Guia de Projeto

MCD 200

MCD 201

MCD 202

■ Índice

Visão Geral da Série MCD 200 3
Descrição 3
Características nominais 4
Dados Técnicos Gerais 5
Instalação mecânica 7
Pesos e Dimensões 7
Tamanho dos Cabos 9
Fusíveis do Tipo Semicondutor 9
Perguntas Mais Freqüentes 10

MCD 201 13
Diagramas Elétricos 13
Circuitos de Controle 14
Funcionalidade 14
Indicação 14
Pesquisando Defeito 15

MCD 202 16
Diagramas Elétricos 16
Circuitos de Controle 16
Funcionalidade 17
Proteção Térmica do Motor 19
Indicação 19
Pesquisando Defeito 20

Acessórios 21
Visão Geral 21
Operador Remoto do MCD 200 21
Módulo Modbus do MCD 200 21
Módulo do Profibus do MCD 200 21
Módulo do DeviceNet do MCD 200 21
Módulo ASi do MCD 200 21
Software de PC do MCD 22

Guia de Aplicação de Partida Suave 23
Partida com Tensão Reduzida 23
Tipos de Controle de Partida Suave 24
Entendendo os Valores Nominais do Dispositivo de Partida Suave 25
Seleção do Modelo 25
Aplicações Típicas 26
Correção do Fator de Potência 27

■ Advertências

■ Advertência de Alta Tensão

Há voltagens perigosas presentes no MCD 200 quando ele está conectado à rede elétrica. Somente um eletricista qualificado deve executar a instalação elétrica. A instalação incorreta do motor ou do MCD 200 pode causar danos ao equipamento, ferimentos sérios ou até a morte. Siga as diretrizes deste manual, do Código Nacional de Eletricidade (NEC®) e dos códigos de segurança locais.

■ Normas de Segurança

1. O dispositivo de partida suave deve ser desligado da rede elétrica sempre que houver necessidade de realizar serviços de manutenção nos equipamentos.

É responsabilidade do usuário ou da pessoa que estiver instalando o MCD 200 providenciar um aterramento adequado bem como proteção de circuitos de conexão de acordo com o Código Nacional de Eletricidade (NEC®) e com a legislação local.

■ Advertência a respeito de partidas inesperadas

1. O motor pode ser levado a parar por meio de comandos digitais ou de barramento, durante o período em que o dispositivo de partida suave estiver conectado à rede elétrica.
   Se, por razões de segurança, for necessário garantir que partidas inesperadas não aconteçam, estas funções de parada não serão suficientes.
2. Um motor que parou pode partir se ocorrerem falhas na eletrônica do dispositivo de partida suave, se houver um defeito temporário na rede elétrica, ou se a conexão do motor for interrompida.

■ Símbolos utilizados neste manual

Ao ler este Guia de Design, serão encontrados diferentes símbolos que exigem atenção especial. Os símbolos usados são os seguintes:

NOTA!:
Indica algum item que o leitor deve observar.

Indica uma advertência geral.

Indica uma advertência de alta voltagem

■ Para evitar danos no dispositivo de partida suave

Leia com atenção e siga todas as instruções deste manual. Além disso, observe em especial o seguinte:

1. Não instale capacitores para correção do fator de potência na saída do dispositivo de partida suave. Se for utilizada correção do fator de potência estática, a conexão deve ser feita na parte do dispositivo de partida suave que fica do mesmo lado onde está a rede elétrica.
2. Não aplique tensões incorretas nas entradas de controle do MCD 200.

Precauções contra descargas eletrostáticas; Descarga eletrostática (ESD). Muitos componentes eletrônicos são sensíveis à eletricidade estática. Tensões extremamente baixas que não podem ser sentidas, vistas ou ouvidas, podem encurtar a vida, afetar o desempenho ou destruir completamente componentes eletrônico sensíveis. Ao se executar alguma manutenção, deve-se utilizar o equipamento de ESD apropriado a fim de prevenir a ocorrência de possíveis danos.

■ Visão Geral da Série MCD 200

■ Descrição

A série de Dispositivos de Partida Suave MCD 200 da Danfoss abrange duas faixas distintas:

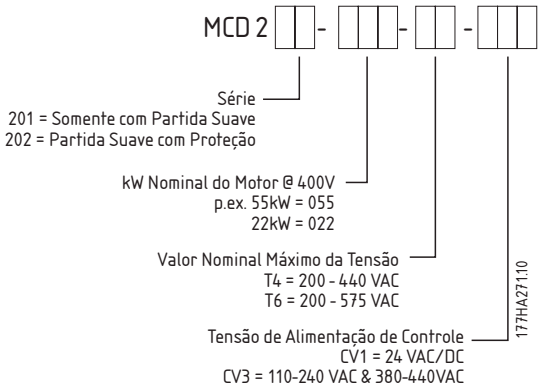
- MCD 201
- MCD 202

Os dispositivos de partida suave MCD 201 e MCD 202 compartilham um projeto elétrico e mecânico comum a ambos, porém, oferecem níveis de funcionalidade diferentes.
Os dispositivos de partida suave MCD 201 oferecem partida TVR (Rampa de Tensão Temporizada) e controle de parada, e são projetados para serem utilizados com um dispositivo externo de proteção do motor.
Os dispositivos de partida suave MCD 202 oferecem um controle de partida com Limite de Corrente, parada suave TVR e incluem uma variedade de funções de proteção do motor.

NOTA!:
Este manual faz referências a MCD 200, MCD 201 e MCD 202. A designação MCD 200 é utilizada quando se fizer referência às características comuns à gama de modelos do MCD 201 e do MCD. Nos demais casos, o texto refere-se à gama específica dos modelos MCD 201 ou MCD 202.

Os dispositivos de partida suave MCD 200 contêm uma função integral de desvio que permitem o desvio dos SCRs do dispositivo de partida suave, durante a execução. Isto minimiza a dissipação de calor durante a execução, tornando o MCD 200 adequado para ser instalado no interior de gabinetes não arejados, sem que haja necessidade de um contactor de desvio externo.

■ Códigos dos tipos para colocação de pedido



■ Características nominais

Modelo MCD 200	Valores Nominais Contínuos (Com desvios internos) Temperatura Ambiente em 40°C, <1.000 metros ⋆	
	Normal	Intenso
007	18 A: AC53b 4-6:354	17 A: AC53b 4-20:340
015	34 A: AC53b 4-6:354	30 A: AC53b 4-20:340
018	42 A: AC53b 4-6:354	36 A: AC53b 4-20:340
022	48 A: AC53b 4-6:354	40 A: AC53b 4-20:340
030	60 A: AC53b 4-6:354	49 A: AC53b 4-20:340
037	75 A: AC53b 4-6:594	65 A: AC53b 4-20:580
045	85 A: AC53b 4-6:594	73 A: AC53b 4-20:580
055	100 A: AC53b 4-6:594	96 A: AC53b 4-20:580
075	140 A: AC53b 4-6:594	120 A: AC53b 4-20:580
090	170 A: AC53b 4-6:594	142 A: AC53b 4-20:580
110	200 A: AC53b 4-6:594	165 A: AC53b 4-20:580

Modelo MCD 200	Valores Nominais Contínuos (Com desvios internos) Temperatura Ambiente em 50°C, <1.000 metros ⋆	
	Normal	Intenso
007	17 A: AC53b 4-6:354	15 A: AC53b 4-20:340
015	32 A: AC53b 4-6:354	28 A: AC53b 4-20:340
018	40 A: AC53b 4-6:354	33 A: AC53b 4-20:340
022	44 A: AC53b 4-6:354	36 A: AC53b 4-20:340
030	55 A: AC53b 4-6:354	45 A: AC53b 4-20:340
037	68 A: AC53b 4-6:594	59 A: AC53b 4-20:580
045	78 A: AC53b 4-6:594	67 A: AC53b 4-20:580
055	100 A: AC53b 4-6:594	87 A: AC53b 4-20:580
075	133 A: AC53b 4-6:594	110 A: AC53b 4-20:580
090	157 A: AC53b 4-6:594	130 A: AC53b 4-20:580
110	186 A: AC53b 4-6:594	152 A: AC53b 4-20:580

⋆ Entre em contacto com a Danfoss para obter informações relativas a outros valores nominais.

Exemplo

Para o modelo de 22 kW:	48 A: AC53b: 4-6:354
48 A:	Corrente nominal do dispositivo de partida.
AC53b:	Categoria da carga para dispositivos de partida com SCRs com desvio durante a execução.
4-6:	Corrente de partida de 400%, durante 6 segundos.
354:	354 segundos desde o término de uma partida até o início da partida seguinte (ou seja, 10 partidas por hora).

■ Dados Técnicos Gerais

Alimentação de Rede Elétrica (L1, L2, L3):

MCD 200-xxx-T4-xxx ..... 3 x 200 VCA ~ 440 VCA (+10% / - 15%)
MCD 200-xxx-T6-xxx ..... 3 x 200 VCA ~ 575 VCA (+10% / - 15%)
Freqüência de alimentação (na partida) ..... 45 Hz - 66 Hz

Alimentação de Controle (A1, A2, A3):

MCD 200-xxx-xx-CV1 ..... 24 VCA/VCC (± 20%)
MCD 200- xxx-xx-CV3 ..... 110-240 VCA (+10% / - 15%) ou 380-440 VCA (+10% / - 15%)

Entradas de Controle

Terminal de Partida N1 ..... Normalmente Aberto, 300 VCA máx.
Terminal de Parada N2 ..... Normalmente Fechado 300 VCA máx.

