave	52
5.14 Motor de duas velocidades	53
6 Operação	56
6.1 Métodos de Controle	56
6.2 Operação e LCP	57
6.2.1 Modos de Operação	57
6.3 LCP de montagem remota	58
6.3.1 Sincronização do LCP e do Soft Starter	58
6.4 Tela de Boas-Vindas	58

6.5 Teclas de Controle Local	58
6.6 Displays	58
6.6.1 Tela de Monitoramento da Temperatura (S1)	59
6.6.2 Tela Programável (S2)	59
6.6.3 Corrente Média (S3)	59
6.6.4 Tela de Monitoramento de Corrente (S4)	59
6.6.5 Tela de monitoramento da frequência (S5)	59
6.6.6 Tela de potência do motor (S6)	59
6.6.7 Últimas Informações de Partida (S7)	59
6.6.8 Data e Hora (S8)	59
6.6.9 Gráfico de barras de condução do SCR	60
6.6.10 Gráficos de Desempenho	60
7 Programação	61
7.1 Controle de Acesso	61
7.2 Menu Rápido	61
7.2.1 Configuração rápida	61
7.2.2 Exemplos de Setup de Aplicações	62
7.2.3 Loggings (Registros)	63
7.3 Menu Principal	63
7.3.1 Parâmetros	63
7.3.2 Atalho de parâmetro	63
7.3.3 Lista de parâmetros	64
8 Descrições do Parâmetro	66
8.1 Ajustes do Motor Primário	66
8.1.1 Freio	67
8.2 Proteção	68
8.2.1 Desbalanceamento da Corrente	68
8.2.2 Subcorrente	68
8.2.3 Sobrecarga de corrente instantânea	68
8.2.4 Desarme da Frequência	68
8.3 Entradas	69
8.4 Saídas	70
8.4.1 Atrasos do Relé A	71
8.4.2 Relés B e C	71
8.4.3 Alerta de corrente baixa e alerta de corrente alta	72
8.4.4 Alerta de temperatura do motor	72
8.4.5 Saída analógica A	72
8.5 Temporizadores de Partida/Parada	72
8.6 Reinicialização automática	73

8.6.1 Atraso do reset automático	74
8.7 Conjunto do Motor Secundário	74
8.8 Display	75
8.8.1 Tela programável pelo usuário	75
8.8.2 Gráficos de Desempenho	76
8.9 Parâmetros Restritos	77
8.10 Ação de Proteção	78
8.11 Parâmetros de Fábrica	78
9 Ferramentas	79
9.1 Programar Data e Hora	79
9.2 Carregar/Salvar Ajustes	79
9.3 Resetar Modelo Térmico	79
9.4 Simulação de Proteção	80
9.5 Simulação de Sinal de Saída	80
9.6 Estado da E/S Digital	80
9.7 Estado dos Sensores de Temp.	81
9.8 Registro de Alarmes	81
9.8.1 Registro de Desarmes	81
9.8.2 Registro de Eventos	81
9.8.3 Contadores	81
10 Solução de Problemas	82
10.1 Mensagens de Desarme	82
10.2 Falhas Gerais	87
11 Especificações	90
11.1 Instalação compatível com UL	91
11.1.1 Modelos MCD5-0021B até MCD5-0105B	91
11.1.2 Modelos MCD5-0131B até MCD5-0215B	91
11.1.3 Modelos MCD5-0245B até MCD5-0396B	91
11.1.4 Modelos MCD5-0245C	91
11.1.5 Modelos MCD5-0360C a MCD5-1600C	92
11.1.6 Modelos MCD5-0469B a MCD5-0961B	92
11.1.7 Terminal de pressão/Kits de conectores	92
11.2 Acessórios	92
11.2.1 Kit para Montagem Remota do LCP	92
11.2.2 Módulos de comunicação	92
11.2.3 Software de PC	92
11.2.4 Kit de Protetores dos Dedos	93
11.2.5 Kit de proteção contra surtos (proteção contra relâmpagos)	93

12 Procedimento de Ajuste da Barra Condutora (MCD5-0360C a MCD5-1600C)	94
13 Apêndice	96
13.1 Símbolos, abreviações e convenções	96
Índice	97

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 guia de operação é revisado e atualizado regularmente. Todas as sugestões de melhoria são bem-vindas. *Tabela 1.1* mostra a versão do documento.

Edição	Observações
MG17K8xx	Instrução sobre como usar kits de proteção dos dedos para instalações IP00 adicionada a <i>capítulo 4 Instalação Elétrica</i> .

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

LCP fácil de usar

- Registros.
- Gráficos em tempo real.
- Gráfico de barras de condução SCR

Ferramentas

- Configurações da aplicação.
- Data e hora do registro de eventos com 99 entradas.
- 8 desarmes mais recentes.
- Contadores.
- Simulação de proteção.
- Simulação do sinal de saída.

Entradas e saídas

- Opcionais de entrada de controle remoto ou local. (3 x fixo, 1 x programável).
- Saídas do relé (3 x programáveis).
- Saída analógica programável.

- Saída de alimentação de 24 V CC 200 mA

Modos de partida e de operação

- Controle adaptativo.
- Corrente constante.
- Rampa de corrente.
- Arranque.
- Jog.
- Operação de funcionamento de emergência.

Modos de Parada

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

Outros recursos

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

Proteção abrangente

- Fiação/conexão/alimentação.
 - Conexão do motor.
 - Sequência de fases.
 - Perda de energia.
 - Perda de fase individual.
 - Frequência da rede elétrica.
- Corrente
 - Tempo de partida excessivo.
 - Desbalanceamento da corrente.
 - Subcorrente.
 - Sobrecorrente instantânea.
- Proteção Térmica
 - Termistor do motor.
 - Sobrecarga do motor.
 - Sobrecarga do contator de bypass.
 - Temperatura do dissipador de calor.
- Comunicação
 - Comunicação de rede
 - Comunicação do starter

- Externa
 - Desarme de entrada.
- Starter
 - SCR em curto-circuito individualmente.
 - Bateria/relógio.

1.1.3 Código do Tipo

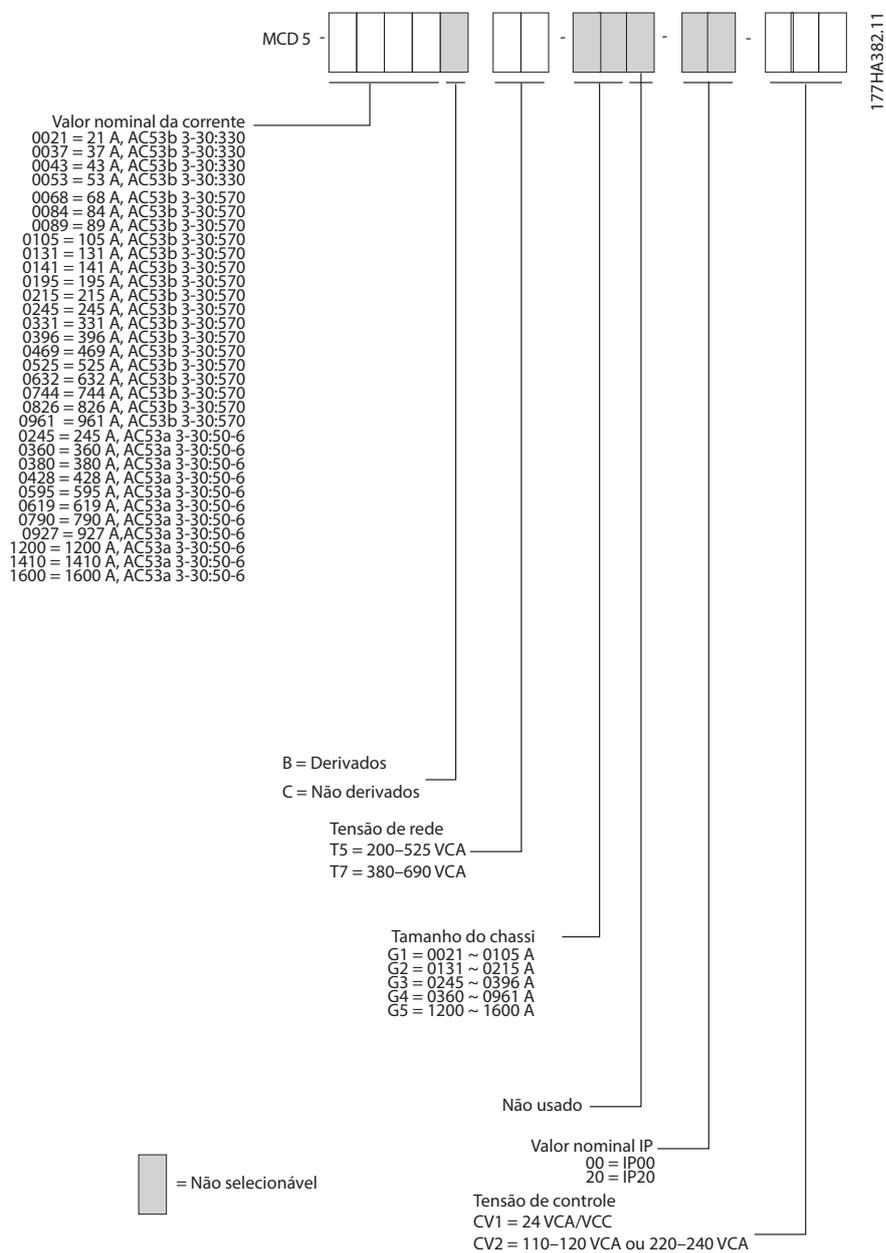


Ilustração 1.1 Formulário de Pedido do Código do Tipo

1.1.4 Números da solicitação de pedido

	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 em ampères	Número da solicitação de pedido	Código de tipo	Número da solicitação de pedido	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
G2B	MCD5-0105B	175G5507	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV1	175G5532	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV2
	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
G3C	MCD5-0215B	175G5511	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV1	175G5536	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV2
	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
G4C	MCD5-0961B	134N9376	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV1	134N9377	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV2
	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
G5C	MCD5-0927C	175G5519	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV1	175G5544	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV2
	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 Números da solicitação de pedido, 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 em ampères	Número da solicitação de pedido	Código de tipo	Número da solicitação de pedido	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 Números da solicitação de pedido, T7, 380–690 V CA

2

2 Segurança

2.1 Segurança

Os seguintes símbolos são usados neste guia:

⚠️ ADVERTÊNCIA

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

⚠️ CUIDADO

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

AVISO!

Indica informações importantes, incluindo situações que possam resultar em danos ao equipamento ou à propriedade.

2.1.1 Pessoal qualificado

São necessários transporte, armazenagem, instalação, operação e manutenção corretos e confiáveis para a operação sem problemas e segura do soft starter. Somente pessoal qualificado tem permissão para instalar ou operar este equipamento.

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

⚠️ ADVERTÊNCIA

RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO

O VLT® Soft Starter MCD 500 contém tensões perigosas quando conectado à tensão de rede. Somente um eletricitista qualificado deve realizar a instalação elétrica. A instalação incorreta do motor ou do soft starter pode causar morte, ferimentos graves ou falha no equipamento. Siga as diretrizes contidas neste manual e códigos locais de segurança elétrica.

Modelos MCD5-0360C ~ MCD5-1600C:

Trate o barramento e o dissipador de calor como partes vivas sempre que a unidade tiver 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 o serviço de manutenção.

É responsabilidade do instalador do soft starter fornecer aterramento correto e proteção do circuito de derivação de acordo com os códigos locais de segurança elétrica. Não conecte os capacitores de correção do fator de potência à saída do VLT® Soft Starter MCD 500. Se a correção do fator de potência estática for empregada, ele deve estar conectado ao lado da fonte de alimentação do soft starter.

⚠️ ADVERTÊNCIA

PARTIDA IMEDIATA

No modo automático ligado, o motor pode ser controlado remotamente (através de entradas remotas) enquanto o soft starter estiver conectado à rede elétrica. MCD5-0021B ~ MCD5-0961B:

Transporte, choque mecânico ou manuseio difícil podem fazer o contator de bypass travar no estado ligado.

Para evitar a partida do motor imediatamente na primeira colocação em funcionamento ou operação após transporte:

- Certifique-se sempre de que a alimentação do controle seja aplicada antes da potência.
- Aplicar alimentação do controle antes da potência garante a inicialização do estado do contator.

⚠️ ADVERTÊNCIA**PARTIDA ACIDENTAL**

Quando o soft starter estiver conectado à rede elétrica CA, alimentação CC ou Load Sharing, a partida do motor poderá acontecer a qualquer momento. Partida acidental durante a programação, serviço ou serviço de manutenção podem resultar em morte, lesões graves ou danos à propriedade. O motor pode dar partida com um interruptor externo, um comando fieldbus, um sinal de referência de entrada do LCP ou LOP, por meio de operação remota usando o software de PC MCD ou após uma condição de falha desobstruída.

Para impedir a partida do motor acidental:

- Pressione [Off/Reset] (Desligar/Reinicializar) no LCP antes de programar os parâmetros.
- Desconecte o soft starter da rede elétrica.
- Conecte o fio e monte completamente o soft starter, o motor e qualquer equipamento dirigido antes de ligar o soft starter à rede elétrica CA, alimentação CC ou Load Sharing.

⚠️ ADVERTÊNCIA**SEGURANÇA DO PESSOAL**

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

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

Para fornecer segurança de pessoal e equipamentos, controle o dispositivo de isolamento através de um sistema de segurança externo.

AVISO!

Antes de alterar qualquer programação do parâmetro, salve o parâmetro atual em um arquivo usando o Software de PC MCD ou a função *Save User Set*.

AVISO!

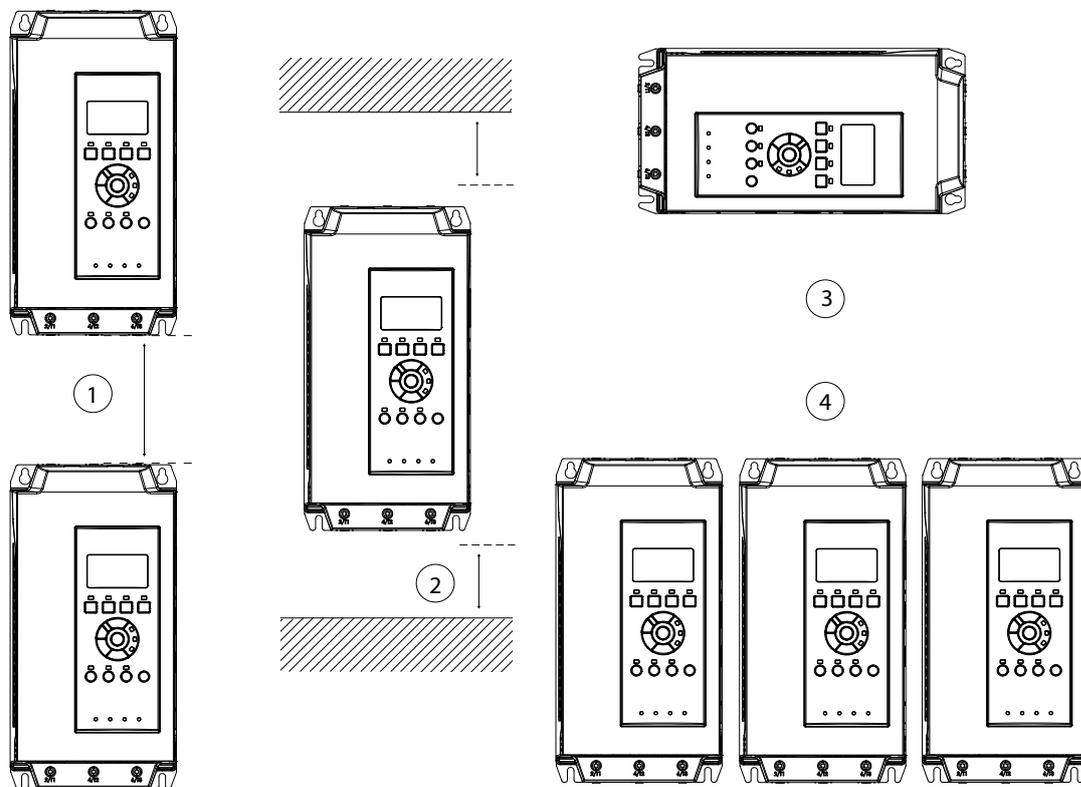
Use o recurso de *autostart* (partida automática) com cuidado. Leia todas as notas relacionadas ao *autostart* antes da operação.

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

3 Instalação

3.1 Instalação Mecânica

3

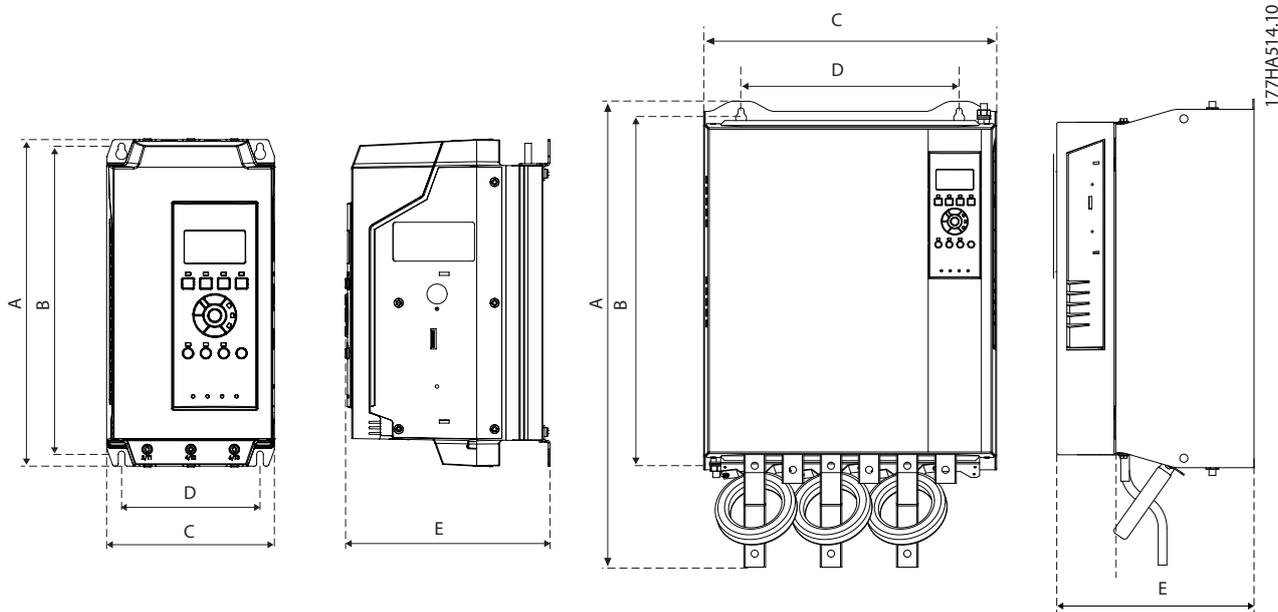


177HA427.10

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 as 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. Realize o derate da corrente nominal do soft starter em 15%.
4	Se montado sem módulos de comunicação, os soft starters podem ser montados lado a lado sem folga.

Ilustração 3.1 Valores de folgas e derating 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						4,5 (9,9)
MCD5-0043B					213 (8,14)	4,9 (10,8)
MCD5-0053B						14,9 (32,8)
MCD5-0068B						
MCD5-0084B						
MCD5-0089B						
MCD5-0105B						
MCD5-0131B	438 (17,2)	380 (15,0)	275 (10,8)	248 (9,8)	250 (9,8)	26 (57,2)
MCD5-0141B						
MCD5-0195B						
MCD5-0215B						
MCD5-0245B	440 (17,3)	392 (15,4)	424 (16,7)	376 (14,8)	296 (11,7)	30,2 (66,6)
MCD5-0331B						
MCD5-0396B						
MCD5-0469B	640 (25,2)	600 (23,6)	433 (17,0)	320 (12,6)	295 (11,6)	49,5 (109,1)
MCD5-0525B						60,0 (132,3)
MCD5-0632B						
MCD5-0744B						
MCD5-0826B						
MCD5-0961B						
MCD5-0245C	460 (18,1)	400 (15,0)	390 (15,4)	320 (12,6)	279 (11,0)	23,9 (52,7)
MCD5-0360C	689 (27,1)	522 (20,5)	430 (16,9)	320 (12,6)	300 (11,8)	35 (77,2)
MCD5-0380C						
MCD5-0428C						45 (99,2)
MCD5-0595C						
MCD5-0619C						
MCD5-0790C						
MCD5-0927C						

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						

3

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.

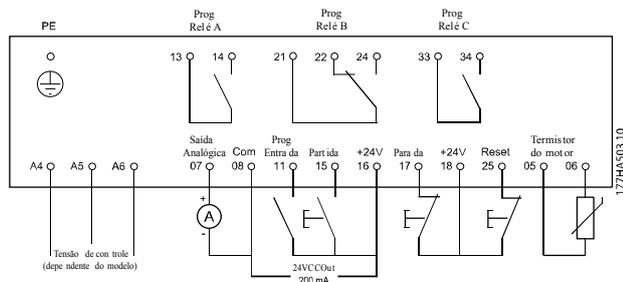


Ilustração 4.1 Fiação para os Terminais de Controle

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!