Saídas do Relé

Contactor Principal (Terminais 13 & 14) ..... Normalmente Aberto
Contactor Principal (Terminais 13 & 14) ..... 6 A, 30 VCC resistivo / 2 A, 400 VCA, AC11
Relé Programável (Terminais 23 & 24) ..... Normalmente Aberto
Relé Programável (Terminais 23 & 24) ..... 6 A, 30 VCC resistivo / 2 A, 400 VCA, AC11

Ambiental

Grau de proteção do MCD 200-007 até o MCD 200-055 ..... IP20
Grau de proteção do MCD 200-075 até o MCD 200-110 ..... IP00
Temperaturas de Operação ..... -10 °C / + 60 °C
Umidade ..... 5% a 95% de Umidade Relativa
Grau de Poluição ..... Grau de Poluição 3
Vibração ..... IEC 60068 Teste Senoidal do Fc
Vibração ..... 4 Hz - 13,2 Hz: ± 1 mm de deslocamento
Vibração ..... 13,2 Hz - 100 Hz: ± 0,7 g

Emissão EMC

Classe do equipamento (EMC) ..... Classe A
Emissão de freqüência de rádio conduzida ..... 0,15 MHz - 0,5 MHz: < 90 dB (µV)
Emissão de freqüência de rádio conduzida ..... 0,5 MHz - 5 MHz: < 76 dB (µV)
Emissão de freqüência de rádio conduzida ..... 5 MHz - 30 MHz: 80-60 dB (µV)
Emissão de freqüência de rádio irradiada ..... 30 MHz - 230 MHz: < 30 dB (µV/m)
Emissão de freqüência de rádio irradiada ..... 230 MHz - 1.000 MHz: < 37 dB (µV/m)

Este produto foi desenvolvido para equipamento Classe A. A utilização do produto em ambientes residenciais pode causar interferência de rádio, situações em que o usuário pode precisar empregar outros métodos para minimizar essa interferência.

Imunidade a EMC

Descarga eletrostática ..... 4 kV descarga de contacto, 8 kV descarga através do ar
Campo eletromagnético de radiofreqüência ..... 0,15 MHz - 1000 MHz: 140 dB (µV)
Impulso nominal versus tensão (Transitórios rápidos 5/50 ns) ..... 2 kV da rede para o terra
Tensão nominal de isolação (Descargas de 1,2/50 µs - 8/20 ms) ..... 2 kV da rede para o terra, 1 kV da rede para a rede
Queda de tensão e interrupção momentânea ..... 100 ms (em 40% da tensão nominal)

Curto-circuito

Corrente de curto circuito nominal do MCD 200-007 até o MCD 200-037 ..... 5 kA
Corrente de curto circuito nominal do MCD 200-045 até o MCD 200-110 ..... 10 kA

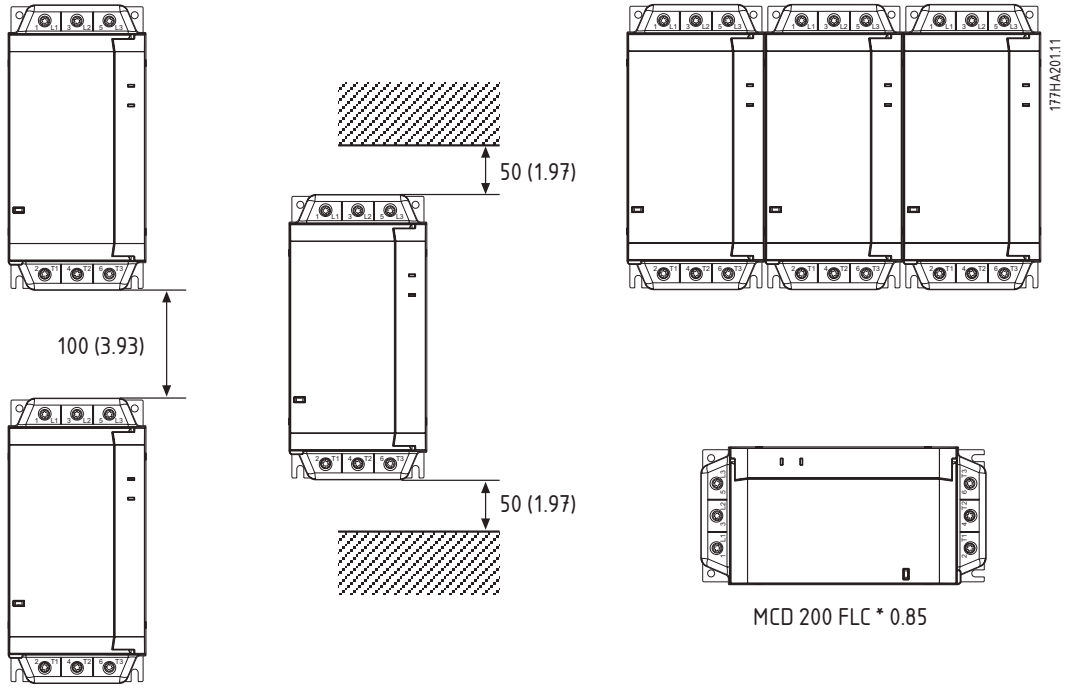
Dissipação de calor

Durante a Partida ..... 3 watts / ampere
Durante o Funcionamento ..... < 4 watts

Aprovações segundo as Normas

C✓ ..... IEC 60947-4-2
UL / C-UL UL508
CE ..... IEC 60947-4-2
CCC ..... GB 14048.6

■ Instalação mecânica



mm (pol)

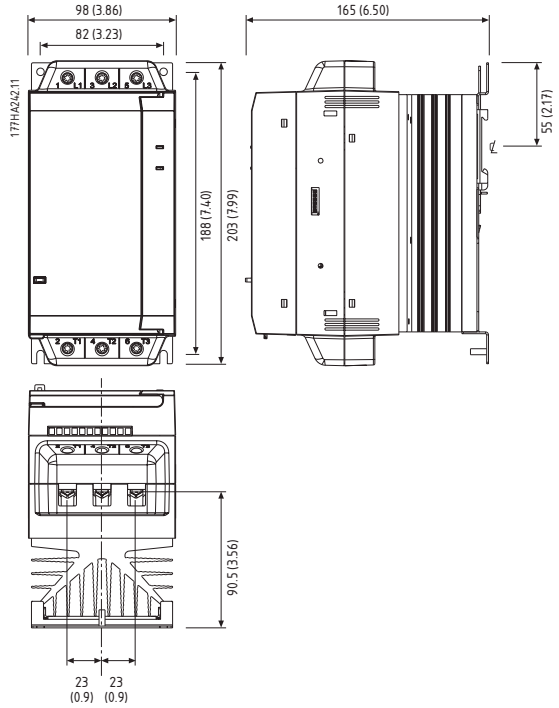
MCD 200	Barra norma Din	Montagem sobre Pés
MCD 200-007 ~ MCD 200-030	30 mm	Sim
MCD 200-037 ~ MCD 200-110	Não disponível	Sim

■ Pesos e Dimensões

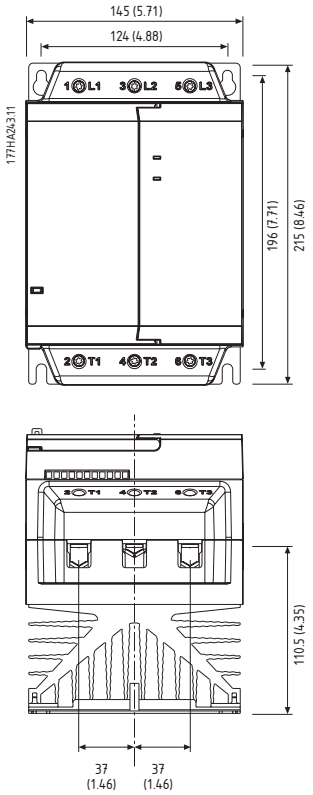
mm (pol)

MCD 201-007 ~ MCD 201-030 (2,2 kg / 4,8 lb)

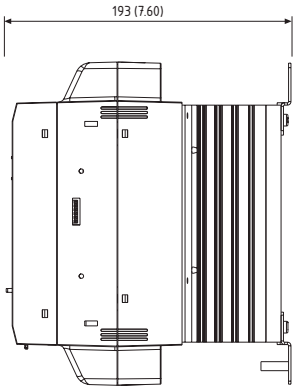
MCD 202-007 ~ MCD 202-030 (2,4 kg / 5,3 lb)



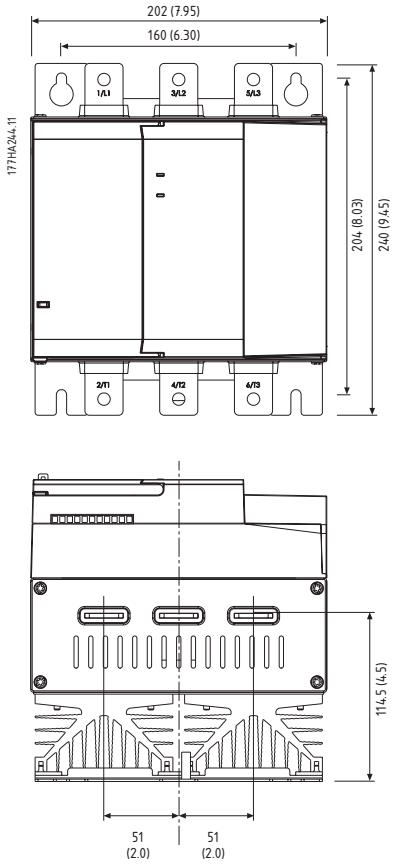
MCD 201-037 ~ MCD 201-055 (4,0 kg / 8,8 lb)



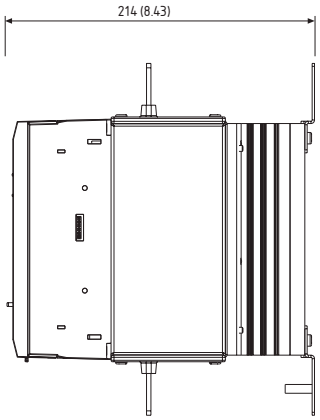
MCD 202-037 ~ MCD 202-055 (4,3 kg / 9,5 lb)



MCD 201-075 ~ MCD 201-110 (6,1 kg / 13,5 lb)



MCD 202-075 ~ MCD 202-110 (6,8 kg / 15,0 lb)



■ Tamanho dos Cabos

	mm² (AWG)						mm² (AWG)	
	MCD 200-007 ~ MCD 200-030		MCD 200-037 ~ MCD 200-055		MCD 200-075 ~ MCD 200-110		MCD 200-007 ~ MCD 200-110	
	10 - 35 (8 - 2)	14 (0.55) mm (inch)	25 - 50 (4 - 1/0)	14 (0.55) mm (inch)	N.A.	11 (0.43), 26 (1.02), 8.5 (0.33) mm (inch)	0.14 - 1.5 (26 - 16)	6 (0.24) mm (inch)
	10 - 35 (8 - 2)		25 - 50 (4 - 1/0)		N.A.		0.14 - 1.5 (26 - 16)	
	Torx (T20) 3 - 5 Nm. 2.2 - 3.7 ft-lb.		Torx (T20) 4 - 6 Nm. 2.9 - 4.4 ft-lb.		N.A.		N.A.	
	7 mm 3 - 5 Nm 2.2 - 3.7 ft-lb		7 mm 4 - 6 Nm 2.9 - 4.4 ft-lb		N.A.		3.5 mm 0.5 Nm max. 4.4 lb-in max.	

177HA245.11

Fio de 75ºC. Utilize somente condutores de cobre.

■ Fusíveis do Tipo Semicondutor

Fusíveis do tipo semicondutor podem ser utilizados nos dispositivos de partida suave MCD 200. A utilização de fusíveis semicondutores fornecerá coordenação do Tipo 2 e reduzirá o potencial de danos causados ao SCR devido a correntes de sobrecarga transitórias e a curtos-circuitos. Os dispositivos de partida suave MCD 200 foram testados para atingir a coordenação do Tipo 2 com fusíveis do tipo semicondutor.

A tabela a seguir fornece uma lista de fusíveis apropriados dos tipos Ferraz e Bussman. No caso de selecionar fusíveis de outros fabricantes, deve-se garantir que o fusível selecionado tenha um valor nominal I^2t de compensação total inferior que a do SCR e que possa suportar a corrente de partida ao durante o período da partida.

MCD 200	SCR I^2t (A^2s)	Fusíveis da Ferraz Estilo Europeu/IEC (Estilo Norte Americano)	Fusíveis da Bussman Corpo Quadrangular (170M)	Fusíveis da Bussman Estilo Britânico (BS88)
MCD 200-007	1150	6.6URD30xxxA0063 (A070URD30xxx0063)	170M-1314	63 FE
MCD 200-015	8000	6.6URD30xxxA0125 (A070URD30xxx0125)	170M-1317	160 FEE
MCD 200-018	10500	6.6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1318	160 FEE
MCD 200-022	15000	6.6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1318	180 FM
MCD 200-030	18000	6.6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1319	180 FM
MCD 200-037	51200	6.6URD30xxxA0250 (A070URD30xxx0250)	170M-1321	250 FM
MCD 200-045	80000	6.6URD30xxxA0315 (A070URD30xxx0315)	170M-1321	250 FM
MCD 200-055	97000	6.6URD30xxxA0315 (A070URD30xxx0315)	170M-1321	250 FM
MCD 200-075	168000	6.6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-1322	500 FMM
MCD 200-090	245000	6,6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-3022	500 FMM
MCD 200-110	320000	6,6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-3022	500 FMM

xxx = Tipo Lâmina.
Refira-se à Ferraz para opções.

■ Perguntas Mais Freqüentes

- ***Qual é a corrente de motor mínima permitida ao utilizar um dispositivo de partida suave MCD 201 em malha aberta?***
  Não há nenhuma corrente mínima ao utilizar esse dispositivo.
- ***Qual é a corrente de motor mínima permitida ao utilizar um dispositivo de partida suave MCD 202 em malha aberta?***
  A programação mínima da "FLC do Motor" é 50% do valor nominal que consta da plaqueta de identificação MCD 202. Todas as proteções do motor estão baseadas nesta programação.
  É possível operar um MCD 202 com um motor com baixa kW, para fins de teste. Neste caso, o motor partirá efetivamente em DOL e o MCD 202 não protegerá o motor. O dispositivo de partida não desarmará porque não há proteção de subcorrente no MCD202.
- ***Qual é o tipo de proteção de motor que o MCD 202 apresenta?***
  O MCD 202 tem uma proteção de sobrecarga de motor embutida do tipo "modelo térmico" eletrônico. A corrente do motor é continuamente monitorada e a temperatura esperada é calculada com base nessa corrente.
  A rapidez da subida da temperatura calculada do motor é determinada pela definição da Classe de Desarme do Motor. Quanto menor for esta definição, tanto mais rápida a subida da temperatura calculada. Um desarme de Sobrecorrente (o LED Ready pisca 2x) ocorrerá quando a temperatura calculada atingir 105%. O ajuste do potenciômetro da Classe de Desarme do Motor é semelhante ao ajuste da definição da classe de desarme de motor em um relé de sobrecarga térmica padrão.
  Não é necessário um dispositivo de proteção externa do motor ao se utilizar um dispositivo de partida suave MCD 202. O MCD 202 está certificado de acordo com a norma IEC60947-4-2 para dispositivos eletrônicos de partida suave. A confiabilidade do recurso de proteção do motor faz parte desta norma.
- ***Como posso selecionar um dispositivo de partida suave MCD 200 para ciclos úteis diferentes daqueles listados na tabela de valores nominais padrão?***

O pacote de software WinStart está disponível para auxiliá-lo a fazer essa seleção.

- ***Quais modelos MCD 200 receberam o selo do UL?***
  Todos os modelos T6 receberam esse selo.
- ***Quais são os valores nominais de operação do MCD 200, antes de ocorrer a necessidade de uma manutenção?***
  Os valores nominais de operação do MCD 200 dependem de seu tamanho, em função da capacidade dos relés de desvio:
  Tamanhos 1 & 2 (7,5 ~ 55 kW): 1.000.000 de operações.
  Tamanho 3 (75 ~ 110 kW): 100.000 operações.
- ***Quando há necessidade de utilizar um contactor de rede elétrica?***
  Um contactor de rede elétrica pode ser obrigatório para uma instalação específica. Esta exigência será a mesma se for utilizado um dispositivo de partida suave controlado de duas fases ou um de três fases (consulte Nota sobre o Produto para obter informações detalhadas)
- ***Como dimensiono os fusíveis do circuito de conexão do motor (Tipo 1) ao utilizar o dispositivo de partida suave MCD 200?***
  Para programações de "Limite de Corrente" ≤ 350% e tempos de partida ≤ 15 segundos, o valor nominal dos fusíveis da alimentação de rede elétrica padrão (gG) deve ser 1,75 x FLC do Motor. Caso sejam utilizados fusíveis nominais de motor (gM), seus valores nominais devem ser 1,5 x FLC do Motor.
  Para programações de "Limite de Corrente" > 350% e tempos de partida > 15 segundos, o valor nominal dos fusíveis de alimentação de rede elétrica padrão (gG) deve ser 2 x FLC do Motor. Caso sejam utilizados fusíveis nominais de motor (gM), seus valores nominais devem ser 1,75 x FLC do Motor.
- ***Quando devo utilizar fusíveis do tipo semicondutor?***
  Quando esse tipo for especificado para uma instalação ou quando for exigida uma coordenação do Tipo 2.
  Ocorre um desvio internamente no MCD 200 de tal modo que os SCRs são utilizados somente durante as partidas e paradas suaves.
- ***Qual é o consumo de corrente da fonte de alimentação de controle do MCD 200?***
  O consumo de corrente da fonte de alimentação em regime estável é de 100 mA máximo, para os modelos CV1 e CV3.
  Entretanto, a corrente instantânea de curta duração, durante o "ligar" da fonte de alimentação de controle, pode atingir até 10 A para os modelos CV3 e 2A para os modelos CV1 (devido à fonte de alimentação SMPS).
- ***Como o relé de saída programável do MCD 202 pode ser utilizado?***
  Esse relé fornece um contacto N/A que pode ser utilizado para uma saída do tipo "Desarme" ou "Em Funcionamento".
  Saída do tipo Desarme:
  O relé é acionado quando o MCD 202 desarma devido a uma falha qualquer. Isto pode ser utilizado para acionar um mecanismo de desarme-shunt de um disjuntor geral para isolar o circuito de conexão do motor. Ele pode também ser utilizado para enviar um sinal de status de "Desarme" do MCD 202 para um sistema de automação.
  Saída do tipo Em Funcionamento:
  O relé é acionado quando a rampa de partida se completar. Isto pode ser utilizado para acionar um contactor para os capacitores de correção do fator de potência. Ele também pode ser utilizado para enviar um sinal de status de "Em Funcionamento" do MCD 202 para um sistema de automação.
- ***O MCD 202 está preparado para acionamento de partida flutuante?***
  Sim. Há um atraso embutido de 2 segundos entre o final de uma parada e o início da partida seguinte. Este atraso permite que o fluxo do motor diminua, eliminando qualquer possibilidade de o MCD 202 desarmar, na falha do Circuito de Potência (o LED Ready pisca 1x) devido à detecção da força contra eletromotriz do motor, quando o sinal de partida for acionado. O efeito principal de uma partida flutuante está no tempo real dos "limites de corrente" do MCD 202. O tempo de aceleração será reduzido e determinado pela velocidade do motor ao acionar novamente o sinal de partida.
- ***Qual é a impedância de entrada remota de partida e parada?***
  São necessárias precauções especiais durante a instalação?
  A impedância das entradas N1/N2 é aproximadamente 400 kΩ @ 300 VCA e 5,6 kΩ @ 24 VCA/VCC. Toda fiação de controle muito longa deve ser de pares trançados ou cabo blindado, com a malha de blindagem aterrada em uma das extremidades. A fiação de controle