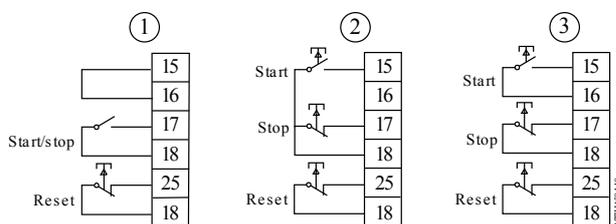
SELV oferece proteção por meio da tensão ultrabaixa. Proteção contra choque elétrico é assegurada quando a alimentação elétrica for do tipo SELV e a instalação seguir as regulamentações locais/nacionais de instalações SELV.

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 energia

AVISO!

Para segurança do pessoal, as guias removíveis protegem os terminais de energia nos modelos até o MCD5-0105B. Quando forem usados cabos grandes, pode ser necessário quebrar essas linguetas.

AVISO!

Algumas unidades usam barramentos de alumínio. Ao conectar as terminações de energia, limpe a área de contato da superfície completamente (usando uma escova de esmeril ou de aço inoxidável) e use um composto de juntas apropriado para evitar a corrosão.

Use somente condutores sólidos ou trançados de cobre, classificados a 75 °C (167°F) ou maior.

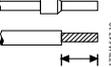
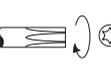
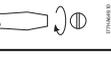
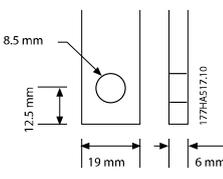
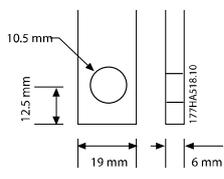
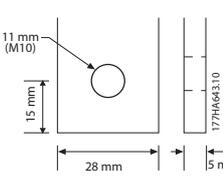
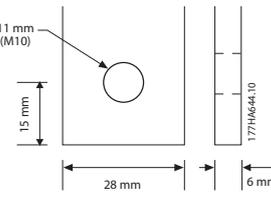
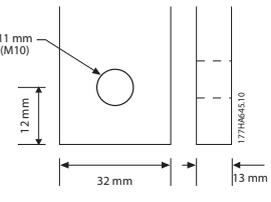
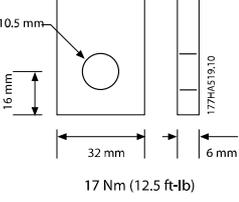
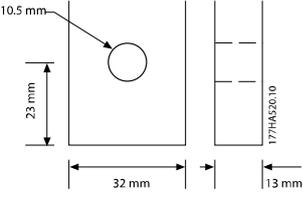
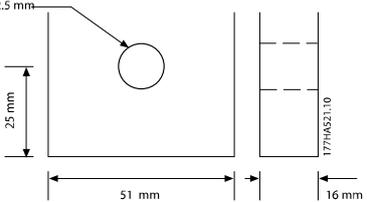
 <p>Tamanho do cabo: 6–50 mm² (AWG 10-1/0) Torque: 4 Nm (35,4 pol.-lb)</p>	 <p>14 mm (0,55 pol.)</p>	 <p>Torx T20 x 150</p>  <p>Flat 7 mm x 150</p>
MCD5-0021B a MCD5-0105B		
 <p>8,5 Nm (6,3 ft.-lb)</p>	 <p>8,5 Nm (6,3 ft.-lb)</p>	 <p>38 Nm (336,3 pol.-lb)</p>
<p>MCD5-0131B</p> <p>38 Nm (336,3 pol.-lb)</p> 	<p>MCD5-0141B a MCD5-0215B</p> <p>38 Nm (336 pol.-lb)</p> 	<p>MCD5-0245B</p>  <p>17 Nm (12,5 ft.-lb)</p>
<p>MCD5-0331B a MCD5-0396B</p>  <p>38 Nm (28,5 ft.-lb)</p>	<p>MCD5-0469B a MCD5-0961B</p>  <p>58 Nm (42,7 ft.-lb)</p>	<p>MCD5-0245C</p>
<p>MCD5-0360C a MCD5-0927C</p>	<p>MCD5-1200C a MCD5-1600C</p>	

Tabela 4.1 Medições e torques para terminações de energia

4.1.7 Kit de Protetores dos Dedos

AVISO!

Ao instalar os soft starters IP00 (MCB5-131B e superior), os protetores para os dedos são especificados para segurança pessoal. Os protetores dos dedos encaixam nos terminais de soft starter para impedir contato acidental com terminais ativos. Os protetores de 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 ser compatível com UL, os modelos MCD5-0131B a MCD5-0396B requerem proteções para os dedos.

4.2 Configurações de entrada e saída de energia

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

Os modelos MCD5-0021B a MCD5-0215B possuem entradas de energia na parte superior da unidade e saídas na parte inferior da unidade.

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

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

Os modelos com bypass interno MCD5-0469B a MCD5-0961B possuem barramentos de entrada e saída nas partes 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

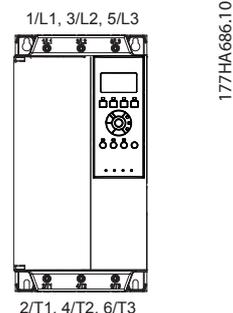


Ilustração 4.3 MCD5-0021B a MCD5-0105B, 21–105 A

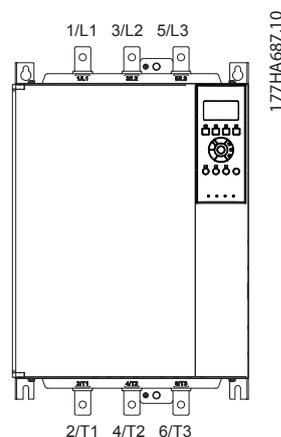


Ilustração 4.4 MCD5-0131B a MCD5-0215B, 131–215 A

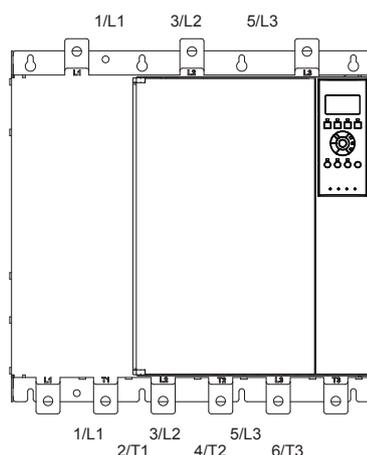
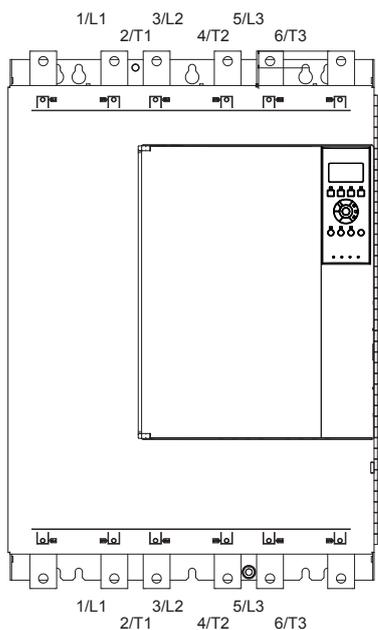


Ilustração 4.5 MCD5-0245B a MCD5-0396B, 245–396 A



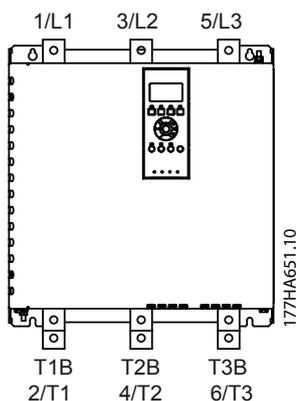
177HA650.11

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.



177HA651.10

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

4.2.3 MCD5-0360C a MCD5-1600C

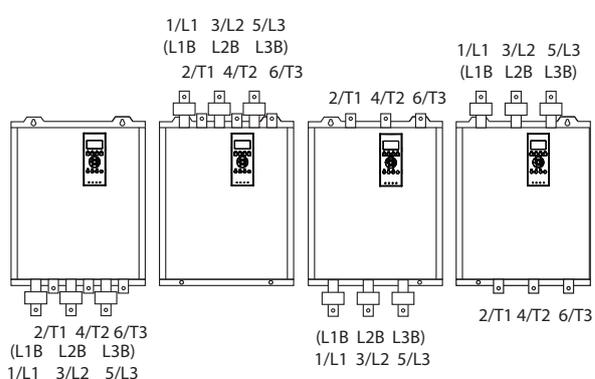
MCD5-0360C para MCD5-1600C têm terminais de bypass dedicados nos barramentos de entrada. Os terminais de bypass são:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

Os barramentos nos modelos sem bypass MCD5-0360C a MCD5-1600C podem ser ajustados para entrada e saída superior ou inferior, conforme necessário. Consulte *capítulo 12 Procedimento de Ajuste da Barra Condutora (MCD5-0360C a MCD5-1600C)* para obter instruções passo a passo. Os soft starters são fabricados com entrada superior/saída inferior.

AVISO!

Para que os modelos MCD5-0360C a MCD5-1600C sejam compatíveis com UL, monte-os com *entrada superior/saída inferior* ou *saída superior/entrada inferior*. Consulte *capítulo 11.1 Instalação compatível com UL* para obter mais informações.



177HA652.10

Ilustração 4.8 Localização dos terminais de bypass, MCD5-0360C para MCD5-1600C, 360-1600 A

4.3 Conexão do Motor

VLT® Soft Starters MCD 500 pode ser conectado ao motor em linha ou delta interno (também chamado de conexão de 3 fios e 6 fios). Ao conectar no delta interno, insira a corrente de carga total do motor (FLC) no *parâmetro 1-1 Corrente de Carga Total do Motor*. O MCD 500 calcula automaticamente a corrente no delta interno com base nesses dados. O *parâmetro 15-7 Conexão do Motor* está configurado para *Deteção Automática* como padrão e pode ser configurado para forçar o soft starter em delta interno 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*).

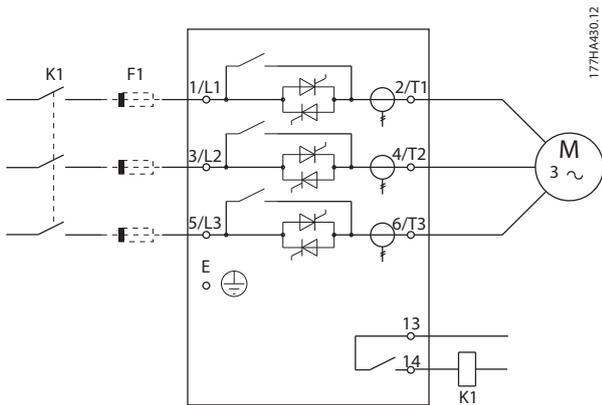
AVISO!

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

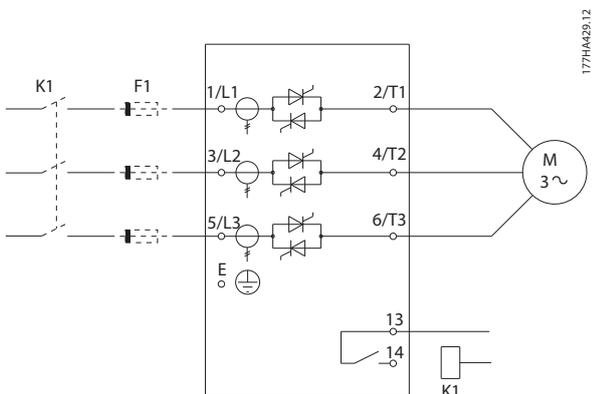


K1	Contator principal (opcional)
F1	Fusíveis semicondutores (opcionais) ¹⁾

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!

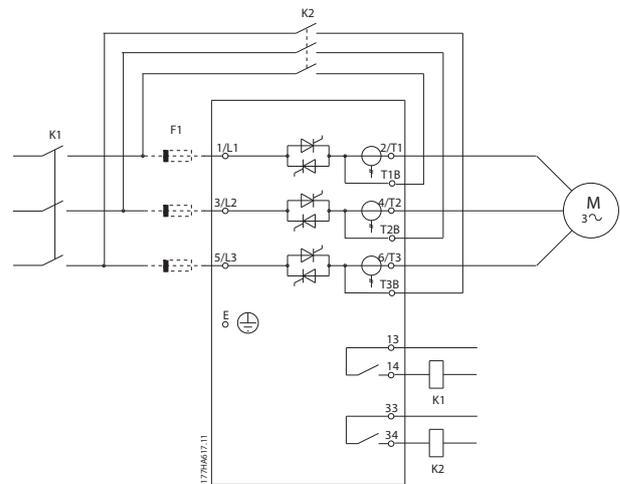
Terminais de bypass no MCD5-0245C são:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

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

- L1B.
- L2B.
- L3B.

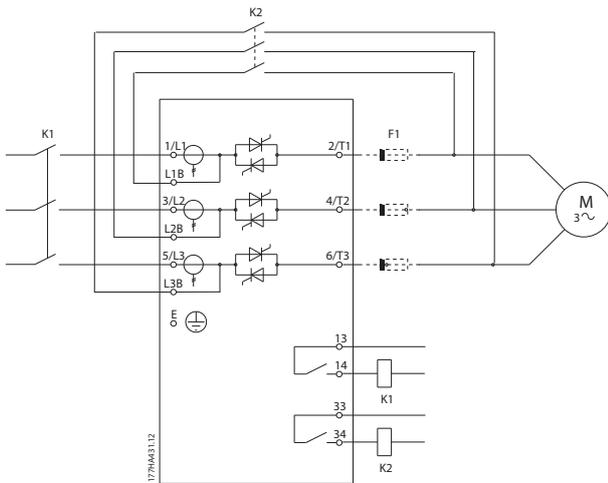
Se necessário, pode instalar os fusíveis no lado d entrada.



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 de delta interno

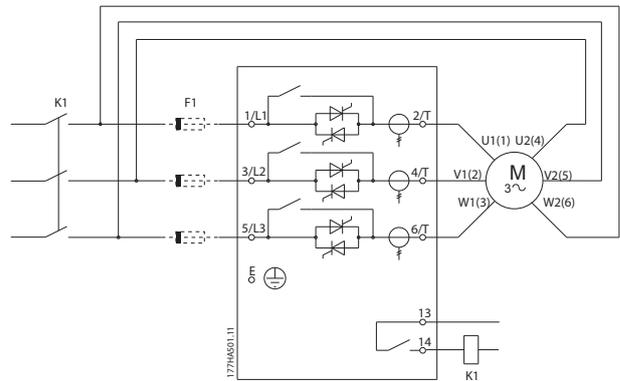
AVISO!

Ao conectar o VLT® Soft Starter MCD 500 na configuração delta interno, sempre instale um disjuntor do contator principal ou do disjuntor de desarme.

AVISO!

Ao conectar no delta interno, insira a corrente de carga total do motor (FLC) no *parâmetro 1-1 Motor FLC*. O MCD 500 calcula automaticamente as correntes do delta interno com base nesses dados. *Parâmetro 15-7 Conexão do Motor* é configurado em *deteção automática* como padrão e pode ser configurado para forçar o soft starter em delta interno ou em linha.

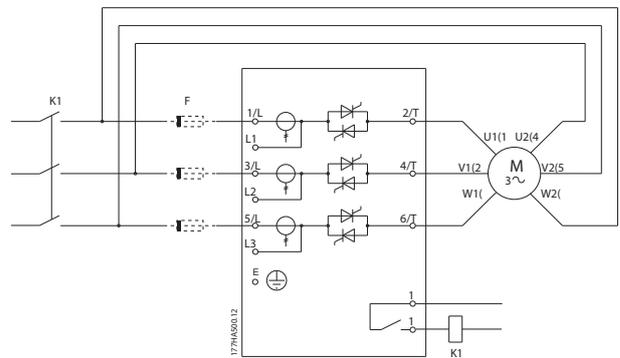
4.3.3.1 Com bypass interno



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!

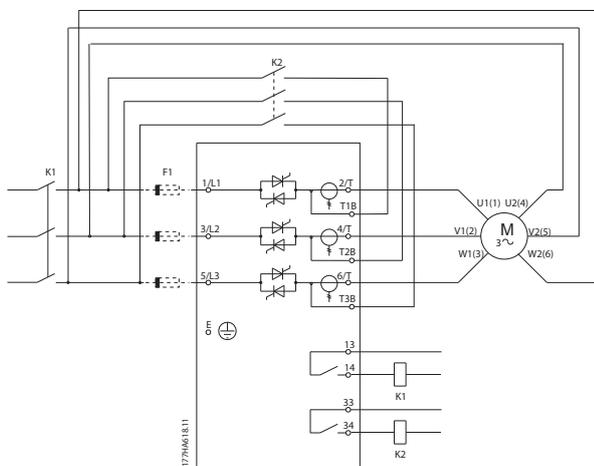
Terminais de bypass no MCD5-0245C são:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

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

- L1B.
- L2B.
- L3B.

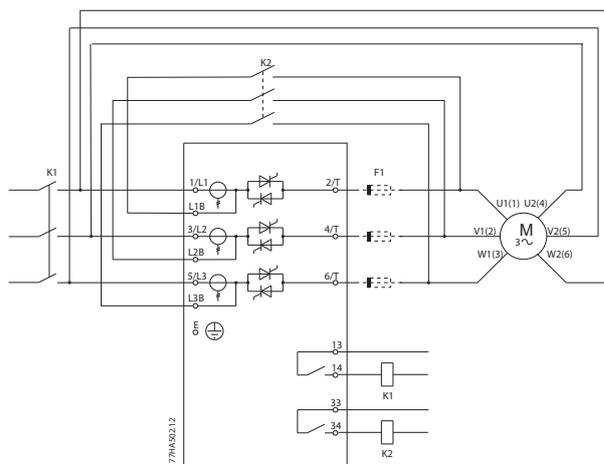
Se necessário, pode instalar os fusíveis no lado d entrada.



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



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

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

Ilustração 4.16 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 (com bypass)

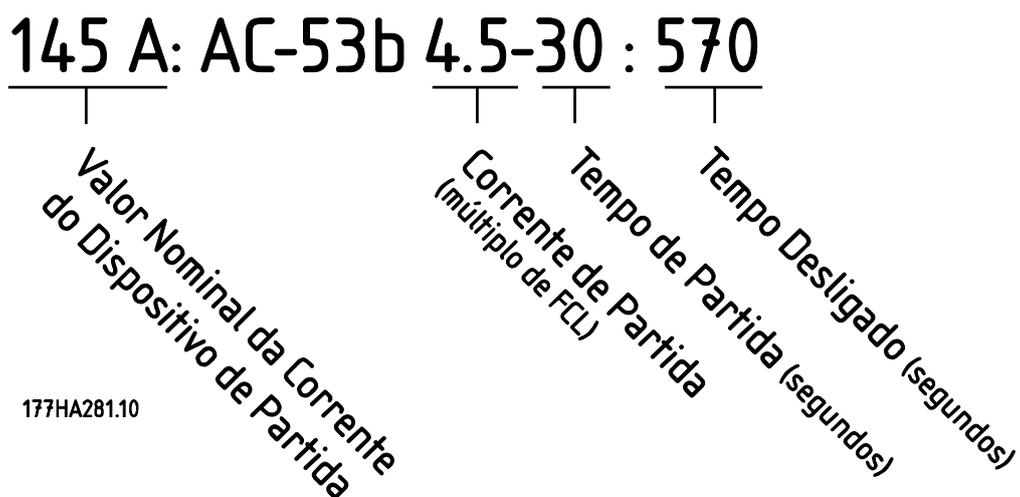
AVISO!

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

4

Código de tipo	Características nominais em ampères [A]		
	CA-53b 3-30:330	CA-53b 4-20:340	CA-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
	CA-53b 3-30:570	CA-53b 4-20:580	CA-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 com bypass interno



4

Ilustração 4.17 CA-53 Características Nominais de Operação com Bypass

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

4.4.2 Conexão em linha (sem bypass/contínua)

Código de tipo	Características nominais em ampères [A]		
	CA-53a 3-30:50-6	CA-53a 4-20:50-6	CA-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 sem bypass

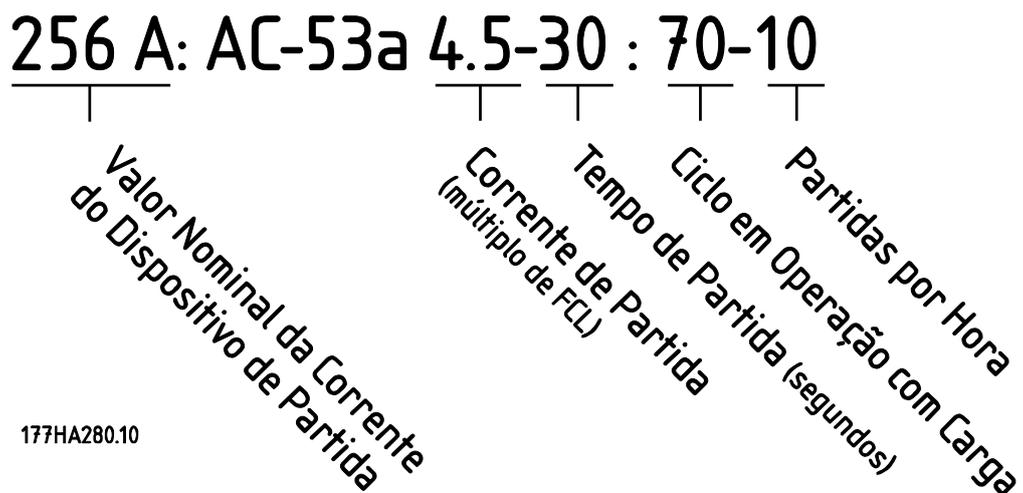


Ilustração 4.18 CA-53 Características Nominais para Operação Contínua

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

Entre em contato com um fornecedor local para características nominais sob condições operacionais não abordadas nesses gráficos de características nominais.

4.4.3 Conexão delta interno (com bypass)

AVISO!

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

Código de tipo	Características nominais em ampères [A]		
	CA-53b 3-30:330	CA-53b 4.20-:340	CA-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
	CA-53b 3-30:570	CA-53b 4-20:580	CA-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

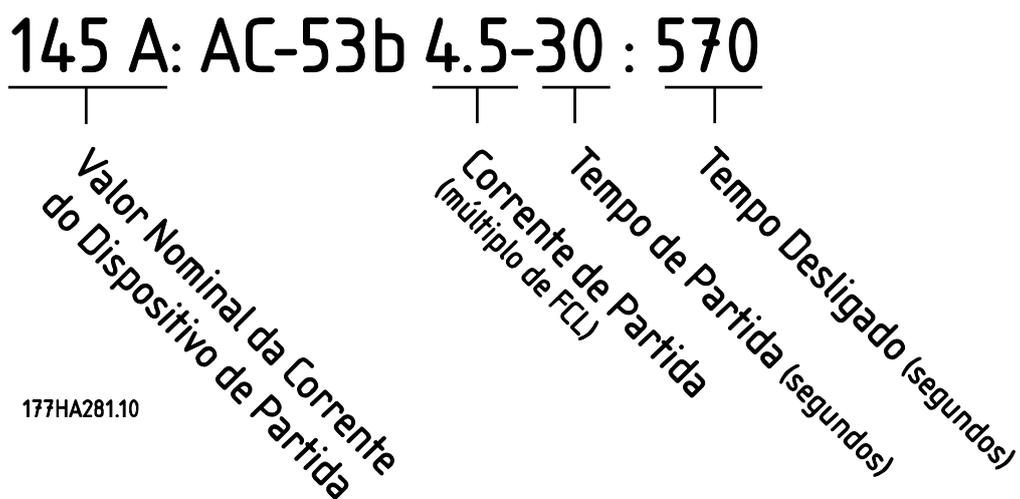


Ilustração 4.19 CA-53 Características Nominais de Operação com Bypass

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

4.4.4 Conexão delta interno (Sem bypass/contínua)

Código de tipo	Características nominais em ampères [A]		
	CA-53a 3-30:50-6	CA-53a 4-20:50-6	CA-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 sem bypass

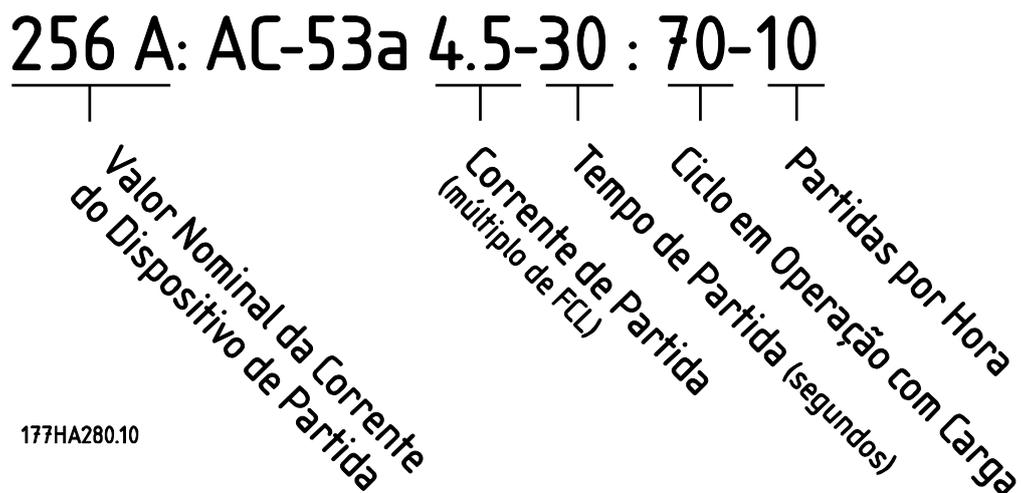


Ilustração 4.20 CA-53 Características Nominais para Operação Contínua

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

Entre em contato com um fornecedor local para características nominais sob condições operacionais não abordadas nesses gráficos 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 são derivados internamente e não necessitam de um contator de bypass externo.

Soft starters sem bypass podem ser instalados com um contator de bypass externo. Selecione um contator com características nominais AC1 maiores ou iguais à classificação de 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 pode ser usado em vez de um contator principal para isolar o circuito do motor se um soft starter desarmar. 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 semicondutores.

AVISO!

Use fusíveis semicondutores para coordenação Tipo 2 (de acordo com o padrão IEC 60947-4-2) para evitar danos aos 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 um enrolamento do motor defeituoso) essa proteção não será suficiente.

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

AVISO!

O controle adaptativo regula o perfil de velocidade do motor dentro do limite de tempo programado. Este controle pode resultar em um nível mais alto de corrente do que os métodos de controle tradicionais.

Para aplicações que usam controle adaptativo para parar suavemente o motor com períodos de parada além de 30 segundos, selecione proteção de derivação do motor da seguinte maneira:

- Fusíveis da rede elétrica HRC padrão: Corrente de carga total mínima do motor de 150%.
- Fusíveis da rede elétrica nominal do motor: Corrente de carga total do motor com características nominais mínimas de 100/150%
- Disjuntor de controle do motor com configuração de tempo mínimo: Corrente de carga total do motor de 150%
- Configuração do tempo mínimo de curto do disjuntor de controle do motor: Corrente de carga total do motor de 400% por 30 segundos

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 fusíveis é baseada em uma partida de 400% FLC por 20 segundos com:

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

Para instalações que operam fora dessas condições, consulte um fornecedor local Danfoss.

Tabela 4.7 a Tabela 4.13 contêm somente recomendações. Para confirmar a seleção de uma aplicação específica, consulte sempre um fornecedor local.

4.10.2 Fus. Bussmann

4

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

4

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	-	-

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)
MCD5-0469B	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 UL compatíveis.

Correntes de fuga padrão (circuitos a 600 V CA)

As correntes de fuga padrão são determinadas com referência a UL 508, seção 1, tabela 51.2. Esta norma especifica a corrente de curto-circuito que o soft starter deve suportar com base no valor nominal da potência do motor (ou nas características nominais da corrente de carga total (FLC) ou na corrente do rotor bloqueado (LRA) dependendo do modelo).

Se usar as características nominais da corrente de fuga padrão, o fusível deve estar de acordo com as informações Tabela 4.12 (específico ao modelo e fabricante).

Correntes de fugas elevadas disponíveis (circuitos a 480 V CA)

É possível especificar as características nominais da corrente de curto-circuito que excedem as taxas mínimas 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 estiver usando as altas características nominais da corrente de fuga disponíveis, selecione um fusível adequado com base na classe de amperagem e fusível (J ou L, conforme aplicável).

Modelo	Características nominais [A]	Características nominais de curto circuito					Características nominais da corrente de curto-circuito de 600 V [kA] 3 ciclos ¹⁾
		Alta disponibilidade		Corrente de fuga padrão			
		a 480 V CA máximo [kA]	Características nominais máximas do fusível [A] (classe de fusível)	a 600 V CA [kA]	Fusível Ferraz/Mersen, listado como classe de fusível J, L ou RK5	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
MCD5-0469B	500	65	600 (J)	30	600, Classe J	A070URD33XXX 0700	3 ciclos
MCD5-0525B	580	65	800 (L)	30	800, Classe L	–	42
MCD5-0632B	700	65	800 (L)	42	800, Classe L	–	
MCD5-0744B	820	65	1200 (L)	42	1200, Classe L	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0826B	920	65	1200 (L)	85	1200, Classe L	A070URD33XXX 1400	
MCD5-0961B	1000	65	1200 (L)	85	1200, Classe L	A070URD33XXX 1400	

4
Tabela 4.12 Características nominais de curto circuito, modelos com bypass

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

1) Quando protegido por qualquer fusível listado pela UL ou por disjuntores listados na UL, dimensionados de acordo com a NEC, os modelos fornecidos com características nominais de 3 ciclos são adequados para uso em um circuito com a corrente prospectiva observada.

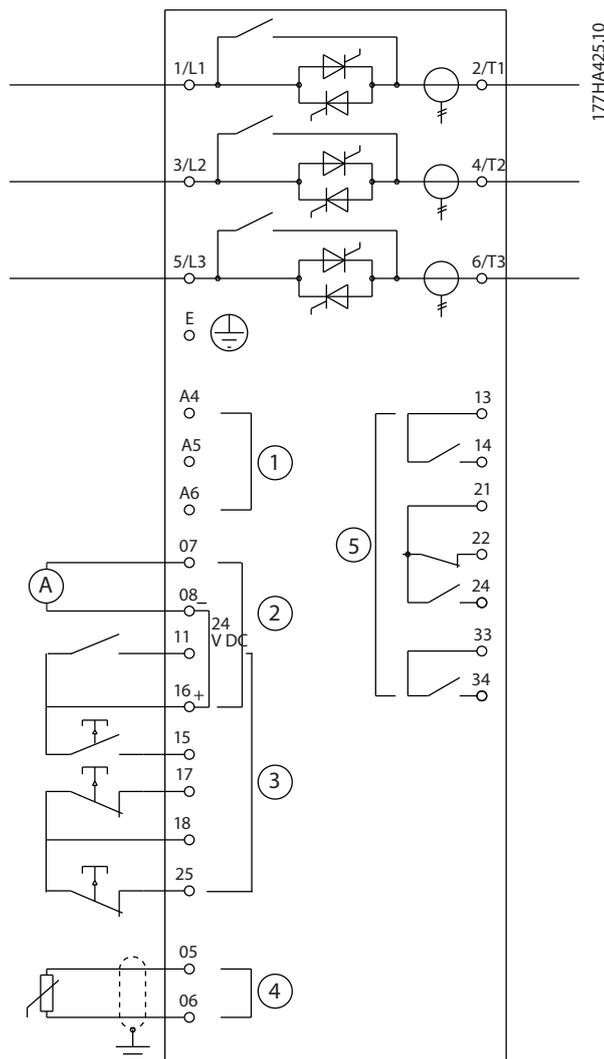
Modelo	Características nominais [A]	Características nominais de curto circuito					Características nominais da corrente de curto-circuito de 600 V [kA] 3 ciclos ¹⁾
		Alta disponibilidade		Corrente de fuga padrão			
		a 480 V CA máximo [kA]	Características nominais máximas do fusível [A] (classe de fusível)	a 600 V CA [kA]	Fusível Ferraz/Mersen, listado como classe de fusível J, L ou RK5	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	1200 (L)	42	A4BQ1200	070URD33XXX1400	
MCD5-0927C	930	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	A070URD33XXX1400	
MCD5-1200C	1200	65	1600 (L)	85	A4BQ1600	A065URD33XXX1800	
MCD5-1410C	1410	65	2000 (L)	85	A4BQ2000	A055URD33XXX2250	
MCD5-1600C	1600	65	2000 (L)	85	A4BQ2500	A055URD33XXX2500	

Tabela 4.13 Características nominais de curto circuito, modelos sem bypass

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

1) Quando protegido por qualquer fusível listado pela UL ou por disjuntores listados na UL, dimensionados de acordo com o NEC, os modelos fornecidos com características nominais de 3 ciclos são adequados para uso em um circuito com a corrente prospectiva observada.

4.11 Diagramas Esquemáticos

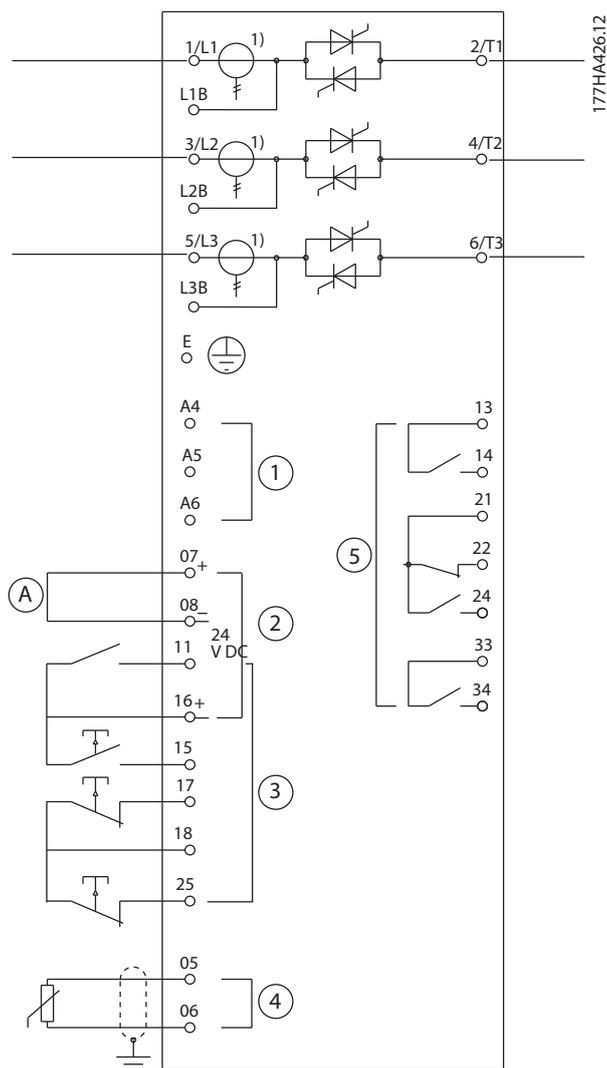


177HA425.10

4

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	Iniciar
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 sem bypass

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

5 Recursos do produto

5.1 Proteção de Sobrecarga do Motor

O modelo térmico utilizado para sobrecarga do motor no soft starter possui 2 componentes:

- Enrolamentos do motor: Os enrolamentos do motor têm baixa capacidade térmica e afetam o comportamento térmico de curto prazo do motor. Os enrolamentos do motor estão onde a corrente gera calor.
- Corpo do motor: O corpo do motor tem uma grande capacidade térmica e afeta o comportamento a longo prazo do motor. O modelo térmico inclui considerações do seguinte:
 - Corrente do motor
 - Perdas de potência.
 - Perdas de resistência dos enrolamentos.
 - Corpo do motor e capacidades térmicas de enrolamento.
 - Resfriamento durante o funcionamento e parado.
 - A porcentagem da capacidade nominal do motor. Isso define o valor mostrado para o modelo de enrolamento e é afetado pela configuração do FLC do motor, entre outros.

AVISO!

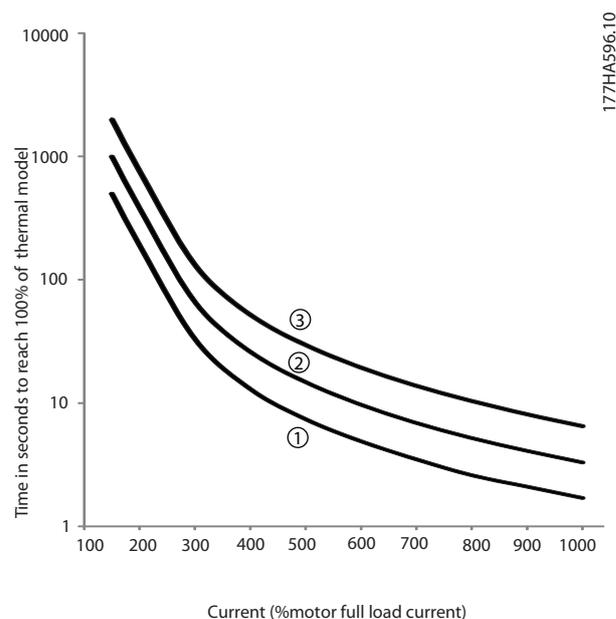
Ajuste o **parâmetro 1-1 FLC do Motor** para o FLC nominal do motor. Não adicione as características nominais de sobrecarga, pois o soft starter calcula esse valor.

A proteção de sobrecarga térmica usada no soft starter tem várias vantagens sobre os relés térmicos.

- O efeito de resfriamento do ventilador é contabilizado quando o motor estiver funcionando.
- A corrente de carga total real e o tempo do 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 têm baixa massa térmica e alta resistência térmica).
- A parte do enrolamento do modelo térmico responde rapidamente em comparação com a parte do corpo. Assim, o motor pode funcionar mais próximo de sua temperatura operacional máxima segura, enquanto ainda é protegido contra 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 suficiente para completar outra partida com sucesso.
- A função de memória do modelo garante 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 que a energia de controle tenha sido removida.

A função de proteção de sobrecarga fornecida por este modelo é compatível com uma curva NEMA 10, mas oferece proteção superior em níveis baixos de sobrecarga devido à separação do modelo térmico do enrolamento.



1	MSTC ¹⁾ =5
2	MSTC ¹⁾ =10
3	MSTC ¹⁾ =20
1) MSTC é a constante de tempo de partida do motor. É definido como o tempo do rotor bloqueado (no parâmetro 1-2 Tempo do Rotor Bloqueado) quando a corrente do rotor bloqueado é de 600% do FLC.	

Ilustração 5.1 Grau de proteção em comparação com a sobrecarga

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.

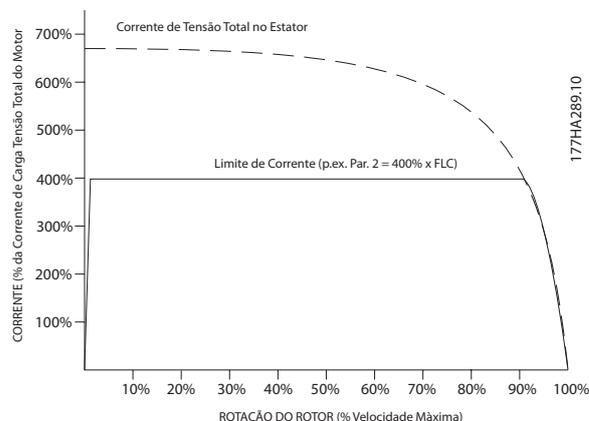
O controle adaptativo usa 2 algoritmos; 1 para medir as características do motor e 1 para controlar o motor. O soft starter usa a primeira partida para determinar as características do motor em velocidade zero e na velocidade máxima. Durante cada partida e parada posterior, o soft starter ajusta dinamicamente 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

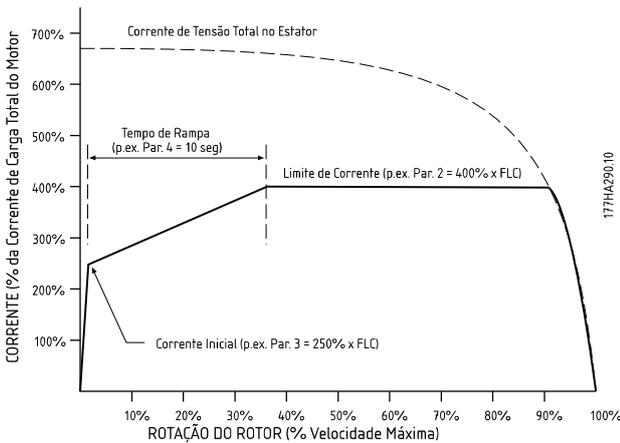
Ilustração 5.2 Exemplo de corrente constante

5.3.2 Rampa de Corrente

A partida suave da rampa de corrente aumenta a corrente de um nível inicial especificado (1) para um limite máximo (3), durante um período prolongado (2), consulte *Ilustração 5.3*.

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

- A carga pode variar entre partidas (por exemplo, um transportador, que pode começar carregado ou descarregado).
 - Ajuste o *parâmetro 1-5 Corrente Inicial* para um nível que dê partida no motor com uma carga leve.
 - Defina o *parâmetro 1-4 Limite de Corrente* para um nível que dê partida no motor com carga pesada.
- A carga desaparece facilmente, mas o tempo de partida deve ser prolongado (por exemplo, uma bomba centrífuga em que a pressão da tubulação deve se acumular lentamente).
- O fornecimento de eletricidade é limitado (por exemplo, um grupo gerador) e um aumento mais lento da carga permite mais tempo para o fornecimento responder.



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

Ilustração 5.3 Exemplo de um tempo de rampa atual de 10 segundos

5.3.3 Controle adaptativo

Em uma partida suave de controle adaptativo, o soft starter ajusta a corrente para dar partida no motor dentro de um tempo especificado e usa um perfil de aceleração selecionado.

AVISO!

O controle adaptativo não pode dar partida no motor mais rápido do que uma partida direta on-line (DOL). Se o tempo definido no 1-6 Tempo de rampa de partida for menor do que o tempo de partida do motor DOL, a corrente de partida pode atingir os níveis de DOL.

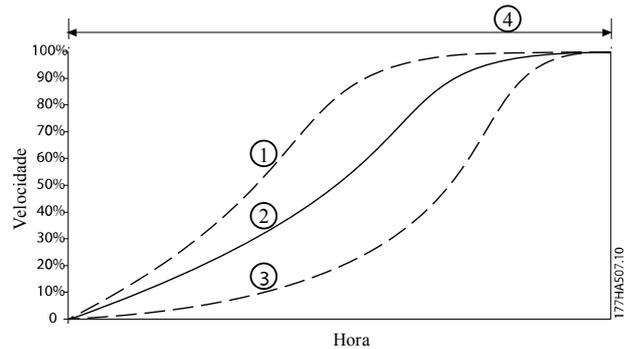
Cada aplicação tem um perfil de partida específico baseado nas características da carga e do motor. Para atender aos requisitos de diferentes aplicações, o controle adaptativo oferece 3 perfis de partida diferentes. Selecionar um perfil que corresponda ao perfil inerente da aplicação pode ajudar a suavizar a aceleração durante todo o tempo da partida. Selecionar um perfil de controle adaptativo diferente pode neutralizar o perfil inerente até certo ponto.