deve estar separada dos cabos de energia por uma distância mínima de 300 mm.
Se cabos muito longos não puderem ser evitados, a melhor garantia contra a interferência de ruído é instalar um relé intermediário bem próximo do dispositivo de partida suave MCD 200.

- ***Por que é necessário ligar a tensão de controle antes (ou junto com) a tensão da rede elétrica?***
  Há uma possibilidade que o dispositivo de partida seja entregue no local de instalação com os relés de desvio interno no estado "fechado". No primeiro acionamento da tensão de controle, os relés de desvio são acionados para abrir. E se a tensão da rede elétrica for ativada sem a tensão de controle, esta etapa não é executada, e o motor pode partir, sem aviso, na condição de DOL (consulte a Nota sobre o Produto para obter informações detalhadas).
- ***Quais são os pontos de desarme de sub- & sobre-freqüência para os dispositivos de partida suave MCD 200?***
  Os pontos de desarme são 40 Hz e 72 Hz.
  Se a freqüência cair abaixo de 40 Hz ou subir acima de 72 Hz, o dispositivo de partida suave desarmará (o LED Ready pisca 6x). Estes pontos de desarme não são ajustáveis.
  Um desarme da freqüência de alimentação também ocorrerá se todas as três fases da alimentação de rede elétrica forem perdidas ou se caírem abaixo de 120 VCA, enquanto o dispositivo de partida suave estiver em funcionamento.
  Um desarme da freqüência de alimentação ocorrerá se o contactor da rede elétrica cair durante o funcionamento.
- ***O Motor partirá em DOL se a rampa de partida do dispositivo de partida suave em malha aberta MCD 201 estiver programado para "tensão total"?***
  Não; o MCD 201 ainda fornecerá uma partida suave limitada. A tensão aumenta de 0 a 100% em aproximadamente 0,25 segundos.

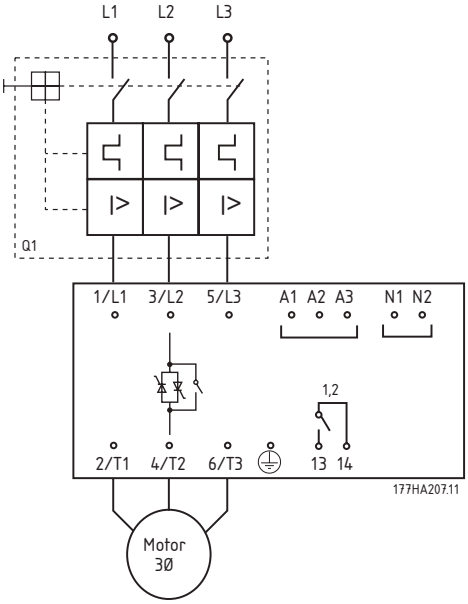
■ MCD 201

■ Faixa de Atuação do MCD 201

Os dispositivos de partida suave MCD 201 oferecem partida TVR (Rampa de Tensão Temporizada) e controle de parada, e são projetados para serem utilizados com um dispositivo externo de proteção do motor.

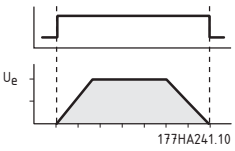
■ Diagramas Elétricos

Exemplo 1 - MCD 201 instalado com disjuntor de proteção do motor.

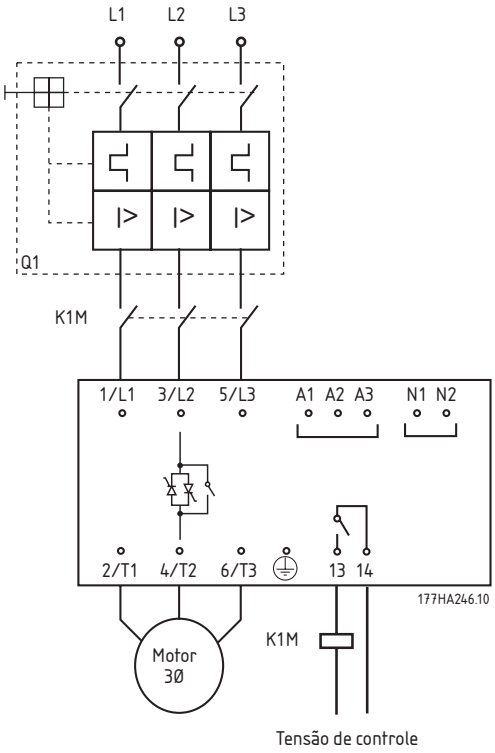


[1] 6 A @ 30 VCC resistivo / 2 A 400 VCA AC11

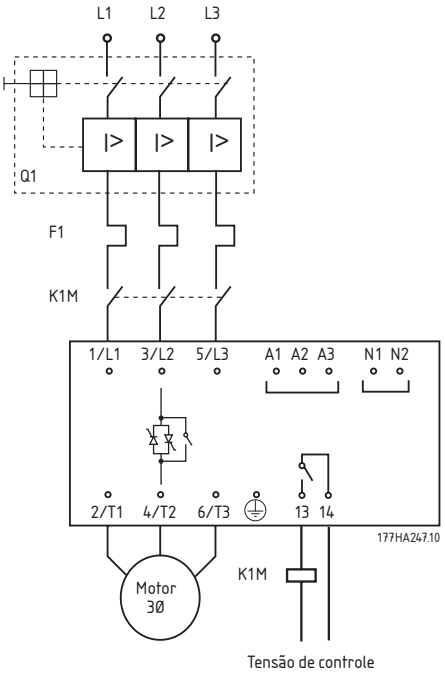
[2] Contactor Principal



Exemplo 2 - MCD 201 instalado com disjuntor de proteção do motor e contactor de rede elétrica.

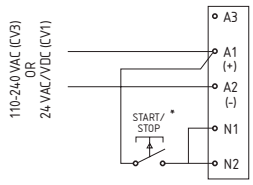


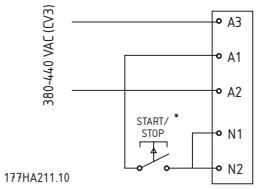
Exemplo 3 - MCD 201 instalado com disjuntor, sobrecarga e contactor de rede elétrica.



■ Circuitos de Controle

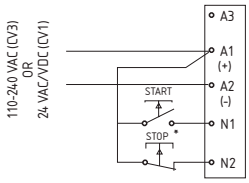
Controle a 2 Fios

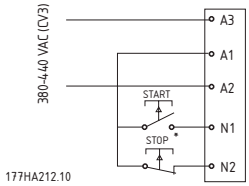




* Também reinicializa o MCD 201

Controle a 3 Fios

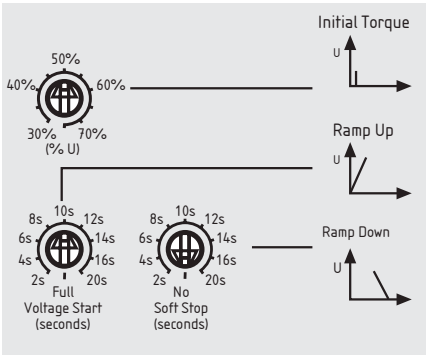




* Também reinicializa o MCD 201

■ Funcionalidade

Ajustes do Usuário



1 Torque Inicial

Valor:

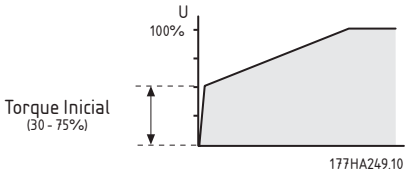
30% - 75% Torque Inicial ★ 50%

Funcão:

Determina o torque de partida gerado pelo motor quando o comando de partida é aplicado primeiro.

Descricão da selecão:

Defina dessa maneira para que o motor comece a girar assim que o comando de partida é executado.



2 Rampa de Aceleração

Valor:

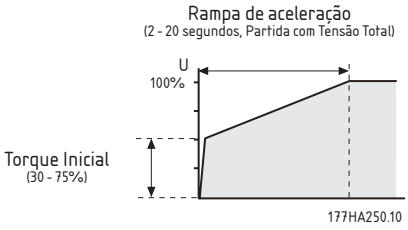
2 - 20 segundos, Tensão Total ★ 10 segundos

Funcão:

Determina o tempo consumido pela tensão para aumentar e atingir o nível da tensão de rede.