Para usar o controle adaptativo para controlar o desempenho de partida:

1. Selecione *Controle adaptativo no parâmetro 1-3 Modo de partida.*
2. Defina o *parâmetro 1-6 Tempo de rampa de partida.*
3. Selecione o perfil desejado no *parâmetro 1-13 Perfil de partida adaptativa.*

4. Defina o *parâmetro 1-4 Limite de Corrente* suficientemente alto para permitir uma partida bem-sucedida.

A 1ª partida com controle adaptativo é uma partida com corrente constante. Este tipo de partida permite que o soft starter aprenda as características do motor conectado. O soft starter usa esses dados do motor durante o início do controle adaptativo subsequente.



1	Aceleração antecipada
2	Aceleração constante
3	Aceleração postergada
4	Parâmetro 1-16 Tempo de rampa de partida

Ilustração 5.4 Parâmetro 1-13 Perfil de partida adaptativa

AVISO!

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

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

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

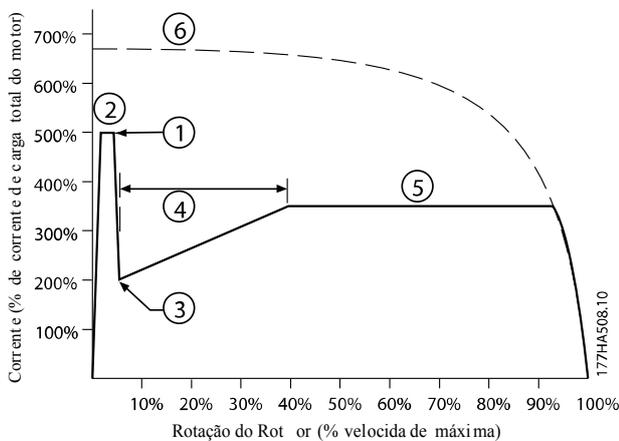
Se o *parâmetro 1-1 Corrente de carga total do motor* ou *parâmetro 1-12 Ganho de controle adaptativo* for alterado, o soft starter automaticamente reconhece as características do motor.

5.3.4 Arranque

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

O arranque pode ser útil para ajudar a iniciar cargas que exijam um torque de partida elevado, mas depois aceleram

facilmente quando são iniciadas (por exemplo, cargas de volante, como 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

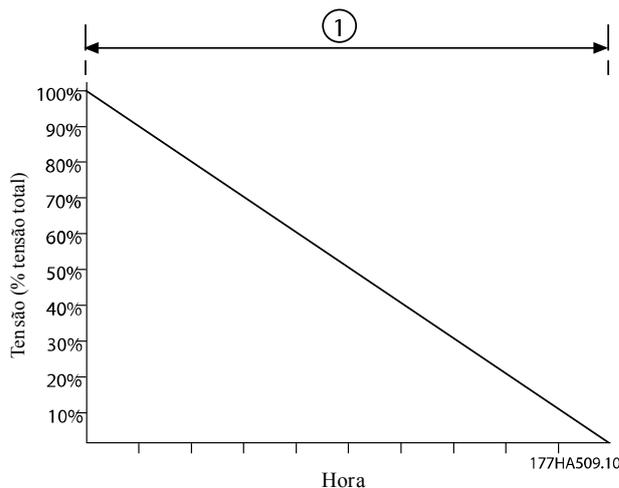
5.4.1 Parada por Inércia

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.



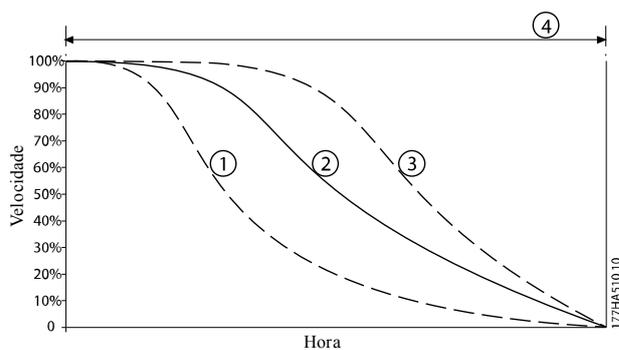
1	Par. 1-11 Tempo d Parada
---	--------------------------

Ilustração 5.6 Parada Suave TVR

5.4.3 Controle adaptativo

Para usar o controle adaptativo para controlar o desempenho da parada:

1. Selecione o *Controle adaptativo* no menu *Modo de parada*.
2. Defina o *parâmetro 1-11 Tempo de parada*.
3. Selecione o perfil necessário no *parâmetro 1-14 Perfil de parada adaptativa*.



1	Desaceleração antecipada
2	Desaceleração constante
3	Desaceleração postergada
4	Parâmetro 1-10 Tempo de parada

Ilustração 5.7 Parâmetro 1-14 Perfil de parada adaptativa

AVISO!

O controle adaptativo não desacelera ativamente o motor e não para o motor mais rapidamente do que uma parada por inércia. Para diminuir tempo de parada com cargas de alta inércia, use uma função de frenagem, consulte *capítulo 5.4.5 Freio*.

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

AVISO!

O controle adaptativo regula a carga de acordo com o perfil programado. A corrente de parada varia de acordo com o perfil de desaceleração selecionado e o tempo de parada.

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

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

Se o *parâmetro 1-1 Corrente de carga total do motor* ou *parâmetro 1-12 Ganho de controle adaptativo* for alterado, o soft starter automaticamente reconhece 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 de parada necessário do motor.

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

ACUIDADO**DANOS AO EQUIPAMENTO**

Se o torque do freio for ajustado muito alto, o motor para antes do final do tempo de frenagem. O motor sofre aquecimento desnecessário, o que pode resultar em danos. É necessária uma configuração cuidadosa para garantir a operação segura do soft starter e do motor. Uma configuração de torque de alta frenagem pode resultar em correntes de pico até o motor DOL ser puxado enquanto o motor estiver parando. Garanta que os fusíveis de proteção instalados no circuito de derivação do motor estejam selecionados adequadamente.

ACUIDADO**RISCO DE SUPERAQUECIMENTO**

A operação do freio faz com que o motor aqueça mais rápido que a taxa calculada pelo modelo térmico do motor. Se estiver usando a função de frenagem, instale um termistor do motor ou permita um atraso do reinício suficiente (*parâmetro 2-11 Atraso do reinício*).

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

Frenagem

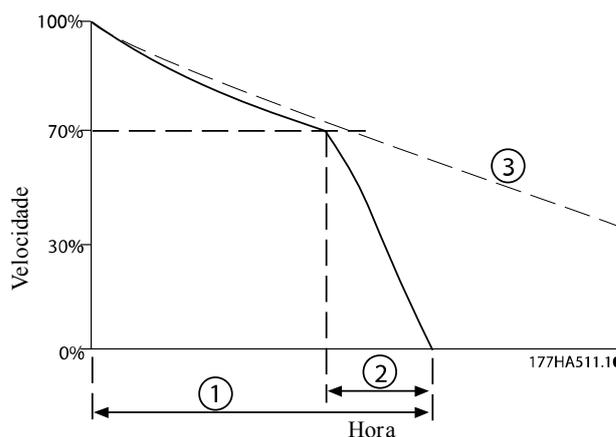
- Não requer o uso de um contator de freio CC.
- Controla todas as 3 fases para que as correntes de frenagem e o aquecimento associado sejam distribuídos uniformemente pelo motor.

A frenagem tem 2 estágios:

1. Pré-frenagem: Fornece um nível intermediário de frenagem para diminuir a velocidade do motor até o ponto em que o freio total pode ser operado com sucesso (aproximadamente 70% da velocidade).
2. Frenagem completa: Fornece torque de frenagem máximo, mas é ineficaz em velocidades superiores a aproximadamente 70%.

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

1. Defina o *parâmetro 1-11 Tempo de parada* para os valores duração do tempo de parada (1), consulte *Ilustração 5.8*. O tempo de parada é o tempo total de frenagem. Defina o tempo de parada suficientemente mais longo do que o tempo do frenagem (*parâmetro 1-16 Tempo do frenagem*) para permitir que o estágio de pré-frenagem reduza a velocidade do motor para aproximadamente 70%. Se o tempo de parada for muito curto, a frenagem não é bem-sucedida e o motor para por inércia.
2. Defina o *parâmetro 1-16 Tempo de frenagem* para aproximadamente 25% do tempo de parada programado. O tempo de frenagem define o tempo para a fase de frenagem completa (2), *Ilustração 5.8*.
3. Defina o *parâmetro 1-15 Torque de frenagem* de modo que o desempenho de parada desejado é obtido. Se o ajuste for muito baixo, o motor não para completamente e para por inércia até o final do período de frenagem.



1	<i>Parâmetro 1-11 Tempo de parada</i>
2	<i>Parâmetro 1-16 Tempo de frenagem</i>
3	Tempo de parada por inércia

Ilustração 5.8 Tempo de frenagem

AVISO!

Ao usar o freio CC:

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

AVISO!

Para cargas que podem variar entre os ciclos de frenagem, instale um sensor de velocidade zero para garantir que o soft starter termine o freio CC quando o motor parar. Esta instalação evita o 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 carga variável durante o ciclo de frenagem), consulte *capítulo 5.12 Freio CC com Sensor de Velocidade Zero Externo*.

5.5 Operação do Jog

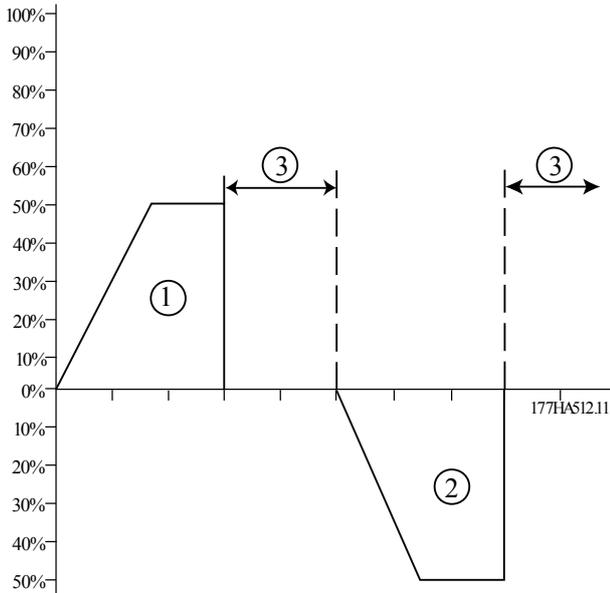
O Jog opera o motor em velocidade reduzida para permitir o alinhamento da carga ou para auxiliar na manutenção. O motor pode ser movimentado (jogged) para a frente ou para trás.

O torque máximo disponível para o jog para frente é de aproximadamente 50 a 75% do torque de carga total do motor (FLT) dependendo do motor. Quando o motor é movimentado ao contrário, o torque é de aproximadamente 25 a 50% do FLT. O *parâmetro 15-8 Torque do Jog*

controla quanto do torque máximo disponível para o jog que o soft starter aplica ao motor.

AVISO!

Configuração do *parâmetro 15-8 Torque de Jog* acima de 50% pode causar aumento de vibração no eixo.



1	Jog para frente
2	Jog para trás
3	Operação normal

Ilustração 5.9 Operação do Jog

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

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

- Remova o comando de jog.
- Pressione [Off] (Desligar) no LCP.
- Ativar *Starter desabilitado* usando as entradas programáveis do LCP.

Se o comando de jog ainda estiver presente, jog recomeça no final de um atraso do reinício. 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.

ACUIDADO

RESFRIAMENTO DO MOTOR REDUZIDO

Operação em velocidade lenta não se destina a operação contínua devido ao resfriamento reduzido do motor. A operação de jog faz com que o motor aqueça mais rápido que a taxa calculada pelo modelo térmico do motor.

- Se usar jog, instale um termistor de motor, ou permita suficiente atraso do reinício (*parâmetro 2-11 Atraso do reinício*).

5.6 Operação Interna em Delta

As funções de frenagem, controle adaptativo e jog não são suportadas na operação delta (6 fios) interno. Se estas funções forem programadas quando o soft starter estiver conectado no delta interno, o comportamento é como em *Tabela 5.2*:

Partida de controle adaptativo	O soft starter executa uma partida com corrente constante.
Parada de controle adaptativo	Se o tempo de parada for > 0 s, o soft starter realiza uma parada suave TVR. Se o tempo de parada for definido para 9 segundos, o soft starter realiza 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 para parar.

Tabela 5.2 Comportamento delta interno no Controle adaptativo, jog e frenagem

AVISO!

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

AVISO!

A operação delta interno 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

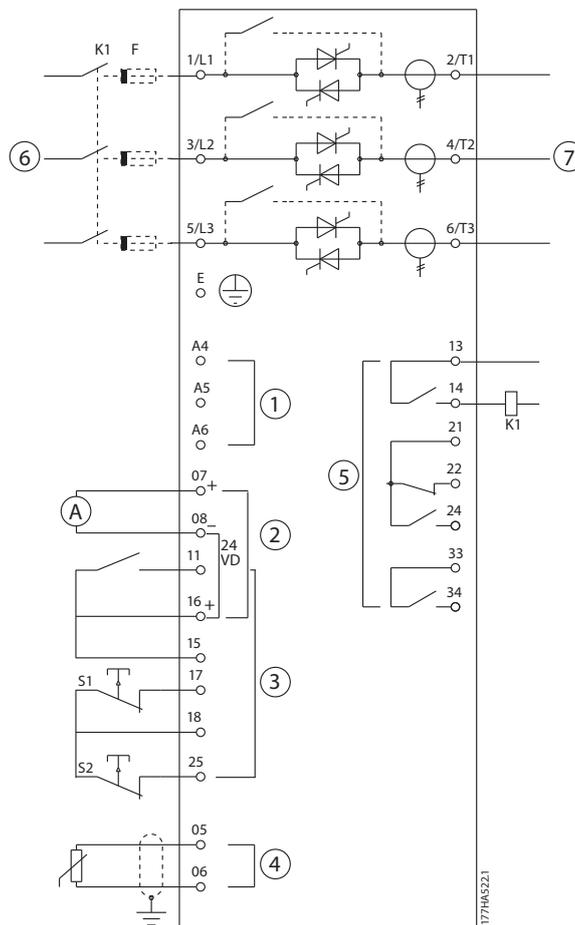
Serra de Fita	4,5 x FLC
Fragmentadeira	4,5 x FLC
Serra circular	3,5 x FLC
Descascadora de tronco de árvore	3,5 x FLC
Aparador	3,5 x FLC
Gerador hidráulico	3,5 x FLC
Desempenadeira	3,5 x FLC
Lixadeira	4,0 x FLC

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).



5

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

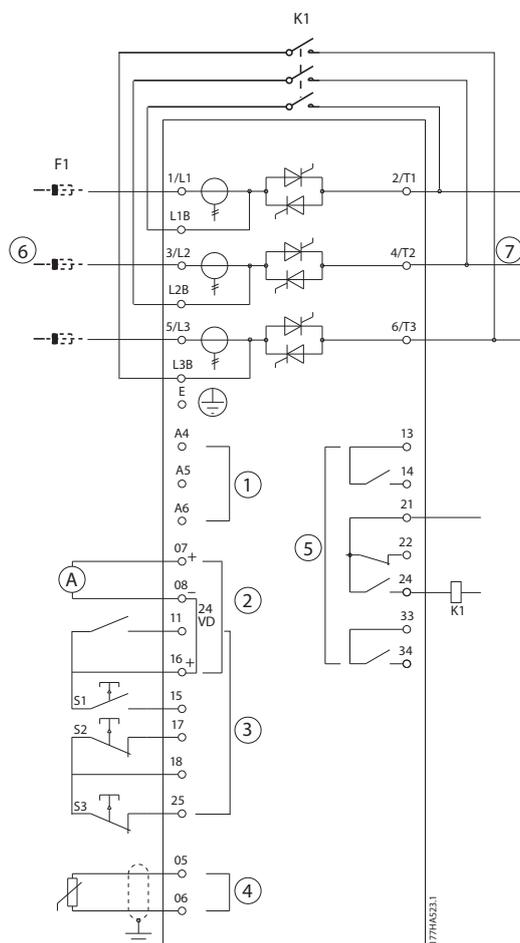
Ilustração 5.10 Instalação com o Contator Principal

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

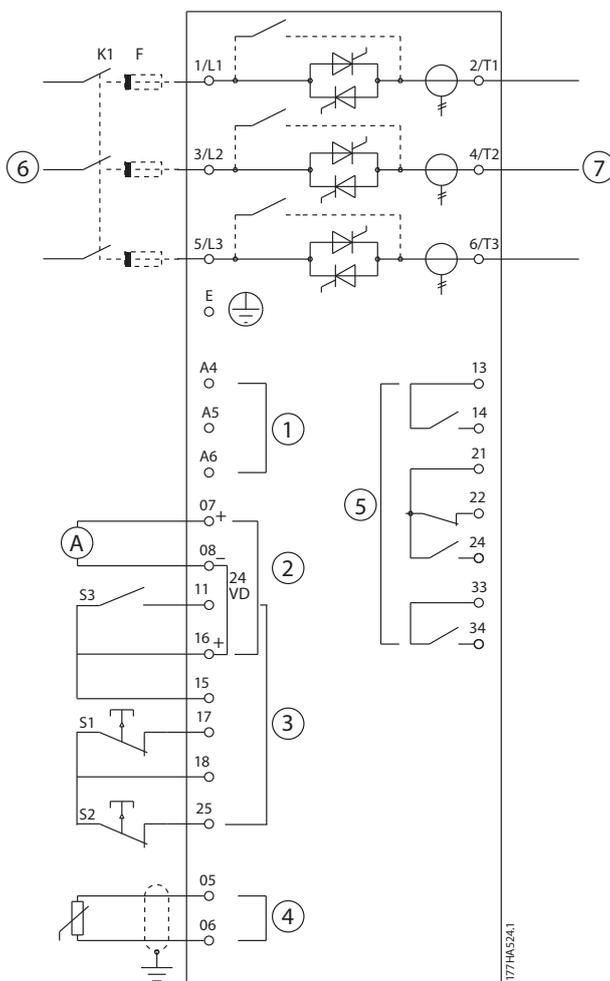
Programações do parâmetro:

- *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 um sinal remoto de 2 fios (terminais 17, 18).

Um circuito de 2 fios conectado à entrada A (terminais 11, 16) controla o funcionamento de emergência. A entrada de fechamento A faz com que o soft starter execute o motor e ignora todas as condições de desarme.



5

1	Tensão de controle (dependente do modelo)	S1	Contato de partida/parada
2	Saída 24 V CC	S2	Reinicializar 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

Programação do parâmetro:

- *Parâmetro 3-3 Função de entrada A.*
 - Seleccione o *Funcionamento de emergência* - designa a entrada A à função de funcionamento de emergência.
- *Parâmetro 15-3 Funcionamento de emergência.*

- Selecione *Ativar* - habilita o modo de funcionamento de emergência.

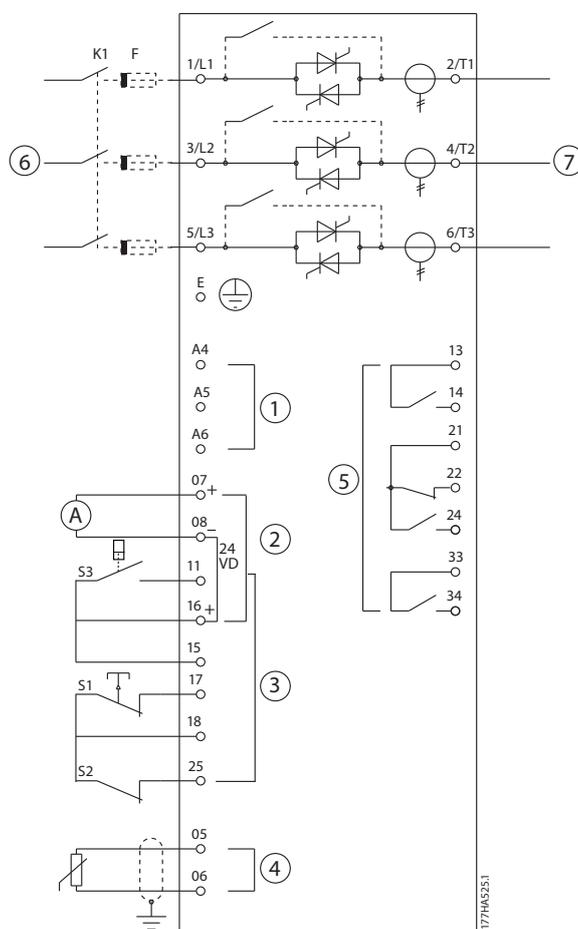
AVISO!

Embora o *Funcionamento de emergência* atenda aos requisitos de funcionalidade do fire mode, Danfoss não recomenda seu uso em situações que exijam testes e/ou conformidade com padrões específicos, pois não são certificados.

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:

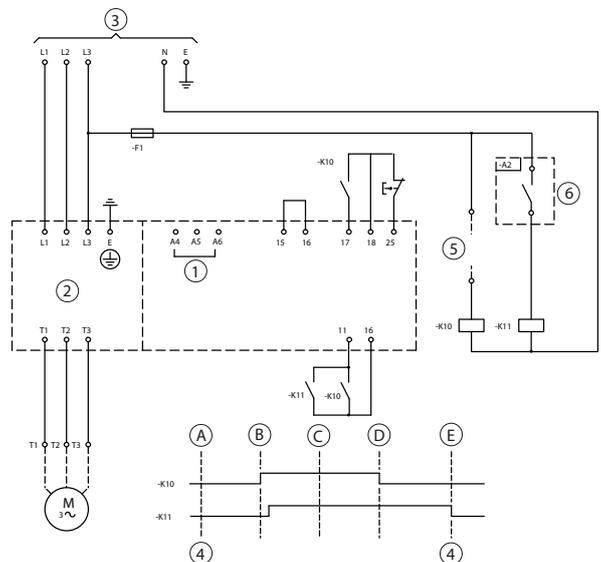
- *Parâmetro 3-3 Função de Entrada A.*
 - Selecionar *Desarme da Entrada (N/O)* - designa a entrada A à função de desarme auxiliar (N/O).
- *Parâmetro 3-4 Nome da Entrada A*
 - Selecionar um nome, por exemplo, *Baixa Pressão* - designa um nome à entrada A.
- *Parâmetro 3-8 Lógica de Reset Remoto.*
 -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

5.12 Freio CC com Sensor de Velocidade Zero Externo

Para cargas que variam entre os ciclos de frenagem, há benefícios em usar um sensor externo de velocidade zero para fazer interface com o VLT® Soft Starter MCD 500 para desligamento do freio. Este método de controle garante que a frenagem do MCD 500 sempre se desligue quando o motor estiver parado, evitando assim o 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 na parada do motor. O sensor de velocidade zero (-A2) geralmente é chamado de detector de subvelocidade. Seu contato interno está aberto na velocidade 0 e fechado em qualquer velocidade acima de 0. Quando o motor tiver parado, os terminais 11 e 16 abrem e o soft starter é desabilitado. Quando o próximo comando de partida for dado, essa é a próxima aplicação do K10, os terminais 11 e 16 fecham e o soft starter é ativado.

Opere o MCD 500 no modo automático ligado e defina o *parâmetro 3-3 Função da entrada A* para *Starter desabilitado*.



1	Tensão de controle	15, 16	Iniciar
2	Terminais do motor	17, 18	Parada
3	Alimentação trifásica	25, 18	Reinicializar
4	Starter desabilitado (mostrado no display do soft starter)	A	Off (pronto)
5	Sinal de partida (de 2, 3 ou 4 fios)	B	Iniciar
6	Detecção de velocidade zero	C	Funcionamento
7	Sensor de velocidade zero	D	Parada
		E	Velocidade zero

Ilustração 5.14 Desligar a função de frenagem na parada com sensor de velocidade zero

Programação do parâmetro:

- *Parâmetro 3-3 Função de entrada A.*
 - Selecione *Seleção de ajuste do motor* - designa a entrada A para a seleção da configuração do motor.
 - Defina as características de desempenho de partida usando o conjunto do motor primário (*grupo do parâmetro 1 Configurações do motor primário*).
 - Defina as características de desempenho de frenagem usando as configurações do motor secundário (*grupo do parâmetro 7 Configuração do motor secundário*).
- *Parâmetro 4-7 Função do relé C.*
 - Selecionar *Desarme* - designa a função desarme à relé da saída C.

AVISO!

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

5.14 Motor de duas velocidades

O VLT® Soft Starter MCD 500 pode ser configurado para o controle de motores do tipo Dahlander de 2 velocidades, usando um contator de alta velocidade (K1), contator de baixa velocidade (K2) e um contator em estrela (K3).

AVISO!

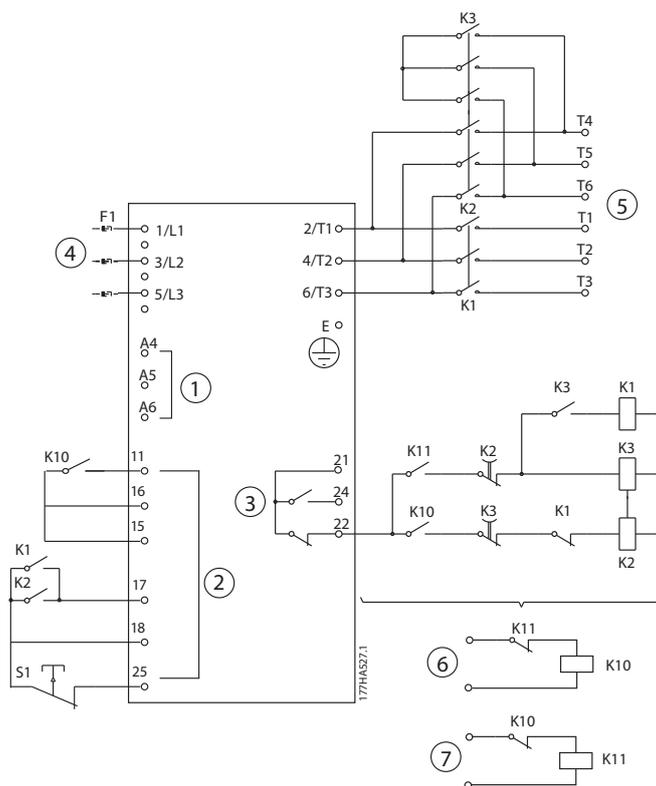
Motores de amplitude modulada em polos (PAM) alteram a velocidade alterando efetivamente a frequência do estator usando a configuração de enrolamento externo. Soft starters não são adequados para uso com este tipo de motor de 2 velocidades.

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

Quando o soft starter recebe um sinal de partida de baixa velocidade, ele fecha o contator de baixa velocidade (K2). Esta ação fecha a entrada A e o soft starter controla o motor de acordo com as configurações 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 as configurações 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	Reinicializar 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 ser mecanicamente bloqueados.

Programação do parâmetro:

- *Parâmetro 3-3 Função de entrada A.*
 - Selecione *Seleção de ajuste do motor* - designa a entrada A para a seleção da configuração do motor.
 - Defina características de desempenho de alta velocidade usando os *parâmetros 1-1 a 2-9*.
 - Defina 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 alta velocidade (7) for removido, modifique as configurações 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 de teclas de controle no LCP (controle local).
- Por meio das entradas remotas (controle remoto).
- Por meio do rede de comunicação serial.

Funções de controle

- O controle local está disponível apenas no modo manual ligado.
- Controle remoto está disponível somente no modo automático ligado.
- O controle via rede de comunicação serial está sempre desabilitado no modo hand-on (modo manual). Ative ou desabilite os comandos de partida/parada através da rede serial no modo automático ligado, alterando a configuração do *parâmetro 3-2 Comunicação em remoto*.

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

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

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

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

Se o *parâmetro 3-1 Local/Remoto* estiver definido como *Somente Controle Remoto*, a tecla [Off] (Desligado) será desabilitada. Pare o motor por controle remoto ou via rede de comunicação serial.

	Modo manual ligado	Modo automático ligado
Para dar partida suave no motor.	Pressione [Hand On] (Manual ligado) no LCP.	Ative o <i>Iniciar a entrada de partida</i> .
Para parar o motor.	Pressione [Off] (Desligar) no LCP.	Ative o <i>Parar a entrada remota</i> .
Para reiniciar um desarme no soft starter.	Pressione [Reset] (Reinicializar) no LCP.	Ative o <i>Reinicializar entrada remota</i> .
Operação de parada/partida automática.	Desabilitado.	Ativado.

Tabela 6.1 Partida, parada e reinicialização em modo manual ligado e modo automático ligado

Para parar o motor com parada por inércia, independentemente da configuração no *parâmetro 1-10 Modo de Parada*, pressione [Off] (Desligado) e [Reset] (Reinicializar) ao mesmo tempo. O soft starter remove a energia do motor e abre o contator principal e o motor para por inércia.

AVISO!

As funções de freio e jog operam somente com motores conectados em linha (consulte *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.

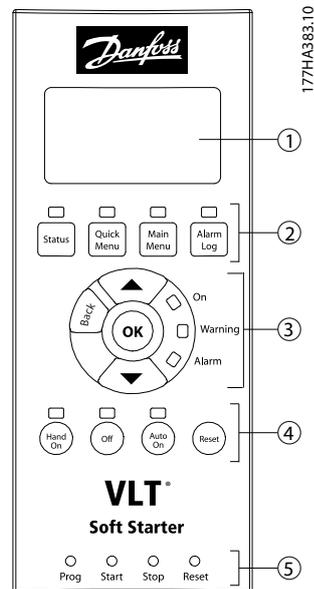
No modo automático ligado:

- 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 de delta interno*).

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 funciona.

Na primeira vez que um LCP é conectado a um soft starter, o soft starter copia a programação do parâmetro para o LCP.

Novo display detectado

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

Para selecionar o opcional desejado:

1. Pressione as teclas [▲] e [▼].

Uma linha pontilhada circula o opcional selecionado.

2. Pressione [OK] para prosseguir com a seleção *Copiar os parâmetros*.
 - 2a Display para soft starter.
 - 2b Soft starter para display.

Copiar parâmetros
Display para soft starter Soft starter para display

AVISO!

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

AVISO!

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

AVISO!

O LCP pode ser removido ou substituído enquanto o soft starter estiver funcionando. Não é necessário remover a rede elétrica nem controlar a tensão.

6.4 Tela de Boas-Vindas

Quando a energia de controle for aplicada, o soft starter mostra a tela de boas-vindas.

Pronto	S1
Boas-vindas 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 modelo.

Quarta linha de display: Número do modelo do produto.

AVISO!

A versão do LCP é mostrada somente se um LCP 501 remoto estiver conectado quando a energia de controle for aplicada. Se nenhum LCP remoto estiver presente, somente as versões do software de controle e do software do modelo serão mostradas.

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 ampla gama de informações de desempenho sobre o soft starter. Pressione [Status] para acessar as telas de exibição de status e, em seguida, pressione [▲] e [▼] para selecionar as informações a serem mostradas. Para retornar às telas de status de um menu, pressione [Back] (Voltar) repetidamente ou pressione [Status]. Informações de status disponíveis:

- Monitoramento da temperatura.
- Tela programável (consulte os *parâmetros 8-2 a 8-5*).
- Corrente.
- Frequência.
- Potência do motor.
- Última informação de partida.
- Data e hora.
- Gráfico de barras 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 uma 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 programável pelo usuário do soft starter pode ser configurada para mostrar as informações mais importantes para a aplicação específica. Use os *parâmetros 8-2 a 8-5* para selecionar quais informações mostrar.

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

6.6.3 Corrente Média (S3)

A tela de corrente média mostra a corrente média de todas as 3 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	
	00.0 Hz		

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		
0000 kVA	- . - 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).
- Corrente de partida máxima produzida (como porcentagem da corrente de carga total do motor).
- Aumento calculado na 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 a data e a hora atuais do sistema (formato 24 horas). Para detalhes sobre a configuração da 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 de condução do SCR

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



Ilustração 6.2 Gráfico de barras

6.6.10 Gráficos de Desempenho

O VLT® Soft Starter MCD 500 pode mostrar informações de desempenho em tempo real para:

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

As informações mais recentes são mostradas no lado direito da tela. Dados mais antigos não são armazenados. Para permitir que o desempenho passado seja analisado, o gráfico também pode ser pausado. Para pausar ou despausar o gráfico, pressione e segure [OK] por mais de 0,5 s.

AVISO!

O soft starter não coleta dados enquanto o gráfico estiver em pausa. Quando os gráficos são retomados, um pequeno intervalo é mostrado entre os dados antigos e os novos dados.

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 4 dígitos protege os parâmetros críticos (*grupo do parâmetro 15 Parâmetros restritos* e superiores), impedindo que usuários não autorizados visualizem ou modifiquem a programação do parâmetro.

Se forem feitas tentativas para inserir um grupo do parâmetro restrito, o LCP solicitará um código de acesso. O código de acesso é solicitado uma vez para a sessão de programação e a autorização continua até que o menu seja fechado.

Para inserir o código de acesso:

1. Pressione [Back] (Voltar) e [OK] para selecionar um dígito.
2. Pressione [▲] e [▼] para alterar o valor.
3. Quando todos os 4 dígitos corresponderem ao código de acesso, pressione [OK].

O LCP mostra uma mensagem de confirmação antes de continuar.

Insira o código de acesso	
####	
	OK
Acesso Permitido	
SUPERVISOR	

Para alterar o código de acesso, use o *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 a reinicialização 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 os usuários alterem a programação do parâmetro, bloqueie os menus. O bloqueio de ajuste pode ser configurado para permitir Leitura e gravação, Somente leitura ou Sem acesso no *parâmetro 15-2 Bloqueio de ajuste*.

Se tentar alterar um valor de parâmetro ou acessar o menu principal quando o bloqueio de ajuste estiver ativo, será exibida uma mensagem de erro:

Acesso negado Bloqueio de 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 comumente usados, permitindo a configuração do soft starter conforme necessário para a aplicação. Para obter detalhes dos parâmetros individuais, consulte *capítulo 8 Descrições do Parâmetro*.

1	Configuração do mtr primário
1-1	FLC do motor
1-3	Modo de partida
1-4	Limite de corrente
1-5	Corrente inicial
1-6	Tempo de rampa de partida
1-9	Tempo de partida excessivo
1-10	Modo de parada
1-11	Tempo de parada
2	Proteção
2-1	Sequência de fases
2-4	Subcorrente
2-5	Atraso de subcorrente
2-6	Sobrecorrente instantânea
2-7	Atraso de sobrecorrente instantânea
3	Entradas
3-3	Função da 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 sem atraso
4-4	Função do relé B
4-5	Relé B em atraso
4-6	Relé B sem atraso
4-7	Função do relé C
4-8	Relé C em atraso

1	Configuração do mtr primário
4-9	Relé C sem atraso
4-10	Alerta de corrente baixa
4-11	Alerta de corrente alta
4-12	Alerta da temperatura do motor
5	Temporizadores de partida/parada
5-1	Tipo de partida automática
5-2	Tempo de partida automática
5-3	Tipo de parada automática
5-4	Tempo de parada automática
8	Display
8-1	Idioma
8-2	Tela do usuário superior esquerda
8-3	Tela do usuário superior direita
8-4	Tela do usuário inferior esquerda
8-5	Tela do usuário inferior direita

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 inclui um atalho de parâmetros, que dá acesso direto a um parâmetro dentro do menu *Parâmetros*.

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

Atalho de parâmetro
Insira um número de parâmetro 01-01

7.3.3 Lista de parâmetros

1	Configuração do mtr primário	4	Saídas	7-12	Ganho de controle adaptativo-2
1-1	FLC do motor	4-1	Função do relé A	7-13	Perfil de partida adaptativa-2
1-2	Tempo do rotor bloqueado	4-2	Relé A em atraso	7-14	Perfil de parada adaptativa-2
1-3	Modo de partida	4-3	Relé A sem atraso	7-15	Torque de frenagem-2
1-4	Limite de corrente	4-4	Função do relé B	7-16	Tempo de frenagem-2
1-5	Corrente inicial	4-5	Relé B em atraso	8	Display
1-6	Tempo de rampa de partida	4-6	Relé B sem atraso	8-1	Idioma
1-7	Nível de arranque	4-7	Função do relé C	8-2	Tela do usuário superior esquerda
1-8	Tempo de arranque	4-8	Relé C em atraso	8-3	Tela do usuário superior direita
1-9	Tempo de partida excessivo	4-9	Relé C sem atraso	8-4	Tela do usuário inferior esquerda
1-10	Modo de parada	4-10	Alerta de corrente baixa	8-5	Tela do usuário inferior direita
1-11	Tempo de parada	4-11	Alerta de corrente alta	8-6	Base de tempo do gráfico
1-12	Ganho de controle adaptativo	4-12	Alerta da temperatura do motor	8-7	Ajuste máximo do gráfico
1-13	Perfil de partida adaptativa	4-13	Saída analógica A	8-8	Ajuste máximo do gráfico
1-14	Perfil de parada adaptativa	4-14	Escala analógica A	8-9	Tensão de referência da rede elétrica
1-15	Torque de frenagem	4-15	Ajuste máximo analógico A	15	Parâmetro restrito
1-16	Tempo de frenagem	4-16	Ajuste mínimo analógico 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	Funcionamento de emergência
2-2	Desbalanceamento da corrente	5-2	Tempo de partida automática	15-4	Calibração da corrente
2-3	Atraso do desb. da corrente	5-3	Tipo de parada automática	15-5	Tempo cont. principal
2-4	Subcorrente	5-4	Tempo de parada automática	15-6	Tempo de cont. de bypass
2-5	Atraso de subcorrente	6	Reinicialização automática	15-7	Conexão do motor
2-6	Sobrecorrente instantânea	6-1	Ação de reinicialização automática	15-8	Torque de jog
2-7	Atraso de sobrecorrente instantânea	6-2	Máximo de reinicializações	16	Ação de proteção
2-8	Verificação de frequência	6-3	Atraso de reinicialização dos grupos A e B	16-1	Sobrecarga do motor
2-9	Varição de frequência	6-4	Atraso de reinicialização do grupo 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 instantânea
2-12	Verificação da temperatura do motor	7-2	Bloquear tempo do rotor-2	16-5	Frequência
3	Entradas	7-3	Modo de partida-2	16-6	Superaquecimento do dissipador de calor
3-1	Local/Remoto	7-4	Limite de corrente-2	16-7	Tempo de partida excessivo
3-2	Comunicação em remoto	7-5	Corrente inicial-2	16-8	Desarme da entrada A
3-3	Função da entrada A	7-6	Rampa de aceleração-2	16-9	Termistor do motor
3-4	Nome da entrada A	7-7	Nível de arranque-2	16-10	Comunicação do starter
3-5	Desarme da entrada A	7-8	Tempo de arranque-2	16-11	Comunicação de 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	Baixa tensão de controle
3-8	Lógica de reinicialização remota	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 a duração máxima do tempo em que o motor pode sustentar a corrente do rotor bloqueado do frio antes de atingir sua temperatura máxima. Defina de acordo com a folha de dados do motor.
-------	---------------------	---

1-3 Modo d 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]	Define o limite de corrente para partidas constantes de corrente e rampa de corrente como uma porcentagem da corrente de carga total do motor. Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para obter mais detalhes.
-------	----------------	--

1-5 Corrente inicial

Range: **Funcão:**

350%*	[100–600% FLC]	Define o nível de corrente da partida inicial para a partida da rampa atual 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 obter mais detalhes.
-------	----------------	---

1-6 Tempo de rampa de partida

Range: **Funcão:**

10 s*	[1–180 s]	Define o tempo total de partida para um início de controle adaptativo ou o tempo de rampa para a partida em rampa atual (da corrente inicial até o limite de corrente). Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para obter 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 maiores níveis de torque. <ul style="list-style-type: none"> • Certifique-se de que o motor, a carga e os acoplamentos possam 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 a 2000 ms]	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ! CUIDADO </div> <p>NÍVEL DE TORQUE AUMENTADO</p> <p>O arranque submete o equipamento mecânico a maiores níveis de torque.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certifique-se de que o motor, a carga e os acoplamentos possam suportar o torque adicional antes de usar esse recurso. <p>Define a duração do arranque. Um valor 0 desabilita o arranque. Consulte <i>capítulo 5.3 Modos de Partida</i> para obter mais detalhes.</p>

1-9 Tempo de partida excessivo

Range:	Funcão:
20 s* [0:00–4:00 (min:s)]	<p>O tempo de partida em excesso é o tempo máximo que o soft starter tenta ligar o motor. Se o motor não atingir a velocidade máxima 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 desabilita a proteção de tempo de partida em excesso.</p> <p>Defina conforme requerido.</p>

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)]	<p>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.</p>

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%]	<p>Ajusta o desempenho do controle adaptativo. Essa configuração afeta o controle de partida e parada.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> AVISO! </div> <p>Deixe a configuração de ganho no nível padrão, a menos que o desempenho do controle adaptativo não seja satisfatório. Se o motor acelerar ou desacelerar muito rapidamente no final de uma partida ou parada, aumente a configuração de ganho em 5 a 10%. Se a velocidade do motor flutuar durante a partida ou parada, diminua ligeiramente a configuração do ganho.</p>

1-13 Perfil de partida adaptativa

Option:	Funcão:
	Seleciona qual perfil o soft starter usa para uma partida suave de controle adaptativo. Consulte <i>capítulo 5.4 Modos de Parada</i> para obter mais detalhes.
Aceleração antecipada	
Aceleração constante*	
Aceleração postergada	

1-14 Perfil de 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 obter 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:** **Função:**

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:** **Função:**

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:** **Função:**

	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:** **Função:**

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

2-3 Atraso do desbalanceamento de corrente**Range:** **Função:**

3 s*	[0:00–4:00 (min:s)]	Reduz a resposta do soft starter ao desbalanceamento de corrente, evitando
------	---------------------	--

2-3 Atraso do desbalanceamento de corrente**Range:** **Função:**

		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:** **Função:**

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:** **Função:**

5 s*	[0:00–4:00 (min:s)]	Reduz 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:** **Função:**

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

2-7 Atraso de sobrecorrente instantânea**Range:** **Função:**

0 s*	[0:00–1:00 (min:s)]	Diminui a resposta do soft starter para sobrecorrente, evitando disparos devido a eventos momentâneos de sobrecorrente.
------	---------------------	---

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 um desarme de frequência.
Não verificar	
Somente partida	
Partida/Em funcionamento*	
Somente em funcionamento	

2-9 Variação da frequência

Option:	Funcão:
	Seleciona a tolerância do soft starter para 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 a perturbações 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 próxima partida. 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 na configuração 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 da temperatura desde a última partida do motor. O soft starter só funciona se o motor estiver frio o suficiente para dar a partida com sucesso.
Não verificar*	

2-12 Verificação da temperatura do motor

Option:	Funcão:
Verificar	

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 Comunicação em remoto

Option:	Funcão:
	Seleciona se o soft starter aceita comandos de partida e parada da rede de comunicação serial no modo <i>Remoto</i> . Comandos que estão sempre ativados: <ul style="list-style-type: none"> desarme de comunicação de força Controle local/remoto. Partida de teste. Reinicialização.
Desabilitar ctrl no RMT	
Ativar ctrl no RMT*	

3-3 Função da entrada A

Option:	Funcão:
	Seleciona a função da entrada A.
Seleção de ajuste do motor*	O soft starter pode ser configurado com 2 conjuntos separados de dados do motor. Os dados primários do motor são programados usando os <i>parâmetros 1-1 a 1-16</i> . Os dados do motor secundário são programados usando os <i>parâmetros 7-1 a 7-16</i> . Para usar os dados do motor secundário, configure este parâmetro para <i>Seleção de ajuste 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 para todo o ciclo de partida/parada.
Desarme da entrada (N/O)	A Entrada A pode ser usada para desarmar o soft starter. Quando este parâmetro é ajustado para <i>Desarme de entrada (N/O)</i> , um circuito fechado através dos terminais 11 e 16 desarma o soft starter (<i>parâmetros 3-5 a 3-7</i>).