Descricão da selecão:

Defina a fim de otimizar a aceleração e/ou corrente de partida do motor. Os tempos de rampa curtos resultam em acelerações mais rápidas e correntes de partida mais altas. Tempos de rampa longos resultam em aceleração mais lenta e corrente de partida mais baixa.



3 Rampa de Desaceleração

Valor:

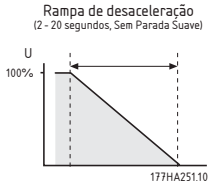
2 - 20 segundos, Sem Parada Suave ★ 5 segundos Parada Suave

Funcão:

Define o tempo da rampa de tensão para parada suave. A função de parada suave alonga o tempo de desaceleração do motor diminuindo a tensão fornecida ao motor quando uma parada é iniciada.

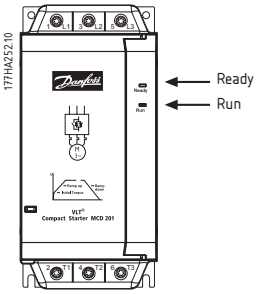
Descricão da selecão:

Defina o tempo de rampa para otimizar as características de parada para carga.



MG.17.C2.28 - VLT é uma marca registrada da Danfoss

■ Indicação



LED	DESLIGADO	LIGADO	PISCANDO
Preparado	Sem energia de controle	Preparado	Dispositivo de Partida Desarmado
Execução	Motor não funcionando	Motor funcionando em velocidade total	Motor partindo ou parando

■ Pesquisando Defeito

LED Ready		Descrição
☼	x 1	Defeito no Circuito de Potência: Verifique a alimentação de rede L1, L2 & L3, circuito do motor T1, T2 & T3 e os SCRs do dispositivo de partida suave.
☼	x 6	Freqüência de Alimentação: Verifique se a freqüência de alimentação está na faixa apropriada
☼	x 8	Falha de Comunicação da Rede (entre o módulo acessório e a rede): Verifique as conexões e programações de rede.
☼	x 9	Falha de Comunicação do Dispositivo de Partida (entre o dispositivo de partida e o módulo acessório): Remova e instale o módulo acessório novamente.

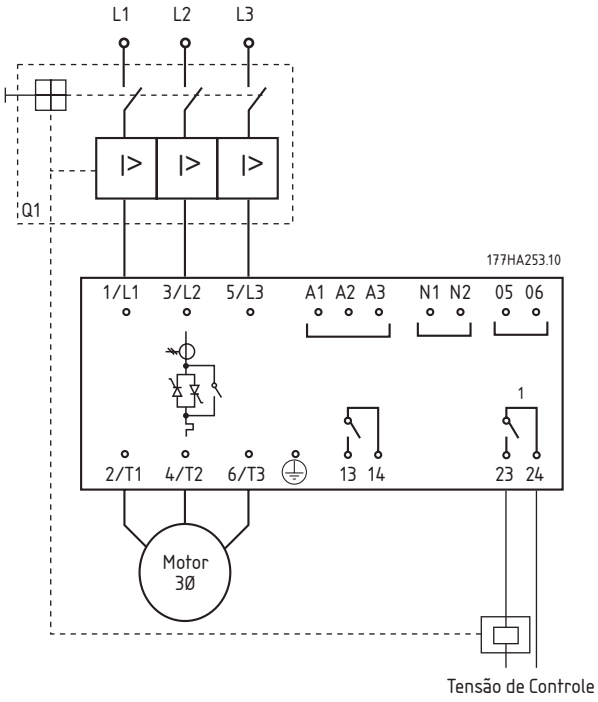
■ MCD 202

■ Faixa de Atuação do MCD 202

Os dispositivos de partida suave do MCD 202 fornecem controle de Limite de Corrente, parada suave TVR e incluem uma gama de recursos de proteção do motor.

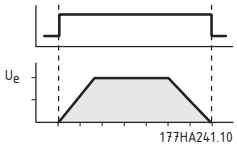
■ Diagramas Elétricos

Exemplo 1- MCD 202 instalado com um disjuntor de proteção completo do sistema com dispositivo de desarme em paralelo.



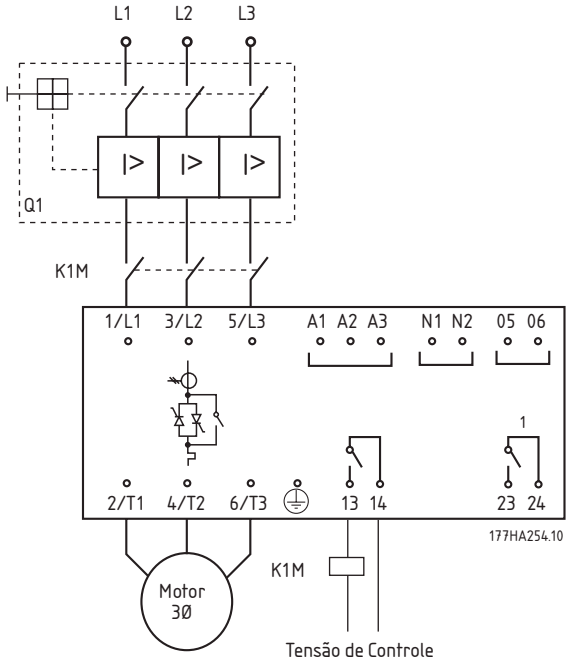
[1] 6 A @ 30 VCC resistivo / 2 A 400 VCA AC11

[2] Contactor Principal



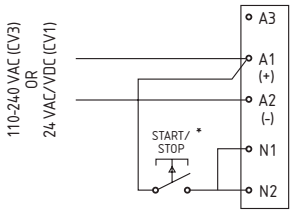
[3] Função do Relé Auxiliar = Desarme (consulte o parâmetro 8)

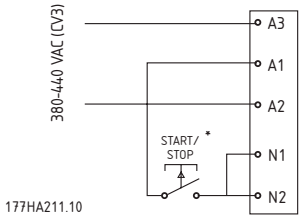
Exemplo 2 - MCD 202 instalado com disjuntor de proteção do sistema e contactor de rede elétrica.



■ Circuitos de Controle

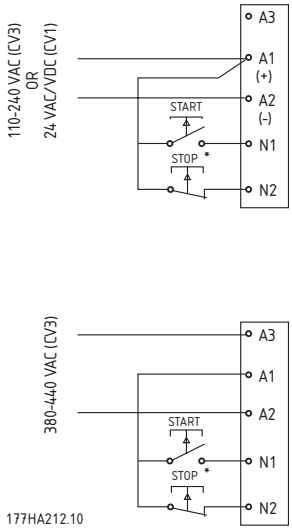
Controle a 2 Fios





* Também reinicializa o MCD 202

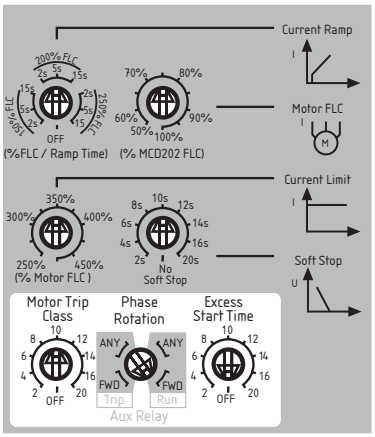
Controle a 3 Fios



* Também reinicializa o MCD 202

■ Funcionalidade

Ajustes do Usuário



1 FLC do Motor

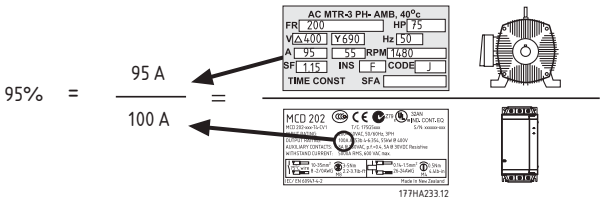
Valor:

50% - 100% da FLC do MCD ★ 100%

Funcão:

Calibra o MCD 202 para a Corrente de Carga Total (FLC) do motor.

Descrição da selecão:



2 Limite de Corrente

Valor:

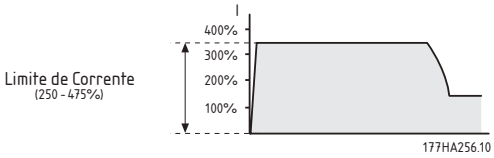
250% - 475% da FLC do Motor ★ 350%

Funcão:

Define o limite de corrente de partida desejado.

Descrição da selecão:

O limite de corrente deve ser definido de modo que o motor acelere facilmente até a velocidade total.



NOTA!:

A corrente de partida deve ser suficientemente alta para permitir ao motor produzir um torque suficiente para acelerar a carga conectada.

A corrente mínima requerida para isso depende do design do motor e dos requisitos de carga.

3 Rampa de Corrente

Valor:

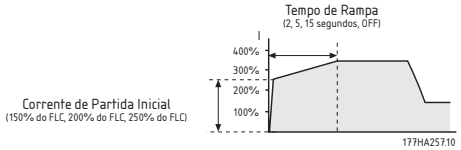
150% da FLC do Motor (2, 5 ou 15 segundos) ★ Desligada
200% da FLC do Motor (2, 5 ou 15 segundos)
250% da FLC do Motor (2, 5 ou 15 segundos)
Desligada

Funcão:

Define a corrente de partida inicial e o tempo de rampa para o modo de partida com Rampa de Corrente.

Descrição da selecão:

O modo de partida com Rampa de Corrente modifica o modo de partida com Limite de Corrente ao acrescentar-se uma rampa prolongada.