3-3 Função da entrada A	
Option:	Funcão:
Desarme da entrada (N/C)	Quando este parâmetro é ajustado para <i>Desarme de entrada (N/C)</i> , um circuito fechado através dos terminais 11 e 16 desarma o soft starter (<i>parâmetros 3-5 a 3-7</i>).
Seleção local/remota	A entrada A pode ser usada para selecionar entre controle local e remoto, em vez de usar as teclas LCP. Quando a entrada estiver aberta, o soft starter estará no modo manual ligado e pode ser controlado via LCP. Quando a entrada estiver fechada, o soft starter estará no modo remoto. As teclas [Hand On] (Manual ligado) e [Auto On] (Automático ligado) estão desabilitadas e o soft starter ignora qualquer comando de seleção local/remota da rede de comunicação serial. Para usar a Entrada A para selecionar entre o controle local e remoto, defina o <i>parâmetro 3-1 Local/Remoto</i> para <i>LCL/RMT</i> a qualquer momento.
Funcionamento de emergência	Na operação de emergência, o soft starter continua a funcionar até ser parado, ignorando todos os desarmes e avisos (consulte o <i>parâmetro 15-3 Operação de emergência</i> para obter detalhes). Fechar o circuito nos terminais 11 e 16 ativa o funcionamento de emergência. A abertura do circuito termina a operação de emergência e o soft starter para o motor.
Starter desabilitado	O soft starter pode ser desabilitado através das entradas de controle. Um circuito aberto nos terminais 11 e 16 desabilita o soft starter. O soft starter não responde aos comandos de partida. Se estiver em funcionamento, o soft starter permite que o motor pare por inércia, ignorando o modo de parada suave definido no <i>parâmetro 1-10 Modo de parada</i> . Quando o circuito através dos terminais 11 e 16 estiver aberto, o soft starter permite que o motor pare por inércia.
Jog para frente	Ativa a operação de jog para frente (opera somente no modo Remoto).
Jog para trás	Ativa a operação de jog em reverso (opera somente no modo Remoto).

3-4 Nome da entrada A	
Option:	Funcão:
	Seleciona uma mensagem para o LCP para mostrar quando a entrada A estiver ativa.
Desarme de entrada*	
Pressão baixa	
Pressão alta	
Falha da bomba	
Nível baixo	
Nível alto	

3-4 Nome da entrada A	
Option:	Funcão:
Sem fluxo	
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 em funcionamento, parando ou dando partida.
Somente em funcionamento	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 um sinal de partida é recebido. O estado da entrada é ignorado até que o atraso inicial tenha decorrido.

3-8 Lógica de reinicialização remota	
Option:	Funcão:
	Seleciona se a entrada de reinicialização remota do soft starter (terminais 25 e 18) está normalmente aberta ou normalmente fechada.
Normalmente fechada*	
Normalmente aberta	

8.4 Saídas

4-1 Função do relé A	
Option:	Funcão:
	Seleciona a função do relé A (normalmente aberta).
Off (Desligado)	O relé A não é usado
Contator principal*	O relé fecha quando o soft starter recebe um comando de partida e permanece fechado enquanto o motor receber tensão.

4-1 Função do relé A

Option:	Funcão:
Funcionamento	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 sem 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 forma que os *parâmetros 4-1 a 4-3* Configurar o relé A. Consulte o *parâmetro 4-2 Relé A em atraso* e o *4-3 Relé A sem atraso* para detalhes.

- O relé B é um relé de comutação.
- O relé C está normalmente aberto.

4-4 Função do relé B

Option:	Funcão:
	Seleciona a função do relé B (comutação).
Off (Desligado)	O relé B é não usado.
Contator principal	O relé fecha quando o soft starter recebe um comando de partida e permanece fechado enquanto o motor estiver recebendo tensão.
Funcionamento*	O relé fecha quando o soft starter muda para o estado de funcionamento.
Desarme	O relé fecha quando o soft starter desarma.
Advertência	O relé fecha quando o soft starter emite uma advertência.

4-4 Função do relé B

Option:	Funcão:
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 sem 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 aberta).
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.
Funcionamento	O relé fecha quando o soft starter muda para o estado de funcionamento.
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>).

4-8 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 sem 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 baixa e alta para dar aviso antecipado de operação anormal. Os alertas de corrente podem ser configurados para indicar um nível de corrente anormal durante a operação, entre o nível de operação normal e os níveis de desarme de sobrecorrente instantânea ou de sobrecorrente. Os alertas podem sinalizar a situação para equipamentos externos através de 1 das saídas programáveis. Os alertas apagam quando a corrente retorna dentro da faixa operacional normal em 10% do valor do 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 fornecer um aviso antecipado 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 sinalizar a situação para equipamentos externos através de 1 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 uma porcentagem da capacidade térmica do motor.

8.4.5 Saída analógica A

O soft starter possui uma saída analógica, que pode ser conectada ao 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 do motor medido, como uma porcentagem do kW máximo.
kVA do motor (%)	Kva do motor medido, como uma porcentagem do kVA máximo.
fp do Motor	Fator de potência do motor, medido pelo soft starter. <ul style="list-style-type: none"> • Medir o kW do motor: $\sqrt{3}$ x corrente média x tensão de referência da rede elétrica x medida do fator de potência. • Máximo kW do motor: $\sqrt{3}$ x FLC do motor x tensão de referência da rede elétrica. O fator de potência é considerado como 1. • Medir o kVA do motor: $\sqrt{3}$ x corrente média x tensão de referência da rede elétrica. • Máximo kVA do motor: $\sqrt{3}$ 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: Função:

		Seleciona se o soft starter inicia automaticamente após um atraso especificado ou em uma hora específica do dia.
Off*		O soft starter não responde à partida automática.
Temporizador		O soft starter inicia automaticamente após um atraso a partir da próxima parada, conforme especificado no parâmetro 5-2 Tempo de partida automática.
Relógio		O soft starter inicia automaticamente no horário programado no parâmetro 5-2 Tempo de partida automática.

5-2 Tempo de partida automática

Range: Função:

1 min*	[00:01–24:00 (hrs:min)]	Programa o tempo para o soft starter iniciar automaticamente no formato de 24 horas.
--------	----------------------------	--

5-3 Tipo de parada automática

Option: Função:

		Seleciona se o soft starter para automaticamente após um atraso especificado ou em uma hora específica do dia.
Off*		O soft starter não para automaticamente.
Hora		O soft starter para automaticamente após um atraso a partir da próxima partida, conforme especificado no parâmetro 5-4 Tempo de parada automática.
Relógio		O soft starter para automaticamente na hora programada no parâmetro 5-4 Tempo de parada automática.

5-4 Tempo de parada automática

Range: Função:

1 min*	[00:01–24:00 (hrs:min)]	Programa o tempo para o soft starter parar automaticamente no formato de 24 horas. AVISO! Não use esta função com controle remoto de 2 fios. O soft starter ainda aceita comandos de partida e parada das entradas remotas ou da rede de comunicação serial. Para desabilitar o controle local ou remoto, use o parâmetro 3-1 Local/Remoto. Se a partida automática estiver ativada e o usuário estiver no sistema de menu, a partida automática será ativada se o menu expirar (se nenhuma atividade do LCP for detectada por 5 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

8

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: Função:

		Seleciona quais desarmes podem ter reinicialização automática.
	Sem reinicialização automática*	
	Reinicializar grupo A	
	Reinicializar grupos A e B	
	Reinicializar grupos A, B e C	

6-2 Máximo de reinicializações

Range: Função:

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

AVISO!

Se o motor de partida for reiniciado manualmente, o contador de reinicialização 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 de reinicialização dos 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 de reinicialização do grupo C

Range:	Funcão:
5 minutos* [5 a 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 esta informação não estiver disponível, defina 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

7-5 Corrente inicial-2

Range:	Funcão:
	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 total de partida para um início de controle adaptativo ou o tempo de rampa para a partida em rampa atual (da corrente inicial até o limite de corrente).

7-7 Nível de arranque-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 a 2.000 ms]	Define a duração do arranque. Um valor 0 desabilita o arranque.

7-9 Tempo excessivo de partida-2

Range:	Funcão:
	O tempo de partida em excesso é o tempo máximo que o soft starter tenta ligar o motor. Se o motor não atingir a velocidade máxima 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 desabilita 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%]	Ajusta o desempenho do controle adaptativo. Essa configuração afeta o controle de partida e parada.

7-12 Ganho de controle adaptativo-2	
Range:	Funcção:
	<p>AVISO!</p> <p>Deixe a configuração 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 a configuração de ganho em 5 a 10%. Se a velocidade do motor flutuar durante a partida ou parada, diminua ligeiramente a configuração do ganho.</p>

7-13 Perfil de partida adaptativa-2	
Option:	Funcção:
	Seleciona qual perfil o soft starter usa para uma partida suave de controle adaptativo.
Aceleração antecipada	
Aceleração constante*	
Aceleração postergada	

7-14 Perfil de parada adaptativa-2	
Option:	Funcção:
	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:	Funcção:
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:	Funcção:
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:	Funcção:
	Seleciona o idioma em que o LCP exibe mensagens e feedback.
Inglês*	
Chinês (中文)	
Espanhol (Español)	

8-1 Idioma	
Option:	Funcção:
Alemão (Deutsch)	
Português	
Francês (Français)	
Italiano (Italiano)	
Russo (Русский)	

8.8.1 Tela programável pelo usuário

Seleciona quais 4 itens mostrar na tela de monitoramento programável.

8-2 Tela do usuário - Superior esquerda	
Option:	Funcção:
	Seleciona o item mostrado na parte superior esquerda da tela.
Em branco	Não mostra dados na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam exibidas sem sobreposição.
Estado do starter	O estado operacional do soft starter (partida, funcionamento, parada ou desarme). Disponível somente para <i>Superior Esquerdo</i> e <i>Inferior Esquerdo</i> .
Corrente do motor	A corrente média medida em 3 fases.
FP do motor*	Fator de potência do motor, medido pelo soft starter.
Frequência da rede elétrica	A frequência média medida em 3 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 - Superior direita	
Option:	Funcção:
	Seleciona o item mostrado na parte superior direita da tela.
Em branco*	Não mostra dados na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam exibidas sem sobreposição.
Estado do starter	O estado operacional do soft starter (partida, funcionamento, parada ou desarme). Disponível somente para <i>Superior Esquerdo</i> e <i>Inferior Esquerdo</i> .
Corrente do motor	A corrente média medida em 3 fases.
fp do Motor	Fator de potência do motor, medido pelo soft starter.
Frequência da rede elétrica	A frequência média medida em 3 fases.

8-3 Tela do usuário - Superior direita

Option:	Funcão:
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 - Inferior esquerda

Option:	Funcão:
	Seleciona o item mostrado na parte inferior esquerda da tela.
Em branco	Não mostra dados na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam exibidas sem sobreposição.
Estado do starter	O estado operacional do soft starter (partida, funcionamento, parada ou desarme). Disponível somente para <i>Superior Esquerdo e Inferior Esquerdo</i> .
Corrente do motor	A corrente média medida em 3 fases.
fp do Motor	Fator de potência do motor, medido pelo soft starter.
Frequência da rede elétrica	A frequência média medida em 3 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 - Inferior direita

Option:	Funcão:
	Seleciona o item mostrado na parte inferior direita da tela.
Em branco*	Não mostra dados na área selecionada, permitindo que mensagens longas sejam exibidas sem sobreposição.
Estado do starter	O estado operacional do soft starter (partida, funcionamento, parada ou desarme). Disponível somente para <i>Superior Esquerdo e Inferior Esquerdo</i> .
Corrente do motor	A corrente média medida em 3 fases.
fp do Motor	Fator de potência do motor, medido pelo soft starter.
Frequência da rede elétrica	A frequência média medida em 3 fases.

8-5 Tela do usuário - Inferior direita

Option:	Funcão:
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.

As informações mais recentes são mostradas no lado direito da tela. O gráfico pode ser pausado para analisar dados pressionando e segurando [OK]. Para reiniciar o gráfico, pressione e segure [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:	Funcão:
400 V*	[100 a 690 V] Ajusta a tensão nominal para as funções de monitoramento do LCP. A tensão nominal é usada para calcular kW do motor e amperes de quilovolts (kVA), mas não afeta a proteção de controle do motor do soft starter. Insira a tensão de rede medida.

8.9 Parâmetros Restritos

15-1 Código de acesso

Range: **Funcão:**

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

15-2 Bloqueio do ajuste

Option: **Funcão:**

		Seleciona se o LCP permite que os parâmetros sejam alterados através do menu de programação.
Leitura e gravação*		Permite alterar os valores dos parâmetros no menu de programação.
Somente leitura		Impede que os usuários alterem os valores dos parâmetros no menu de programação. Os valores de parâmetros ainda podem ser visualizados.
Sem acesso		Impede que os usuários ajustem os parâmetros no menu de programação, a menos que um código de acesso seja inserido.
		<p>AVISO!</p> <p>As alterações na configuração de bloqueio de ajuste entram em vigor somente após o menu de programação ter sido fechado.</p>

15-3 Funcionamento de emergência

Option: **Funcão:**

		<p>⚠ CUIDADO</p> <p>DANOS AO EQUIPAMENTO</p> <p>O uso contínuo de funcionamento de emergência não é recomendado. A operação de emergência pode comprometer a vida útil do soft starter, pois todas as proteções e desarmes estão desabilitados.</p> <p>O uso do soft starter no modo de operação de Emergência anula a garantia do produto.</p> <p>Seleciona se o soft starter permite operação de funcionamento de emergência. No funcionamento de emergência, o soft starter dá partida (se já não estiver em funcionamento) e continua a operar até que o</p>
--	--	--

15-3 Funcionamento de emergência

Option: **Funcão:**

		<p>funcionamento de emergência termine, ignorando comandos de parada e desarmes.</p> <p>O funcionamento de emergência é controlado por uma entrada programável.</p> <p>Quando a operação de emergência é ativada em modelos com bypass interno que não estejam em operação, o soft starter tenta uma partida normal enquanto ignora todos os desarmes. Se uma partida normal não for possível, tenta-se uma partida DOL por meio dos contadores de bypass internos. Para modelos sem bypass, pode-se usar um contator de bypass para funcionamento de emergência externo.</p>
--	--	---

15-4 Calibração da Corrente

Range: **Funcão:**

100%*	[85–115%]	<p>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.</p> <p>Use a seguinte fórmula para determinar o ajuste necessário:</p> $\text{Calibração (\%)} = \frac{\text{Corrente mostrada on MCD 500 Display}}{\text{Corrente medida por externo dispositivo}}$ <p>e.g. 102% = $\frac{66 \text{ A}}{65 \text{ A}}$</p> <p>AVISO!</p> <p>Esse ajuste afeta todas as funções baseadas em corrente.</p>
-------	-----------	---

15-5 Tempo do contator principal

Range: **Funcão:**

400 ms*	[100 a 2.000 ms]	<p>Programa o período de atraso entre o soft starter, alterando a saída do contator principal (terminais 13 e 14) e iniciando as verificações pré-programadas (antes da partida) ou entrando no estado não pronto (após uma parada). Programe de acordo com as especificações do contator principal usado.</p>
---------	------------------	--

15-6 Tempo do contator de bypass

Range: **Funcão:**

150 ms*	[100 a 2.000 ms]	<p>Define o soft starter para coincidir com o tempo de fechamento/abertura 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.</p>
---------	------------------	--

15-7 Conexão do Motor

Option: **Funcão:**

		O soft starter detecta automaticamente o formato da conexão com o motor.
	Detecção automática*	

15-7 Conexão do Motor
Option: **Funcão:**

Em linha	
Delta interna	

15-8 Torque de jog
Range: **Funcão:**

50%*	[20–100%]	<p>AVISO!</p> <p>Configurar este parâmetro acima de 50% pode causar aumento da vibração do eixo.</p> <p>Programa o nível de torque para a operação de jog. Consulte <i>capítulo 5.5 Operação do Jog</i> para obter mais detalhes.</p>
------	-----------	--

8.10 Ação de Proteção
16-1 a 16-13 Ação de proteção
Option: **Funcão:**

	Seleciona a resposta do soft starter para cada proteção. <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 instantânea.</i> • <i>Parâmetro 16-5 Frequência.</i> • <i>Parâmetro 16-6 Superaquecimento do dissipador de calor.</i> • <i>Parâmetro 16-7 Tempo excessivo de partida.</i> • <i>Parâmetro 16-8 Desarme da entrada A.</i> • <i>Parâmetro 16-9 Termistor do motor.</i> • <i>Parâmetro 16-10 Starter/Comunicação</i> • <i>Parâmetro 16-11 Rede/Comunicação.</i> • <i>Parâmetro 16-12 Bateria/Relógio.</i> • <i>Parâmetro 16-13 Baixas tensões de controle.</i>
Desarme o starter*	
Advertência e registro	
Somente registro	

8
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 data e hora:

1. Abra o Menu Ferramentas.
2. Vá até *Definir data e hora*.
3. Pressione [OK] para inserir o modo de edição.
4. Pressione [OK] para selecionar qual parte da data ou hora deve ser editada.
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 opcionais para:

- Padrões de carga: Carregue os parâmetros do soft starter com os valores padrão.
- Carregar conjunto de usuários 1: Recarregue as programações dos parâmetros salvos anteriormente de um arquivo interno.
- Salvar conjunto de usuários 1: Salve as programações dos parâmetros atuais em um arquivo interno.

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

Para carregar ou salvar a programação do parâmetro:

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

Ferramentas
Padrões de carga
Carregar o conjunto de usuários 1
Salvar conjunto de usuários 1

Tabela 9.1 Menu Ferramentas

Padrões de carga
Não
Sim

Tabela 9.2 Menu de padrões de carga

Quando a ação for concluída, a tela mostrará brevemente uma mensagem de confirmação e depois retornará às telas de status.

9.3 Resetar Modelo Térmico

AVISO!

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

O software de modelagem térmica avançada no soft starter monitora constantemente o desempenho do motor. Esse monitoramento permite que o soft starter calcule a temperatura do motor e a capacidade de partida com sucesso a qualquer momento.

Se necessário, reinicialize o modelo térmico.

AVISO!

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

1. Abrir *Ferramentas*.
2. Vá até *Reinicializar modelo térmico* e pressione [OK].
3. No pedido 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 é reiniciado, o soft starter retorna à tela anterior.

Reinicializar o modelo térmico
M1 X%
OK para reinicializar

Tabela 9.3 Aceitar para reinicializar o modelo térmico

Reinicializar o modelo térmico
Não reinicializar
Reinicializar

Tabela 9.4 Reinicializar o 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 temperatura Termistor: O S = curt H=qte C=frio O=aber
--

Tabela 9.8 Tela do 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 de contadores.

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

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

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

Para visualizar os contadores:

1. Pressione [Alarm Log] (Registro de alarme).
2. Vá até *Contadores* e pressione [OK].
3. Para percorrer os contadores, pressione [▲] e [▼]. Pressione [OK] para visualizar os detalhes.
4. Para reinicializar um contador, pressione [OK] e, em seguida, insira o código de acesso. Selecione *Reinicializar*, depois pressione [OK] para confirmar.

Para fechar o contador e retornar aos registros de alarme, pressione [Back] (Voltar).