Tipicamente, o modo de partida com Rampa de Corrente deve ser utilizado em duas circunstâncias.

1. Para aplicações onde as condições de partida variam entre partidas, o modo Rampa de Corrente fornece uma partida suave ótima independentemente da carga do motor, p.ex., uma esteira rolante que possa partir com carga ou sem carga.
   Neste caso, estabeleça as seguintes configurações:

• Defina o Parâmetro 2 *Corrente Limite* de modo que o motor possa acelerar até a velocidade total, quando estiver com carga total.
• Defina o Parâmetro 3 *Rampa de Corrente* de modo que:
-a *Corrente Inicial de Partida* permita ao motor acelerar quando estiver sem carga
- o tempo de rampa forneça o desempenho de partida desejado

2. Em alimentações de conjunto de geradores onde é requerido um aumento gradual na corrente para permitir um tempo suficiente para o conjunto de geradores responder ao aumento de carga. Neste caso, estabeleça as seguintes configurações:
• Defina o Parâmetro 2 *Corrente Limite* como desejado.
• Defina o Parâmetro 3 *Rampa de Corrente* de modo que:
- a *Corrente Inicial de Partida* tenha um nível menor que a *Corrente Limite*
- O tempo de rampa atinja o consumo gradual de corrente de partida desejado

4 Tempo de Rampa para Parada Suave

Valor:

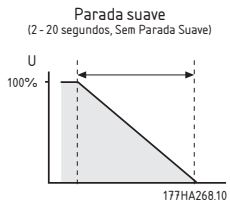
2 - 20 segundos, Sem Parada Suave ★ Sem Parada Suave

Funcão:

Define o tempo da rampa de tensão para parada suave. A função de parada suave alonga o tempo de desaceleração do motor diminuindo a tensão fornecida ao motor quando uma parada é iniciada.

Descrição da selecão:

Defina o tempo de rampa para otimizar as características de parada para carga.



5 Classe do Desarme do Motor

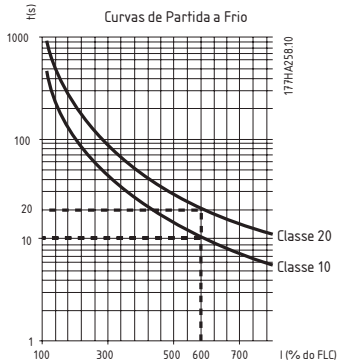
Valor:

2 - 20, Off ★ 10

Funcão:

Calibra o modelo térmico do motor MCD 202 de acordo com a classe de desarme do motor desejado.

Descrição da selecão:



6 Proteção do Tempo de Partida Excessivo

Valor:

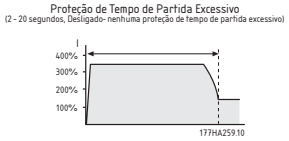
2 - 20 segundos, Desligada ★ 10 segundos

Funcão:

Define o tempo de partida máximo permitido.

Descrição da selecão:

Estabeleça a definição para um período ligeiramente mais longo que o tempo de partida normal do motor. O MCD 202 desarmará se o tempo de partida exceder o tempo normal.



Este é um indicativo precoce de que as condições da aplicação mudaram ou que o motor estolou. Ele pode também proteger o dispositivo de partida suave contra operação fora da sua capacidade de partida nominal.

NOTA!:
Garanta que a definição de proteção do Tempo de Partida Excessivo esteja dentro da capacidade nominal do MCD.

7 Proteção a Rotação de Fase

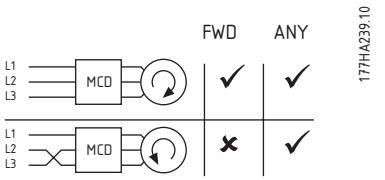
Valor:

ANY, FWD ★ ANY
ANY = Rotação para a frente e rotação reversa permitida
FWD = Somente Rotação Para a Frente

Funcão:

Define a seqüência de rotação de fase permitida da alimentação de entrada.

Descrição da seleção:



O MCD 202 em si é sensível à rotação de fase. Esta função permite que a rotação do motor fique limitada a apenas um sentido. Defina a proteção de acordo com os requisitos da aplicação.

8 Função do Relé Auxiliar (Terminais 23, 24)

Valor:

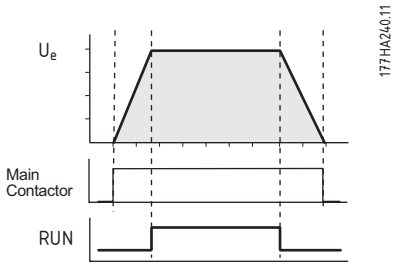
Desarme, Em Funcionamento ★ Desarme

Funcão:

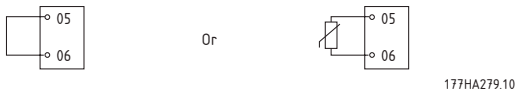
Define a funcionalidade do Relé Auxiliar (Terminais 23,24).

Descrição da seleção:

Defina conforme a necessidade utilizando o ajuste combinado Rotação de Fase/Relé Auxiliar.

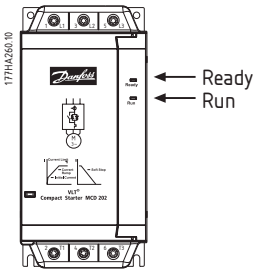


■ Proteção Térmica do Motor



Valor de desativação do termistor do motor = 2.8 kΩ.

■ Indicação



LED	DESLIGADO	LIGADO	PISCANDO
Preparado	Sem energia de controle	Preparado	Dispositivo de Partida Desarmado
Execução	Motor não funcionando	Motor funcionando em velocidade total	Motor partindo ou parando

■ Pesquisando Defeito

LED Ready	Descrição
x 1	Defeito no Circuito de Potência: Verifique a alimentação de rede L1, L2 & L3, circuito do motor T1, T2 & T3 e os SCRs do dispositivo de partida suave.
x 2	Tempo de Partida Excessivo: Verifique a carga, o aumento da corrente de partida ou a definição do Tempo de Partida Excessivo.
x 3	Sobrecarga do Motor: Deixe o motor esfriar, reinicialize o dispositivo de partida suave e reinicie. (O MCD 202 não pode ser reinicializado até que o motor esteja esfriado adequadamente).
x 4	Termistor do Motor: Verifique a ventilação do motor e as conexões 05 & 06. Deixe o motor esfriar.
x 5	Desbalanceamento das Fases: Verifique a corrente da rede L1, L2 & L3.
x 6	Freqüência de Alimentação: Verifique se a freqüência de alimentação está na faixa apropriada
x 7	Rotação de Fase: Verifique a rotação de fase correta.
x 8	Falha de Comunicação da Rede (entre o módulo acessório e a rede): Verifique as conexões e programações de rede.
x 9	Falha de Comunicação do Dispositivo de Partida (entre o dispositivo de partida e o módulo acessório): Remova e instale o módulo acessório novamente.

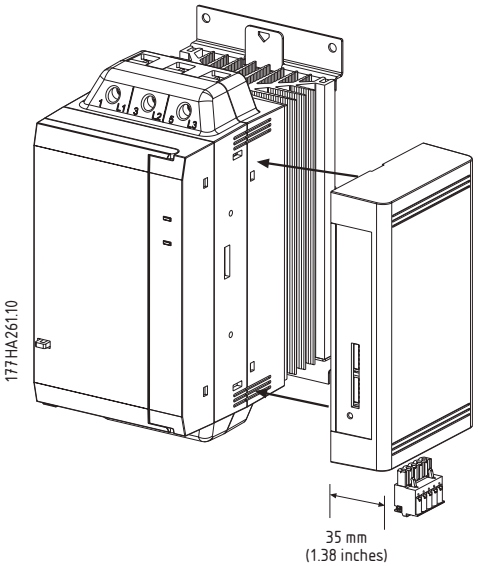
■ Acessórios

■ Visão Geral

Os seguintes acessórios opcionais estão disponíveis para uso com os dispositivos de partida suave do MCD:

- Operador Remoto do MCD 200 (Código para Pedido 175G9004)
- Módulo Modbus do MCD 200 (Código para Pedido 175G9000)
- Módulo do Profibus do MCD 200 (Código para Pedido 175G9001)
- Módulo do DeviceNet do MCD 200 (Código para Pedido 175G9002)
- Módulo ASi do MCD 200 (Código para Pedido 175G9003)
- Software de PC do MCD

Os itens acessórios estão integrados aos dispositivos de partida suave MCD 200 por meio de um módulo plug-in, como mostrado abaixo.



A energia de controle e a alimentação de rede devem ser removidas do MCD 200 antes de se instalar ou remover os módulos de acessórios. Deixar de tomar esta providência poderá causar danos ao equipamento.

■ Operador Remoto do MCD 200

Código para Pedido: 175G9004

O Operador Remoto da Danfoss pode ser utilizado com o MCD 201, MCD 202 e o MCD 3000 para fornecer a funcionalidade a seguir.

Recursos	MCD 201	MCD 202	MCD 3000
Controle por Botão (Partida, Parada, Reset)	•	•	•
LEDs de Status do Dispositivo de Partida (Partindo, Executando, Desarmado)	•	•	•
Display da Corrente do Motor		•	•
Display da Temperatura do Motor		•	•
Display do Código de Desarme	•	•	•
Saída de 4-20mA (Corrente do Motor)		•	•

Consulte as Instruções Operacionais do Operador Remoto para obter informações detalhadas.

■ Módulo Modbus do MCD 200

Código para Pedido: 175G9000

O Módulo Modbus suporta o Modbus RTU e o AP ASCII. Consulte as Instruções Operacionais do Módulo do Modbus para obter informações detalhadas.

■ Módulo do Profibus do MCD 200

Código para Pedido: 175G9001

O Módulo do Profibus pode ser utilizado com os dispositivos de partida suave MCD 200 para controle e monitoração através da rede do Profibus. Consulte as Instruções Operacionais do Profibus para obter informações detalhadas.

■ Módulo do DeviceNet do MCD 200

Código para Pedido: 175G9002

O Módulo do DeviceNet pode ser utilizado com os dispositivos de partida suave MCD 200 para controle e monitoração através da rede do DeviceNet. Consulte as Instruções Operacionais do Módulo do DeviceNet para obter informações detalhadas.

■ Módulo ASi do MCD 200

Código para Pedido: 175G9003

Ainda em desenvolvimento.

■ Software de PC do MCD

O Software para PC do MCD da Danfoss pode ser utilizado com o MCD 201, MCD 202 e o MCD 3000 para fornecer a seguinte funcionalidade para redes com até 99 dispositivos de partida suave.

Recursos	MCD 201	MCD 202	MCD 3000
Controle Operacional (Partida, Parada, Reset, Parada Rápida)	•	•	•
Monitoramento do Status (Preparado, Partindo, Em Funcionamento, Parando, Desarmado)	•	•	•
Monitoramento do Desempenho (Corrente do Motor, Temperatura do Motor)		•	•
Definições dos Parâmetros para Upload			•
Definições dos Parâmetros para Download			•

Além disso, cada dispositivo de partida suave MCD 200 conectado à rede deve estar equipado com um Módulo MODBUS (175G9000) ou um Operador Remoto (175G9004). Consulte as Instruções Operacionais do Software do PC para obter informações detalhadas.

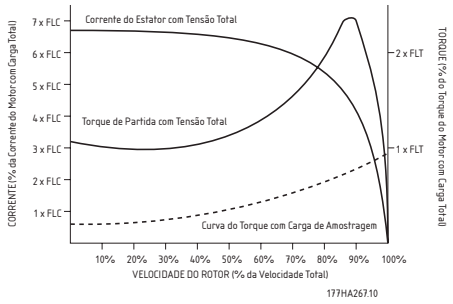
■ Guia de Aplicação de Partida Suave

■ Guia de Aplicações

Esta seção fornece dados úteis para a seleção e aplicação de dispositivos de partida suave.

■ Partida com Tensão Reduzida

Ao dar a partida, em condições de tensão total, os motores de indução CA inicialmente consomem uma Corrente de Rotor Fixa (LRC) e produzem um Torque de Rotor Fixo (LRT). À medida que o motor acelera, a corrente diminui e o torque aumenta até atingir o torque de colapso, antes de diminuir até os níveis de velocidade total. A magnitude e a forma das curvas de corrente e do torque dependem do projeto do motor.



Motores cujas características de velocidade total são quase idênticas, freqüentemente têm variações significativas nas suas capacidades de partida. As correntes de rotor fixas variam desde baixas, como 500%, até as que excedem 900% da FLC do motor. O torque fixo do motor varia desde valores baixos como 70% até os mais altos em torno de 230% do Torque de Carga Total (FLT).
A corrente com tensão total e as características de torque do motor definem os limites dos resultados que podem ser obtidos com um dispositivo de partida com tensão reduzida. Para as instalações onde a minimização da corrente de partida ou a maximização do torque for crítica, torna-se importante assegurar que seja utilizado um motor com características de LRC baixa e LRT alta. Quando um dispositivo de partida com tensão reduzida for utilizado, o torque de partida do motor é reduzido de acordo com a seguinte fórmula.

$$T_{ST} = LRT \; x \left(\frac{I_{sr}}{LRC} \right)^2$$

T_{ST} = Torque de Partida

I_{ST} = Corrente de Partida

LRC = Corrente de Rotor Fixa do Motor

LRT = Torque de Rotor Fixo do Motor

A corrente de partida pode ser reduzida somente até o ponto em que o torque de partida resultante ainda supera o torque exigido pela carga. Abaixo deste ponto a aceleração do motor cessará e o motor/carga não atingirão a velocidade total.

Os dispositivos de partida com tensão reduzida mais comuns são:

- Dispositivos de partida em Estrela/em Triângulo
- Dispositivos de partida com autotransformador
- Dispositivos de partida com resistência primária
- Dispositivos de partida suave

O dispositivo de partida em Estrela/em Triângulo é a forma mais econômica de partida com tensão reduzida, entretanto seu desempenho é limitado.

As duas limitações mais significativas são:

1. Não há controle do nível de redução do torque e da corrente, estes são fixados em um terço dos níveis da tensão total.
2. Normalmente, ocorrem grandes transitórios de corrente e de torque quando o dispositivo de partida muda de estrela para triângulo. Isto causa desgaste mecânico e elétrico que freqüentemente resultam em danos. Os transitórios ocorrem em virtude do motor estar girando e, então, ao ser desconectado da fonte de alimentação ele atuará como um gerador cuja tensão de saída poderá ter a mesma amplitude que a da alimentação. Esta tensão continuará presente quando o motor for reconectado, na configuração em triângulo, e poderá estar exatamente fora de fase. O resultado é uma corrente de até o dobro da corrente de rotor fixa e quatro vezes o torque de rotor fixo.

A partida com autotransformador oferece mais controle que o método em estrela/em triângulo, embora a tensão seja ainda aplicada em degraus.

As limitações da partida com autotrans-formador incluem:

1. Transitórios de torque causados pelo chaveamento entre as tensões.
2. Número limitado de pontos de tomada de tensão de saída restringe a habilidade de selecionar a corrente de partida ideal.
3. Preço elevado para modelos apropriados para condições de partida freqüentes ou prolongadas.
4. Não pode fornecer uma partida com tensão reduzida efetiva para cargas que requerem partidas variáveis. Por exemplo, uma esteira rolante de materiais pode partir em situações com carga ou sem carga. O dispositivo de partida com autotransformador somente pode ser otimizado em uma condição.

Os dispositivos de partida com resistência primária também fornecem controle de partida maior que os dispositivos de partida em estrela/em triângulo. Entretanto, eles também apresentam inúmeras características que diminuem a sua eficácia.

Entre elas:

1. Dificuldade para otimizar o desempenho de partida quando colocado em serviço porque o valor da resistência deve ser calculado quando o dispositivo de partida é fabricado e não é facilmente cambiável posteriormente.
2. Desempenho deficiente em situações de partidas freqüentes devido ao valor da resistência alterar com o calor que é gerado no resistor durante a partida. Exige um período de resfriamento longo entre as partidas.
3. Desempenho deficiente para ciclo operacional intenso ou de partidas prolongadas porque o calor gerado nos resistores altera o valor da resistência.
4. Não pode fornecer uma partida com tensão reduzida efetiva para cargas que requerem partidas variáveis.

Os dispositivos de partida suave são os mais avançados dos dispositivos de partida com tensão reduzida. Eles oferecem um controle superior sobre a corrente e torque bem como incorporam a proteção de motor avançada e recursos de interface.
As principais vantagens de partida que os dispositivos de partida suave oferecem são:

1. Controle simples e flexível sobre a corrente e o torque de partida.
2. Controle suave da tensão e corrente isenta de degraus ou transições.
3. Capaz de partidas freqüentes.
4. Capaz de atender condições de partida variáveis.
5. Controle de parada suave para prolongar os tempos de desaceleração do motor.
6. Controle de frenagem para reduzir os tempos de desaceleração do motor.

■ Tipos de Controle de Partida Suave

O termo 'partida suave' aplica-se a uma gama de tecnologias. Todas estas tecnologias relacionam-se com a partida do motor, mas há diferenças significativas nos métodos utilizados e nos benefícios disponíveis.
Algumas das diferenças chave estão descritas a seguir.

Filosofia de controle: Os dispositivos de partida suave geralmente podem ser divididos em dois grupos.

- Sistemas com Rampa de Tensão Temporizada (TVR)
- Sistemas controlados por corrente

Os dispositivos de partida TVR controlam a tensão aplicada ao motor de um modo pré-definido e não recebem nenhum feedback sobre a corrente de partida. O controle do desempenho da partida é fornecido aos usuários por meio de configurações como Tensão Inicial e Tempo da Rampa de Aceleração. A Parada Suave também está normalmente disponível e fornece a habilidade de prolongar os tempos de parada do motor.
Os dispositivos de partida suave com corrente controlada monitoram a corrente do motor e utilizam este feedback para ajustar a tensão de modo que a corrente de partida especificada pelo usuário seja mantida. A Parada Suave é fornecida também como uma função de proteção do motor.

Montagens de Potência: Os dispositivos de partida suave podem fornecer controle de uma, duas ou das três fases.
Os controladores monofásicos inibem o choque mecânico do torque associado à partida do motor, mas não reduzem significativamente a corrente. Eles devem ser utilizados com um contactor de rede elétrica e com sobrecarga do motor. Eles são adequados para motores muito pequenos e devem ser utilizados somente em aplicações leves com freqüência de partidas entre baixa e média.
Os controladores bifásicos controlam duas fases, sendo que a terceira fase permanece sem controle. Estes controladores fornecem partida suave e redução de corrente. Deve-se tomar cuidado e garantir que os algoritmos de controle dos controladores bifásicos equilibrem a forma de onda de saída de modo a fornecerem uma forma de onda simétrica. Controladores bifásicos básicos submetem o motor a uma forma de onda de saída assimétrica que cria um campo CC no motor. Este campo CC estacionário aumenta a corrente de partida requerida e também o calor gerado no motor. Esses controladores desbalanceados não devem ser

MG.17.C2.28 - VLT é uma marca registrada da Danfoss

utilizados em aplicações com cargas inerciais altas ou em situações com freqüências de partida altas. Os controladores trifásicos controlam todas as fases e são mais apropriados para motores muito grandes.