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 de *parâmetros 16 Ação de proteção*. Outras configurações são proteções internas do 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 do 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 potência desligada, as configurações de data/hora foram perdidas. Reprograme a data e a 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 enrolamentos do motor. • Uma carga leve no motor. • Uma perda de fase nos terminais de rede elétrica L1, L2, L3 durante o modo de funcionamento. Um SCR com falha de circuito aberto. Um SCR com falha só pode ser diagnosticado com precisão, 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 no desbalanceamento da corrente</i>. • <i>Parâmetro 16-2 Desbalanceamento da corrente</i>.
Erro de leitura de corrente Ix	Onde X é 1, 2, ou 3. Defeito interno (defeito do PCB). A saída do circuito do transformador de corrente não está perto o suficiente de 0 quando os SCRs são desligados. Entre em contato com o Danfoss fornecedor local para orientações. Este desarme não é ajustável. Parâmetros relacionados: Nenhum.

Display	Causa possível/solução sugerida
Tempo de partida excessivo	<p>O excesso de tempo de partida pode ocorrer sob as seguintes condições:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 1-1 FLC do motor</i> não é adequado para o motor. • <i>Parâmetro 1-4 Limite de corrente</i> foi programado muito baixo. • O <i>parâmetro 1-6 Tempo de rampa de partida</i> foi programado acima da configuração no <i>parâmetro 1-9 Configuração do tempo excessivo de partida</i>. • O <i>parâmetro 1-6 Tempo de rampa de partida</i> for programado muito curto para uma carga de inércia alta ao usar o 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 excessivo de partida</i>. • <i>Parâmetro 7-1 FLC do motor-2</i>. • <i>Parâmetro 7-4 Limite de corrente-2</i>. • <i>Parâmetro 7-6 Tempo de rampa de partida-2</i>. • <i>Parâmetro 7-9 Tempo excessivo de partida-2</i>. • <i>Parâmetro 16-7 Tempo excessivo de partida</i>.
Falha de ativação px	<p>Onde X é a fase 1, 2 ou 3.</p> <p>O SCR não foi ativado como esperado. Verifique se há SCR com falha e falhas de fiação interna. 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 usando configuração delta interna em vez de conexão em linha. Se o soft starter estiver conectado em linha, mas a configuração programada para o <i>parâmetro 1-1 FLC do motor</i> exceder o 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 a configuração delta interna, verifique se o soft starter detectou a conexão corretamente. Entre em contato com o Danfoss fornecedor local para orientações.</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 se há outros equipamentos na área que possam estar afetando a alimentação de rede elétrica, especialmente conversores de frequência e fontes de alimentação comutadas (SMPS).</p> <p>Se o soft starter estiver conectado a uma fonte do grupo gerador, o gerador pode ser muito pequeno ou pode ter um 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 de 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 montado em um gabinete, verifique se a ventilação está adequada.</p> <p>Ventiladores operem na partida, durante o funcionamento e 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 possuem um ventilador de resfriamento. Modelos com ventiladores operem os ventiladores de resfriamento da partida até 10 minutos após a parada.</p> <p>Parâmetro relacionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-6 Superaquecimento do dissipador de calor.</i>
Nível alto	Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da entrada A</i> .
Pressão alta	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>
Sobrecorrente instantânea	<p>Houve um aumento acentuado na corrente do motor, provavelmente causado por uma condição de rotor bloqueado (pino de cisalhamento) durante a operação. 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 instantânea.</i>
Defeito interno X	<p>O soft starter desarmou durante um defeito interno. Entre em contato com o Danfoss fornecedor local e indique o código de falha (X).</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p>
Perda de fase L1 Perda de fase L2 Perda de fase L3	<p>Durante a pré-partida, verifique se o soft starter detectou uma perda de fase conforme indicado.</p> <p>No estado de funcionamento, o soft starter detectou que a corrente na fase afetada caiu abaixo de 3,3% do FLC do motor programado por mais de 1 s. Esta queda de corrente indica que a fase de entrada ou a conexão ao motor foi perdida.</p> <p>Para o soft starter e o motor, verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • As conexões de alimentação. • As conexões de entrada. • As conexões de saída <p>Uma falha no SCR também pode causar perda de fase, particularmente um SCR com falha de circuito aberto. Um SCR com falha só pode ser diagnosticado com precisão, 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-teste, o soft starter detectou um SCR em curto-circuito ou um curto-circuito dentro do contator de bypass, conforme indicado.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p>

Display	Causa possível/solução sugerida
Baixa tensão de controle	<p>O soft starter detectou uma queda na tensão de controle.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique a alimentação do controle externo (terminais A4, A5, A6) e reinicialize o soft starter. <p>Se a alimentação de controle externa estiver estável:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique se a alimentação de 24 V do PCB do controle principal está com defeito; ou • Verifique se o PCB do conversor de bypass está com defeito (apenas modelos derivados internamente). <p>Essa proteção não está ativa no estado pronto.</p> <p>Parâmetro relacionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-13 Baixas tensões de controle.</i>
Nível baixo	Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da entrada A</i> .
Pressão baixa	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>Sobrecarga pode ser causada pelo seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • As configurações de proteção do soft starter não correspondem à capacidade térmica do motor. • Partidas excessivas por hora. • Rendimento excessivo. • 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 de 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>Onde X é 1, 2, ou 3.</p> <p>O motor não está conectado corretamente ao soft starter para uso em linha ou no delta interno.</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>Parâmetro relacionado:</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 ativada e:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A resistência na entrada do termistor excedeu 3,6 kΩ por 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 de motor válido não for mais usado, instale um resistor de 1,2 kΩ nos terminais 05 e 06.</p> <p>Parâmetro relacionado:</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 da 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>Parâmetro relacionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-11 Rede/Comunicação.</i>
Sem fluxo	<p>Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da entrada A</i>.</p>
Não está pronto	<p>Verifique se a função de desabilitação do soft starter está ativa. Se o <i>parâmetro 3-3 Função de entrada A</i> estiver definido como <i>Starter desabilitado</i> e houver um circuito aberto nos terminais 11 e 16, o soft starter não dará partida.</p>
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 para todos os parâmetros afetados. Para ir para o primeiro parâmetro inválido e ajustar a configuração, pressione [Main Menu] (Menu principal).</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.</p> <p>Verifique a sequência de fases em L1, L2 e L3 e certifique-se de que a configuração no <i>parâmetro 2-1 Sequência de fases</i> é adequada para a instalação.</p> <p>Parâmetro relacionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 2-1 Sequência de fases.</i>
PLC	<p>Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da entrada A</i>.</p>
Perda de energia	<p>O soft starter não está recebendo alimentação de rede elétrica em 1 ou mais fases quando um comando de partida é dado.</p> <p>Verifique se o contator principal fecha quando um comando de partida é dado e permanece fechado até o final de uma parada suave.</p> <p>Se estiver testando o soft starter com um motor pequeno, ele deve extrair pelo menos 2% de sua configuração mínima de FLC em cada fase.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p>
Falha da bomba	<p>Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da entrada A</i>.</p>
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. • Existe um erro interno de comunicação dentro do soft starter. Entre em contato com o distribuidor local. <p>Parâmetro relacionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parâmetro 16-10 Starter/Comunicação</i>
Starter desabilitado	<p>Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da entrada A</i>.</p>
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 abaixo de 20 Ω (a resistência ao frio da maioria dos termistores está acima desse valor) ou • Ocorreu um curto-circuito. Verifique e resolva essa condição. <p>Verifique se um PT100 (RTD) não está conectado aos terminais 05 e 06.</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p>
Tempo - sobrecorrente	<p>O soft starter possui bypass interno e puxa alta corrente durante o funcionamento. (O desarme da curva de proteção de 10 A foi atingido ou a corrente do motor subiu para 600% da configuração do FLC do motor.)</p> <p>Parâmetros relacionados: Nenhum.</p>
Subcorrente	<p>O motor sofreu uma queda repentina de corrente, causada por perda de carga. As causas podem incluir componentes quebrados (eixos, correias ou acoplamentos) ou uma bomba funcionando a seco.</p> <p>Parâmetros relacionados:</p> <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>

Display	Causa possível/solução sugerida
Opcional não suportado (função não disponível em delta interno)	A função selecionada não está disponível (por exemplo, o jog não é suportado na configuração delta interna). Parâmetros relacionados: Nenhum.
Vibração	Nome selecionado para uma entrada programável. Consulte <i>Desarme da entrada A</i> .
Falha VZC px	Onde X é 1, 2, ou 3. Defeito interno (defeito do PCB). Entre em contato com o Danfoss fornecedor local para orientações. 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 nem 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 através de uma entrada programável. Se o <i>parâmetro 3-3 Função de entrada A</i> estiver definido como <i>Starter desabilitado</i> e houver um circuito aberto na entrada correspondente, o soft starter não dará partida.
O soft starter não responde às teclas [Hand On] (Manual ligado) e [Reset] (Reinicializar).	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 desligado. Pressione [Auto On] (Automático ligado) 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 pode estar aguardando que decorra o atraso de nova partida. O <i>parâmetro 2-11 Atraso de reinicialização</i> controla o comprimento do atraso de uma 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 configurado para <i>Verificar</i>, o soft starter permite uma partida somente quando calcula que o motor tem capacidade térmica suficiente para concluir a partida com sucesso. Aguarde o motor resfriar antes de tentar uma nova partida. Verifique se o soft starter está desabilitado através de uma entrada programável. Se o <i>parâmetro 3-3 Função de entrada A</i> estiver definido como <i>Starter desabilitado</i> e houver um circuito aberto nos terminais 11 e 16, o soft starter não dará partida. Se não houver mais necessidade de desabilitar o soft starter, feche o circuito na entrada. <p>AVISO! O <i>parâmetro 3-1 Local/remoto</i> controla quando o [Auto On] (Automático Ligado) está ativado.</p>

Sintoma	Causa provável
O soft starter não responde a um comando de partida dos controles local ou remoto.	<ul style="list-style-type: none"> O soft starter pode estar aguardando que decorra o atraso de nova partida. O <i>parâmetro 2-11 Atraso de reinicialização</i> controla o comprimento do atraso de uma 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 configurado para <i>Verificar</i>, o soft starter permite uma partida somente quando calcula que o motor tem capacidade térmica suficiente para concluir a partida com sucesso. Verifique se o soft starter está desabilitado através de uma entrada programável. Se o <i>parâmetro 3-3 Função de entrada A</i> estiver definido como <i>Starter desabilitado</i> e houver um circuito aberto nos terminais 11 e 16, o soft starter não dará partida. Se não houver mais necessidade de desabilitar o soft starter, feche o circuito na entrada. <p>AVISO! O <i>parâmetro 3-1 Local/remoto</i> controla quando o [Auto On] (Automático Ligado) está ativado.</p>
O soft starter não controla o motor corretamente durante a partida.	<ul style="list-style-type: none"> O desempenho inicial pode ser instável ao usar uma configuração baixa de FLC do motor (<i>parâmetro 1-1 FLC do motor</i>). Isso pode afetar o uso em um pequeno motor de teste com corrente de carga total de 5 a 50 A. Instale os capacitores de correção do fator de potência (PFC) 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 máxima. O soft starter poderá desarmar por excesso de tempo de partida. <p>AVISO! Certifique-se de que os parâmetros de partida do motor sejam adequados para a aplicação e que o perfil de partida do motor pretendido seja usado. Se o <i>parâmetro 3-3 Função da entrada A</i> estiver configurado para <i>Seleção de 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 no soft starter requerem pelo menos 5 A de corrente para travar. Se estiver testando o soft starter em um motor com corrente de carga total menor que 5 A, os SCRs podem não travar corretamente.
Operação irregular e ruidosa do motor.	Se o soft starter estiver conectado ao motor usando a configuração delta interna, ele pode não estar detectando a conexão corretamente. Entre em contato com o Danfoss fornecedor local para orientações.
A parada suave termina muito rápido.	<ul style="list-style-type: none"> As configurações da parada suave poderão não ser apropriados para o motor e a carga. Revise as configurações de: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Parâmetro 1-10 Modo de parada.</i> - <i>Parâmetro 1-11 Tempo de parada.</i> - <i>Parâmetro 7-10 Modo de parada-2.</i> - <i>Parâmetro 7-11 Tempo de parada-2.</i> Se o motor estiver levemente carregado, a parada suave terá efeito limitado.
As funções de controle adaptativo, freio CC e jog não estão funcionando.	<ul style="list-style-type: none"> Esses recursos estão disponíveis somente com instalação em linha. Se o soft starter tiver instalação delta interna, esses recursos não funcionam.

Sintoma	Causa provável
Uma reinicialização não ocorre após uma reinicialização automática ao usar um controle remoto de 2 fios.	<ul style="list-style-type: none"> Remova e reaplique o sinal de partida remoto de 2 fios para uma reinicialização.
O comando remoto de partida/parada anula as configurações de partida/parada automática ao usar o controle remoto de 2 fios.	<ul style="list-style-type: none"> Utilize apenas partida/parada automática no modo automático ligado com controle de 3 ou 4 fios.
Depois de selecionar o controle adaptativo, o motor usou uma partida normal e/ou a segunda partida foi diferente da primeira partida.	<ul style="list-style-type: none"> A 1ª partida com controle adaptativo é <i>Limite de corrente</i>. Então, o soft starter aprende com as características do motor. Partidas subsequentes usam controle adaptativo.
<i>Desarme do termistor Cct</i> não reconfigurável quando houver uma ligação entre as entradas do termistor 05 e 06, ou quando o termistor do motor conectado entre 05 e 06 for removido permanentemente.	<ul style="list-style-type: none"> A entrada do termistor é ativada quando uma ligação é instalada e a proteção contra curto-circuito é ativada. <p>Remova a ligação e carregue o conjunto de parâmetros padrão. Isso desabilita a entrada do termistor e limpa o desarme.</p> <p>Coloque um resistor de 1,2 kΩ na entrada do termistor.</p> <p>Programa a proteção do termistor para <i>Somente registro</i> (parâmetro 16-9 <i>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] (Voltar), a alteração não será salva. Verifique se o bloqueio de ajuste (parâmetro 15-2 <i>Bloqueio de ajuste</i>) está programado para <i>Leitura/Gravação</i>. Se o bloqueio de ajuste estiver ligado, as configurações podem ser visualizadas, mas não alteradas. Conhecer o código de acesso de segurança é necessário para alterar a configuração de bloqueio de ajuste. EEPROM pode estar com defeito na placa de controle principal PCB. Uma EEPROM defeituosa também desarma o soft starter, e o LCP mostra a mensagem Par. . <i>Fora da faixa</i>. Entre em contato com o Danfoss fornecedor local para orientações.
O LCP mostra 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 a 66 Hz
Tensão nominal de isolamento para o ponto de aterramento	690 V CA
Impulso nominal versus tensão	4 kV
Designação da forma	Starter do motor semiconductor contínuo ou com 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 prospectiva 65 kA
MCD5-0245B a MCD5-0961B	Corrente prospectiva 85 kA
MCD5-0245C a MCD5-0927B	Corrente prospectiva 85 kA
MCD5-1200C a MCD5-1600C	Corrente prospectiva 100 kA

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

Capacidade eletromagnética (compatível com a Diretiva da UE 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 de entrada	Ativo a 24 V CC, aproximadamente 8 mA
Início (15, 16)	Normalmente aberta
Parada (17, 18)	Normalmente fechado
Reinicialização (25, 18)	Normalmente fechado
Entrada programável (11, 16)	Normalmente aberta
Termistor do motor (05, 06)	Desarme >3,6 k Ω , reinicializar <1,6 k Ω

Saídas

Saídas do relé	10 A a 250 V CA resistivo, 5 A a 250 V CA CA15 pf 0,3
Saídas programáveis	
Relé A (13, 14)	Normalmente aberta
Relé B (21, 22, 24)	Comutação
Relé C (33, 34)	Normalmente aberta
Saída analógica (07, 08)	0–20 mA ou 4–20 mA (selecionável)
Carga máxima	600 Ω (12 V CC a 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 a 1.000 m (0 a 3.281 pés), acima de 1.000 m (3.281 pés) com derating
Umidade	Umidade relativa de 5 a 95%
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 a MCD5-0396B, MCD5-0245C a MCD5-1600C	UL 508 ¹⁾
MCD5-0469B a MCD5-0961B	UL listado
MCD5-0021B a MCD5-105B	Reconhecido pelo UL
MCD5-0131B a MCD5-1600C	IP20, quando equipado com kit de proteção de dedos opcional
CE	IEC 60947-4-2
CCC	GB 14048-6
Marine	
(MCD5-0021B a MCD5-0961B)	Especificação Lloyds Marine nº 1
RoHS	Compatível com a Diretiva EU 2002/95/EC

1) Para certificação UL, requisitos adicionais podem ser aplicados, dependendo dos modelos. Para obter mais detalhes, consulte 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 a MCD5-0961B

Esses modelos são componentes reconhecidos pelo UL. Barramentos para aterramento de cabos separados podem ser necessários dentro do gabinete elétrico ao terminar os cabos dimensionados de acordo com os regulamentos do National Wiring Code (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
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 Painel de controle LCP 501.

11.2.2 Módulos de comunicação

O VLT® Soft Starter MCD 500 suporta comunicação de rede através de módulos de comunicação fáceis de instalar. Cada soft starter pode suportar 1 módulo de comunicação de cada vez.

Protocolos disponíveis:

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

Módulos de comunicação para códigos de solicitação de pedido

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

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 de dedos podem ser especificados para segurança pessoal. Os protetores dos dedos encaixam nos terminais de soft starter para impedir contato acidental com terminais ativos. Os protetores de 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 ser compatível com UL, os modelos MCD5-0131B a MCD5-0396B requerem proteções para os dedos.

11.2.5 Kit de proteção contra surtos (proteção contra relâmpagos)

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

6 kV

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

12 kV

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

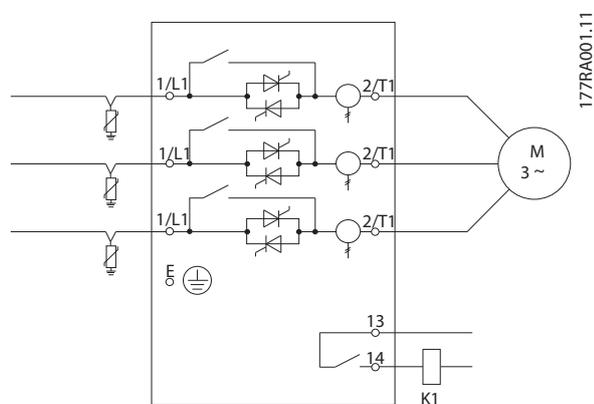


Ilustração 11.1 Sistema com kit de proteção contra surtos

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

Os barramentos nos modelos sem bypass MCD5-0360C a MCD5-1600C podem ser ajustados para entrada e saída superior ou inferior, conforme necessário.

AVISO!

Muitos componentes eletrônicos são sensíveis à eletricidade estática. Tensões tão baixas que não possam ser sentidas, vistas ou ouvidas podem reduzir a vida útil, afetar o desempenho ou destruir completamente componentes eletrônicos sensíveis. Ao executar o serviço, use um equipamento ESD adequado para evitar possíveis danos.

Todas as unidades são fabricadas com barramentos de entrada e saída na parte inferior da unidade como padrão. Se necessário, os barramentos de entrada e/ou saída podem ser movidos para a parte superior 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 tampa frontal do LCP e, em seguida, remova cuidadosamente o LCP (2 parafusos).
4. Remova os plugues do terminal do cartão de controle.
5. Dobre cuidadosamente o plástico principal para longe do soft starter (12 parafusos).
6. Desconecte o LCP do CON 1 (veja a *Observação*).
7. Etiquete cada fiação elétrica SCR com o número do terminal correspondente no PCB de controle principal e, em seguida, desconecte as fiações.
8. Desconecte os fios do termistor, do ventilador e do transformador de corrente do PCB de controle principal.
9. Remova a bandeja de plástico do soft starter (4 parafusos).

AVISO!

Remova o plástico principal lentamente para evitar danificar o cabo de fiação do LCP (chicote de fiação), que passa entre o plástico principal e o PCB da placa traseira.

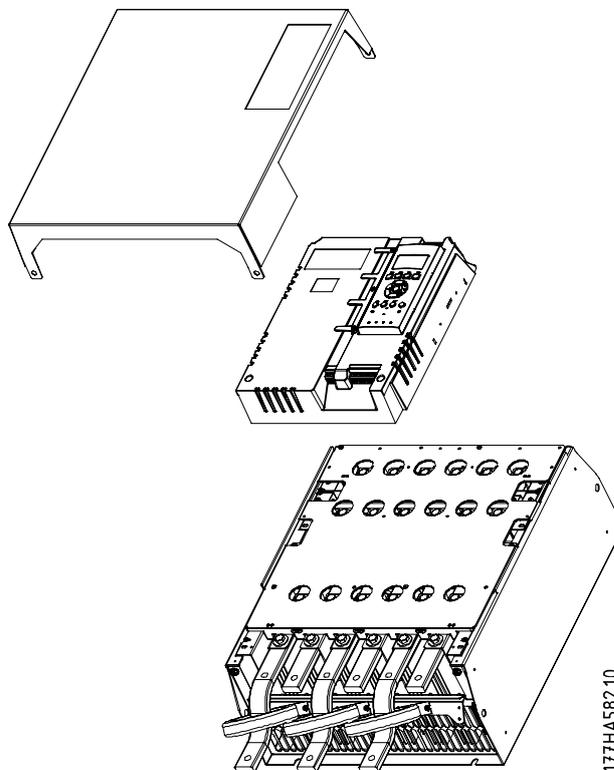


Ilustração 12.1 Removendo a tampa frontal e LCP

10. Desparafuse e remova as placas magnéticas de bypass (somente modelos MCD5-0620C para MCD5-1600C).
11. Remova o conjunto do transformador de corrente (3 parafusos).
12. Identifique quais barramentos remover. Remova os parafusos que prendem esses barramentos no lugar e deslize os barramentos pela parte inferior do soft starter (4 parafusos por barramento).