Conexões para desvios (bypass) internos ou externos: Pode-se, em um dispositivo de partida suave, desviar dos SCRs desde que o motor esteja em plena velocidade. Isto reduz a geração de calor e previne os SCRs de serem danificados por sobrecorrente ou sobretensão que ocorrem durante o funcionamento do motor. Alguns dispositivos de partida suave incluem contactores de desvio embutidos e outros fornecem terminais para conexão de um contactor de desvio externo.

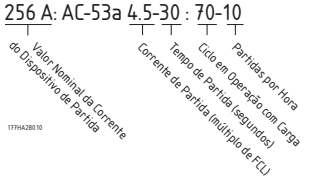
■ Entendendo os Valores Nominais do Dispositivo de Partida Suave

O valor nominal máximo de um dispositivo de partida suave é calculado de modo que a temperatura de junção dos módulos de potência (SCRs) não exceda 125 ºC. Cinco parâmetros operacionais afetam a temperatura de junção do SCR: *Corrente do Motor, Corrente de Partida, Duração da Partida, Número de Partidas por Hora, Tempo Desligado*. O valor nominal total de um modelo de partida suave particular deve levar em consideração todos estes parâmetros. Um valor nominal de corrente por si só não é suficiente para descrever a capacidade de um dispositivo de partida suave.

A IEC 60947-4-2 detalha as categorias de utilização AC53 para descrever os valores nominais de um dispositivo de partida suave.

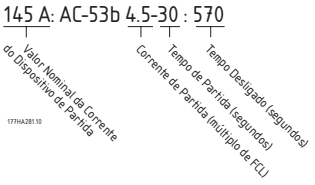
Há dois códigos AC53:

1. AC53a: para dispositivos de partida suave utilizados sem contactores de desvio.
   Por exemplo, o seguinte código AC53a descreve um dispositivo de partida suave capaz de fornecer uma corrente de funcionamento de 256 A e uma corrente de partida de 4,5 x a FLC durante 30 segundos, 10 vezes por hora, onde o motor funciona 70% de cada ciclo operacional (ciclo operacional = 60 minutos / partidas por hora).



   • *Corrente Nominal do Dispositivo de Partida*: Valor nominal da FLC máxima do motor a ser conectado ao dispositivo de partida suave, conhecidos os parâmetros especificados pelos demais itens no código AC53a.
   • *Corrente de Partida*: A corrente de partida máxima que será exigida durante a partida.
   • *Tempo da Partida*: O tempo requerido pelo motor para acelerar.
   • *Ciclo Operacional com Carga*: A porcentagem de cada ciclo operacional em que o dispositivo de partida suave funcionará.
   • *Partidas por Hora*: O número de ciclos operacionais por hora.

2. AC53b: para dispositivos de partida suave utilizados com contactores de desvio.
   Por exemplo, o seguinte código AC53b descreve um dispositivo de partida suave que, quando é desviado, é capaz de fornecer uma corrente de execução de 145 A e uma corrente de partida de 4,5 x FLC, durante 30 segundos, durante 570 segundos no mínimo, entre o final de uma partida e o início da seguinte.



Em suma, um dispositivo de partida suave tem muitos valores nominais de corrente. Estes valores nominais de corrente dependem da corrente de partida e do desempenho operacional requerido pela aplicação.

Ao comparar o valor nominal da corrente de diferentes dispositivos de partida suave é importante assegurar que os parâmetros operacionais sejam idênticos.

■ Seleção do Modelo

NOTA!:
Para compreender completamente os procedimentos de seleção do modelo, é importante conhecer bem os princípios fundamentais dos valores nominais do dispositivo de partida suave. Consulte *Entendendo os Valores Nominais do Dispositivo de Partida Suave*.

Para selecionar o modelo MCD 200 adequado:
1. Verifique se o aplicativo requer um ciclo útil nominal normal ou nominal intenso. Para escolher as referências pré-ajustadas, use a tabela abaixo.
2. Consulte as tabelas em *Valores Nominais* e selecione um modelo MCD 200 com valores nominais de FLC maiores que aqueles do motor.

Aplicação	Ciclo Útil
Geral & Líquido	
Misturador	Normal
Bomba Centrífuga	Normal
Compressor (Parafuso, sem carga)	Normal
Compressor (Movimento alternado, sem carga)	Normal
Esteira Transportadora	Normal
Ventilador (amortecido)	Normal
Ventilador (sem amortecimento)	Intenso
Misturador	Intenso
Bomba de Deslocamento Positivo	Normal
Bomba Submersível	Normal
Metais & Mineração	
Esteira Transportadora por Correia	Intenso
Coletor de Pó	Normal
Moedor	Normal
Triturador de Impacto	Intenso
Britadeira	Normal
Esteira Rolante	Normal
Mó	Intenso
Tambor Rotativo	Normal
Bobinadeira	Intenso
Processamento de Alimento	
Lavadora de Garrafas	Normal
Centrífuga	Normal
Secadora	Intenso
Moinho	Intenso
Paletizador	Intenso
Separador	Intenso
Fatiadora	Normal
Polpa e Papel	
Secadora	Intenso
Recicladora de polpa de papel	Intenso
Picotadeira	Intenso
Petroquímica	
Moinho Esférico	Intenso
Centrífuga	Normal
Extrusora	Intenso
Esteira Transportadora de Parafusos	Normal
Transportadoras & Máquina-Ferramenta	
Moinho Esférico	Intenso
Moedor	Normal
Esteira Transportadora de Materiais	Normal
Paletizador	Intenso
Prensa	Normal
Mó	Intenso
Mesa Rotativa	Normal
Produtos Florestais & Madeiras	
Serra de Fita	Intenso
Fragmentadeira	Intenso
Serra Circular	Normal
Descascadora de tronco de árvore	Normal
Aparador	Normal
Gerador Hidráulico	Normal
Desempenadeira	Normal
Lixadeira	Normal

NOTA!:
Os requisitos de corrente de partida acima são valores típicos e apropriados na maioria dos casos. Entretanto, os requisitos de torque e desempenho dos motores e equipamentos não variam. Entre em contacto com a Danfoss se os requisitos da aplicação exigirem ciclos úteis diferentes dos listados neste manual.

■ Aplicações Típicas

Os dispositivos de partida suave MCD 200 oferecem benefícios para quase todas as aplicações de partida de motores. As vantagens típicas estão realçadas na tabela abaixo.

Aplicação	Benefícios
Bombas	• Choque hidráulico minimizado em tubulações durante a partida e parada. • Corrente reduzida de partida. • Desgaste mecânico minimizado no eixo do motor. • Proteção para a rotação de fase previne danos de rotação inversa da bomba.
Esteiras Transportadoras	• Partida suave controlada sem choques mecânicos, p.ex., garrafas em uma correia não empilham umas sobre as outras durante a partida, alongamento da correia minimizado, desgaste reduzido de contra-peso. • Parada controlada sem choques mecânicos. Parada suave. • Desempenho da partida suave ótima, inclusive com cargas de partida variadas, p.ex., esteiras de carvão mineral partindo com carga ou sem carga. • Vida útil mecânica prolongada. • Isentas de Manutenção.
Centrifugadores	• Aplicação de torque suave previne desgaste mecânico. • Tempos de partida reduzidos em partidas em estrela/em triângulo.
Teleféricos para Esquiadores	• A aceleração isenta de solavancos aumenta o conforto do esquiador e impede que os travessões de suporte balancem como pêndulos, etc. • Corrente de partida reduzida permite a partida de motores grandes com uma alimentação de energia débil. • Aceleração suave e gradual independentemente do teleférico estar leve ou intensamente carregado. • A proteção da rotação de fase previne a operação no sentido inverso.

Aplicação	Benefícios
Compressores	• O choque mecânico reduzido prolonga a vida do compressor, dos acoplamentos e do motor. • A corrente de partida limitada permite que compressores grandes sejam acionados em situações em que a capacidade de potência elétrica é limitada. • A proteção da rotação de fase previne a operação no sentido inverso.
Ventiladores	• Prolongamento do tempo de vida de acoplamento em virtude do choque mecânico reduzido. • A corrente de partida reduzida permite dar a partida em ventiladores grandes quando a potência elétrica máxima for limitada. • A proteção da rotação de fase previne a operação no sentido inverso.
Misturadores	• A rotação suave durante a partida reduz o desgaste mecânico. • A corrente de partida é reduzida.

■ Correção do Fator de Potência

Se um dispositivo de partida suave for utilizado com correção do fator de potência estático, este deve estar conectado do lado da rede de alimentação e não do lado do dispositivo de partida.

A instalação de capacitores para correção do fator de potência, na saída do dispositivo de partida suave, danificará o dispositivo de partida suave.

www.danfoss.com/drives

A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis errors constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva para si o direito de alterar os seus produtos sem avisò prévio. Esta determinação aplica-se também a produtos já encomendados, desde que tais alterações não impliquem mudanças às 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.

175R0978 MG17C228 Rev. 2004-09-08

MG17C228