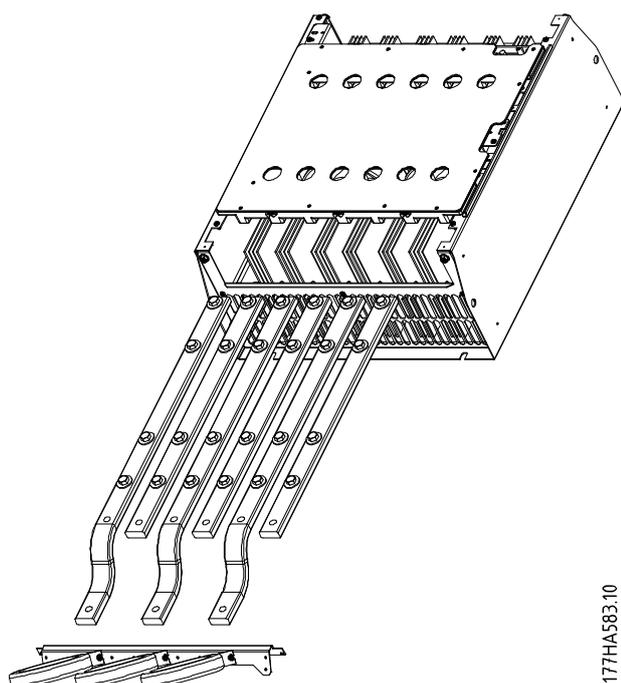


Ilustração 12.2 Barramentos

177HA583.10

13. Deslize os barramentos pela parte superior do soft starter. Para barramentos de entrada, coloque a extremidade curva curta fora do soft starter. Para barramentos de saída, coloque o furo não rosqueado fora do soft starter.
14. Substitua as arruelas da cúpula pela face plana em direção ao barramento.
15. Aperte os parafusos que prendem os barramentos a 20 Nm (177 pol.-lb).
16. Coloque o conjunto do transformador de corrente sobre os barramentos de entrada e aparafuse o conjunto ao corpo do soft starter (consulte a *Observação*).
17. Passe toda a fiação para o lado do soft starter e prenda com braçadeiras para cabos.

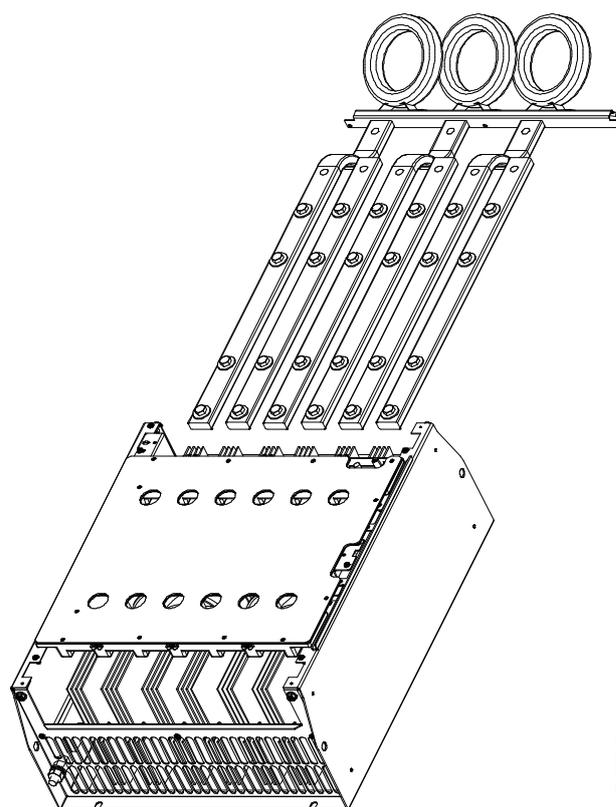


Ilustração 12.3 Barramentos com braçadeiras para cabos

177HA584.10

AVISO!

Se estiver movendo os barramentos de entrada, os transformadores de corrente também devem ser reconfigurados.

1. Rotule os transformadores de corrente L1, L2 e L3 (L1 fica mais à esquerda quando se trabalha da frente do soft starter). Remova as braçadeiras e solte 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, depois aparafuse-os no suporte. Para os modelos MCD5-0360C a MCD5-0930, coloque os transformadores de corrente em um ângulo. As pernas esquerdas de cada transformador de corrente estão na fileira superior de furos e as pernas direitas estão nas abas inferiores.

13 Apêndice

13.1 Símbolos, abreviações e convenções

°C	Graus Celsius
°F	Graus Fahrenheit
CA	Corrente alternada
CC	Corrente contínua
DOL	On-line 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	Amps de rotor bloqueado
MSTC	Constante de tempo da partida do motor
PAM	Modulado por amplitude de polos
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.
- Ligação.
- Nome do parâmetro.

Todas as dimensões nos desenhos estão em [mm (pol.)].

Índice

A

Abreviações.....	96
Acessórios	
Kit de conector.....	91, 92
consulte também <i>Terminal de pressão</i>	
Kit de proteção contra surtos.....	93
Kit de protetor dos dedos.....	91
Kit de protetores dos dedos.....	93
Terminal de pressão.....	91, 92
consulte também <i>Kit de conector</i>	
Ajustes de proteção.....	18, 66
Ajustes do motor primário.....	66
Alerta da corrente.....	62, 64, 71, 72
Alerta de temperatura do motor.....	71, 72
Alimentação.....	6, 10, 11, 15, 29, 40, 44, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 83, 84, 85, 86, 88, 90
Alimentação CA.....	17
Alimentação de controle.....	37, 38
Altitude.....	21, 23, 24, 26, 27, 29, 91
Ambiental.....	91
Amperagem do rotor bloqueado.....	34, 96
consulte também <i>LRA</i>	
Aplicações	
Compatível com UL.....	34
Atraso.....	52, 61, 64, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 77, 87
Atraso do reinício.....	43, 45, 64, 69, 87

B

Barra condutora.....	92
Barramento.....	10, 16, 92, 94, 95
Barramento, entrada.....	17, 18
Barramento, saída.....	17

C

CA-53 características nominais.....	23, 24, 26, 27
Capacidade de curto circuito.....	90
Capacidade eletromagnética.....	90
Capacitores	
Capacitor de correção do fator de potência.....	10, 29, 88
Características nominais AC1.....	29
Características nominais AC3.....	29
Características nominais de entrada.....	90
Características térmicas.....	39
Categorias de desarme.....	73
Certificação.....	91
Código de acesso.....	61, 64, 77, 79, 80, 81, 89
Comunicação de rede.....	86

Comunicação serial.....	15, 16, 56, 58, 69, 70, 73
-------------------------	----------------------------

Conexões

Bypass interno.....	6
Conexão delta interna.....	28, 29
Conexão delta interno.....	6, 18, 25, 26, 45, 83, 88, 90
Conexão do motor.....	6, 18, 20, 64, 77, 85
Conexão em linha.....	6, 18, 20, 22, 23, 28, 29, 56, 83, 85, 90
Delta interno.....	85

Configuração do ganho.....	67, 75
----------------------------	--------

Configuração rápida.....	61
--------------------------	----

Configurações de proteção.....	85
--------------------------------	----

Configurações do motor primário.....	52, 53
--------------------------------------	--------

Conjunto do motor secundário.....	52, 53, 74
-----------------------------------	------------

Contador.....	6, 61, 73, 77, 79, 81
---------------	-----------------------

Contatores

Bypass interno.....	77
Contator de alta velocidade.....	53
Contator de baixa velocidade.....	53
Contator de bypass....	10, 19, 20, 21, 22, 25, 29, 48, 77, 82, 84
Contator em estrela.....	53
Contator principal....	11, 19, 20, 21, 29, 47, 56, 57, 67, 70, 71, 77, 86
Sobrecarga do contator de bypass.....	6

Controle local.....	16, 56, 57, 69, 87
---------------------	--------------------

Controle remoto.....	15, 16, 56, 58, 69, 70, 73, 87, 92
----------------------	------------------------------------

Convenções.....	96
-----------------	----

Corr. carga total.....	74
consulte também <i>FLC</i>	

Correção do fator de potência.....	96
------------------------------------	----

Corrente de carga total.....	18, 20, 28, 29, 34, 39, 41, 43, 59, 62, 66, 68, 72, 74, 83, 86, 88, 96
------------------------------	--

consulte também *FLC*

Corrente de delta interno.....	18, 20
--------------------------------	--------

Corrente inicial.....	74
-----------------------	----

D

Desarme da entrada A.....	82, 84, 85, 86, 87
---------------------------	--------------------

Desarme de entrada.....	7, 51, 69, 70
-------------------------	---------------

Desarme de frequência.....	69
----------------------------	----

Desbalanceamento de corrente.....	6, 45, 64, 68, 73, 78, 82
-----------------------------------	---------------------------

Detalhes da programação.....	57
------------------------------	----

Detalhes do status.....	57
-------------------------	----

Diagramas esquemáticos

Com bypass interno.....	37
Sem bypass.....	38

Disjuntor de desarme.....	29
---------------------------	----

Dissipação de calor.....	91
--------------------------	----

Dissipador de calor.....	10, 64, 78, 84
--------------------------	----------------

DOL.....	41, 43, 77, 96
consulte também <i>On-line direta</i>	

E

Entradas

Entrada A.....	45, 49, 50, 51, 53, 54, 61, 64, 69, 70, 73, 78, 84, 86, 87, 88
Entrada de Controle.....	18
Entrada de controle local.....	6
Entrada de controle remoto... 6, 37, 38, 47, 48, 49, 50, 52, 54	
Entrada de energia.....	17
Entrada programável.....	37, 38, 45, 77, 80, 82, 84, 86, 87, 90
Reinicializar.....	15, 70
Remoto.....	10, 56, 73

F

Fator de potência.....	59, 72, 75, 76, 88
------------------------	--------------------

Fiação

Configuração de duas velocidades.....	54
Configuração de frenagem suave.....	52

FLC....	18, 20, 28, 29, 34, 39, 41, 43, 59, 62, 66, 68, 72, 74, 83, 86, 88, 96
---------	--

consulte também *Corrente de carga total*

FLT.....	45, 96
----------	--------

consulte também *Torque de carga total*

Freio

Freio.....	43, 45, 56, 57, 67, 74, 75
CC.....	6, 44, 51, 52, 88
suave.....	6
Frenagem completa.....	44
Injeção CC.....	43, 67, 75
Pré-frenagem.....	44
Starter desabilitado.....	6, 45, 70, 86, 87
Torque de freio.....	68, 75
Torque de frenagem.....	43, 44, 64

Fusíveis

Características nominais de curto circuito.....	34, 35, 36
Circuito de derivação do motor.....	43
Corpo quadrado.....	30
Estilo europeu (PSC 690).....	34
Estilo inglês (BS88).....	31
Estilo norte-america. (PSC 690).....	33
Ferraz.....	32, 35, 36
Fus. Bussmann.....	30
da rede elétrica nominal do motor.....	29
Fusível.....	19, 21
Fusível da fonte de alimentação.....	29
Fusível de proteção.....	43
Fusível HRC.....	29, 90
Fusível semicondutor.....	19, 20, 21, 29, 35, 36, 47, 48, 90
HSJ.....	32
Recomendação de fusível.....	29
Seleção de fusível UL.....	34
Tipo 1.....	29, 90
Tipo 2.....	29, 90

I

Instalação

Com bypass externo.....	19, 20
Com bypass interno.....	19, 20
Compatível com UL.....	17, 18, 93
Conformidade com UL.....	91, 92
Contator de bypass.....	48
Contator principal.....	47
Dimensão.....	14
Folga.....	12
delta interna.....	21
do delta interno.....	20, 88
em linha.....	19, 20, 88
Lado a lado.....	12
Peso.....	14
Sem bypass.....	19, 20
Valores de derating.....	12

K

Kit de protetores dos dedos.....	17
----------------------------------	----

L

LCP.....	6, 15, 45, 56, 57, 58, 61, 63, 70, 73, 75, 76, 77, 80, 82, 89, 92, 94, 96
----------	---

consulte também *Painel de controle local*

Log de eventos.....	81, 82
---------------------	--------

LRA.....	34, 96
----------	--------

consulte também *Amperagem do rotor bloqueado*

M

Mensagens de desarme.....	87
---------------------------	----

Mensagens de falha geral.....	89
-------------------------------	----

Menu principal.....	57, 61, 63, 79, 80, 86
---------------------	------------------------

Modelos

Com bypass interno.....	17, 19, 22, 25, 37, 85, 86
Sem bypass.....	18, 19, 20, 23, 29, 38, 77, 94

Modo automático ligado.....	10, 56, 57, 58, 69, 73, 89
-----------------------------	----------------------------

Modo local.....	15, 70
-----------------	--------

Modo manual ligado.....	56, 57, 58
-------------------------	------------

Modo remoto.....	15, 51, 69, 70
------------------	----------------

Modos de funcionamento

Funcionamento de emergência.....	6, 49, 50, 64, 77
----------------------------------	-------------------

Modos de Parada

Controle adaptativo.....	42, 43
Controle Adaptativo.....	67, 74

Controle de desaceleração adaptativo.....	6
---	---

Freio.....	43, 45, 56, 57, 67, 70, 74, 75
------------	--------------------------------

Freio CC.....	6, 44, 51, 52, 88
---------------	-------------------

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

Parada por inércia.....	42, 43, 44, 45, 56, 57, 67, 70, 74
-------------------------	------------------------------------

Rampa de tensão temporizada.....	6, 42, 45, 67, 74, 96
----------------------------------	-----------------------

consulte também *TVR*

Starter desabilitado.....	6, 45, 51, 70, 86, 87
---------------------------	-----------------------

TVR.....	6, 42, 45, 67, 74, 96
----------	-----------------------

consulte também *Rampa de tensão temporizada*

Modos de partida	
Arranque.....	6, 41, 64, 66, 74
Controle adaptativo.....	6, 29, 41, 45, 66, 67, 74, 75, 83, 88, 89
Controle Adaptativo.....	43, 62, 63, 66, 74
Corrente constante.....	6, 40, 41, 45, 62, 63, 66, 74
Jog.....	6, 44, 45, 56, 57, 64, 70, 78, 87, 88
Rampa de corrente.....	6, 40, 41, 66, 74
Módulos de comunicação	
DeviceNet.....	6, 92
Ethernet.....	6, 92
EtherNet/IP.....	92
Modbus.....	6
Modbus RTU.....	92
Modbus TCP.....	92
PROFIBUS.....	6, 92
PROFINET.....	92
USB.....	92
Motor	
Capacidade térmica.....	39, 59, 69, 72, 85, 87
Comportamento térmico.....	39
Conexão do motor.....	6, 11, 18, 20, 64, 77, 85
Corpo do motor.....	39
Enrolamentos do motor.....	39, 82, 85
Sobrecarga.....	6, 39, 64, 66, 73, 78, 85
Temperatura do motor.....	87
Termistor.....	6, 15, 37, 38, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 64, 73, 78, 81, 85, 86, 89, 90, 94
N	
Normas	
Diretiva UE 2002/95/EC.....	91
Especificação Lloyds Marine nº 1.....	91
GB 14048-6.....	91
IEC 60947-4-2.....	29, 90, 91
IEC 61140.....	15
RoHS.....	91
UL 508.....	34
UL 508C.....	91
O	
On-line direta.....	41, 43, 77, 96
consulte também <i>DOL</i>	
Operação com bypass.....	23, 26
Operação contínua.....	24, 27, 45
P	
Painel de controle local.....	6, 15, 45, 56, 57, 58, 61, 63, 70, 73, 75, 76, 77, 80, 82, 89, 92, 94, 96
consulte também <i>LCP</i>	
Parada automática.....	56, 73
Partida acidental.....	11
Partida automática.....	56, 73
Perda de energia.....	6, 73, 86
Perfil d partida.....	40
Perfil de parada.....	40
Perfil de partida.....	41, 88
Perfil de velocidade.....	29
Pessoal qualificado.....	10
Proteção de derivação do motor.....	29
Proteção de sobrecarga térmica.....	39
Proteção de sobrecorrente instantânea.....	68
Proteção de subcorrente.....	68
Q	
Quick menu.....	57, 61
R	
Reconhecido pelo UL.....	91
Recursos	
Arranque.....	6, 41, 64, 66, 74
Bypass interno.....	6, 77
Conexão delta interna.....	28, 29
Conexão delta interno.....	6, 18, 25, 26, 45, 83, 88, 90
Conexão em linha.....	6, 18, 20, 22, 23, 28, 29, 56, 83, 85, 90
Configuração de frenagem suave.....	52
Controle adaptativo.....	6, 29, 41, 42, 43, 45, 66, 67, 74, 75, 83, 88, 89
Controle Adaptativo.....	40, 43, 62, 63, 66, 67, 74
Controle de desaceleração adaptativo.....	6
Delta interno.....	85
Freio CC.....	6, 44, 51, 52, 88
Freio suave.....	6
Funcionamento de emergência.....	6, 49, 50, 64, 70, 77
Instalação delta interna.....	21
Instalação do delta interno.....	20, 88
Instalação em linha.....	19, 20, 88
Jog.....	6, 44, 45, 56, 57, 64, 70, 78, 87, 88
Modelo térmico.....	6, 39, 43, 45, 61, 75, 76, 79, 81
Parada por inércia.....	42, 43, 44, 45, 56, 57, 67, 70, 74
Rampa de tensão temporizada.....	6, 42, 45, 67, 74, 96
consulte também <i>TVR</i>	
Simulação de proteção.....	6, 61, 80
Simulação de saída.....	61
Simulação de sinal de saída.....	6, 80
Starter desabilitado.....	6, 45, 51, 70, 86, 87
TVR.....	6, 42, 45, 67, 74, 96
consulte também <i>Rampa de tensão temporizada</i>	
Registro de alarme.....	81
Registro de Alarme.....	57, 81
Registro de alarmes.....	81
Registro de eventos.....	6
Relés	
Relé A.....	61, 64, 70, 71, 80, 90
Relé B.....	61, 64, 71, 90
Relé C.....	61, 64, 71, 90
Relé da saída B.....	54
Relé da saída C.....	53
Relé de saída.....	80
Relé de saída A.....	47
Relé de saída B.....	48
Remotas	
Entradas.....	15, 57, 69, 82
Requisito de corrente de partida.....	46

Requisito de torque de partida.....	46	Terminais	
S		A4.....	15, 85, 90
Saídas		A5.....	15, 85, 90
Relé da saída B.....	54	A6.....	15, 85, 90
Relé da saída C.....	53	Bypass.....	18
Relé de saída B.....	48	Entrada de Controle.....	15
Saída A.....	72	Potência.....	16
Saída analógica.....	72	Terminal 05.....	86, 90
Saída analógica programável.....	6	Terminal 06.....	86, 90
Saída de alimentação.....	6	Terminal 07.....	90
Saída de energia.....	17	Terminal 08.....	90
Saída do relé.....	6, 18, 37, 38	Terminal 11.....	49, 50, 51, 69, 70, 86, 87, 90
Saída do relé A.....	37, 38, 47, 48, 49, 50	Terminal 13.....	47, 77, 90
Saída do relé B.....	37, 38, 47, 48, 49, 50, 54	Terminal 14.....	47, 77, 90
Saída do relé C.....	37, 38, 47, 48, 49, 50	Terminal 15.....	90
Saída programável.....	19, 20, 67, 72, 80, 90	Terminal 16.....	49, 50, 51, 69, 70, 86, 87, 90
Segurança		Terminal 17.....	49, 50, 90
Instruções.....	10	Terminal 18.....	49, 50, 70, 90
Sensor externo de velocidade zero.....	51, 52	Terminal 21.....	48, 90
Símbolos.....	96	Terminal 22.....	48, 90
Sobrecorrente.....	6, 61, 64, 68, 72, 73, 78, 84, 86	Terminal 24.....	48, 90
Software de PC.....	92	Terminal 25.....	70, 90
Solicitação de pedido		Terminal 33.....	90
Código de tipo.....	7	Terminal 34.....	90
Formulário de pedido.....	7	Terminal bypass.....	19, 20
Status.....	57, 80	Terminal de bypass.....	38
Subcorrente.....	6, 61, 64, 68, 72, 73, 78, 86	Terminal de controle.....	15
T		Terminal de relé.....	15, 88
Teclas		Torque de carga total.....	45, 96
de controle.....	56, 57, 58	consulte também <i>FLT</i>	
de navegação.....	57	U	
do LCP.....	70	UL listado.....	91
Tela de status.....	58, 59, 79, 81	V	
Temperatura ambiente.....	21, 23, 24, 26, 27, 29	Valores sugeridos.....	62, 63
Temperatura calculada do motor.....	69	Ventilador de resfriamento.....	39
Temperatura do motor.....	59, 60, 66, 72, 75, 76, 79, 80	W	
Temperatura no dissipador de calor.....	6	WinMaster.....	92
Tempo de parada....	42, 43, 44, 45, 61, 62, 64, 67, 68, 73, 74, 75, 88		
Tempo de partida excessivo.....	6, 61, 64, 67, 74, 78, 83		
Tempo de Partida Excessivo.....	62		
Temporizador de partida automática.....	72		
Tensão de alimentação.....	30, 31, 32, 33		



.....
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

