



VLT[®] Filtro Ativo Avançado AAF006 Chassis D e E Manual de Serviços

Índice

1 Introdução	6
1.1 Visão Geral do Produto VLT Filtro Ativo	6
1.2 Para a Sua Segurança	6
1.2.1 Advertência	6
1.3 Descarga Eletrostática (ESD)	6
1.4 Tamanho do Chassi	7
1.5 Tabelas de Características Nominais	8
1.6 Fusíveis	9
1.7 Transdutores de Corrente	10
1.7.1 Transdutores de Corrente	10
1.8 Valores de Aperto Gerais para Torque	11
1.9 Ferramentas Necessárias	11
1.10 Vistas Explodidas	12
1.10.1 Visões Explodidas do Chassi E	12
2 Interface do Operador e Controle do Filtro Ativo	13
2.1 Introdução	13
2.2 Interface do Usuário	13
2.2.1 LCP Layout	13
2.2.2 Configurando LCP Valores do Display	14
2.2.3 Teclas do Menu do Display	14
2.2.4 Teclas de Navegação	15
2.2.5 Teclas Operacionais	15
2.2.6 Dicas e Truques	15
2.3 Mensagens de Status	16
2.3.1 Definições de Mensagens de Status	16
2.4 Funções de Serviço	17
2.5 Entradas e Saídas do Filtro	17
2.5.1 Transformadores de Corrente	17
2.5.2 Entrada do CT do Filtro	17
2.5.2.1 Entrada do CT Externo	17
2.5.3 Entrada/Saída da Fiação de Controle	19
2.5.4 Fiação de Comunicação Serial	19
2.5.5 Opcionais de Relé	20
2.6 Terminais de Controle	20
2.7 Funções do Terminal de Controle	21
2.8 Cabos de Controle Blindados de Aterramento	23
3 Operação do Filtro Ativo Interno	24
3.1 Geral	24

3.2.2 Placa de Controle	24
3.2.3 Placa do Filtro Ativo	25
3.2.4 Interface de Controle para Potência	25
3.2.5 Seção de Potência do Filtro	26
3.3 Circuitos Adicionais	26
3.3.1 Contator CA	26
3.3.2 Circuito de Carga Leve	26
3.3.3 Proteção Térmica Adicional	27
3.3.4 Transdutores de Corrente	27
3.3.5 Ventiladores de Resfriamento	27
3.3.6 Controle da Velocidade do Ventilador	28
3.3.7 Drive de Harmônicas Baixas do VLT®	28
4 Resolução de Problemas	29
4.1 Dicas de Resolução de Problemas	29
4.2 Resolução de Problemas de Sintoma de Falha	29
4.3 Inspeção Visual	30
4.4 Sintomas de Falha	31
4.4.1 Sem Exibição no Display	31
4.4.2 Display Intermitente	31
4.5 Mensagens de Advertência/Alarme	32
4.5.1 Lista de Códigos de Advertência/Alarme	32
4.6 Testes Após Reparos	39
5 Grade de Potência e Filtro Ativo	41
5.1 Variações de Grade	41
5.1.1 Configurações de Grade	41
5.1.2 Impedância de grade	41
5.1.3 Pré-distorções de Tensão	41
5.2 Plano de Fundo da Resolução Básica de Problemas	41
5.2.1 Perda de Fase da Rede Elétrica e Desarmes por Fase Desbalanceada	41
5.2.2 Quedas e Tremulações de Tensão	42
5.2.3 Compatibilidade com Outro Equipamento na Mesma Rede Elétrica	42
5.2.4 Ressonâncias da Rede Elétrica	42
5.2.5 Problemas da Lógica de Controle	42
5.2.6 Problemas de Programação	43
5.3 Problemas Internos do Filtro Ativo	43
5.3.1 Falhas de Superaquecimento	43
5.3.2 Problemas de Feedback de Corrente	43
5.3.3 Ruído na Entrada do CT	44
5.3.4 Efeito da EMI	44

6 Procedimentos de Teste	45
6.1 Introdução	45
6.1.1 Ferramentas Requeridas para Teste	46
6.1.2 Placa para Teste de Sinal	46
6.2 Procedimentos de Testes Estáticos	46
6.2.1 Testes da Seção do Inversor	46
6.2.1.1 Teste do Inversor Parte I	46
6.2.1.2 Teste do Inversor Parte II	47
6.2.1.3 Teste do Inversor Parte III	47
6.2.1.4 Teste do Inversor Parte IV	47
6.2.2 Teste do Resistor do Gate	47
6.2.3 Testes da Seção Intermediária	47
6.2.4 Teste do Sensor de Temperatura do Dissipador de Calor.	48
6.2.5 Testes de Continuidade do Ventilador	48
6.2.5.1 Teste do Fusível do Ventilador	48
6.2.5.2 Teste Ôhmico do Transformador	48
6.2.5.3 Teste Ôhmico de Ventiladores	49
6.2.6 Testes do Contator de Carga Leve e Contator da Rede Elétrica CA	49
6.3 Procedimentos de Teste Dinâmico	49
6.3.1 Sem Teste do Display	50
6.3.2 Teste da Tensão de Entrada	50
6.3.3 Teste Básico da Tensão do Cartão de Controle	50
6.3.4 Teste da fonte de Alimentação do Modo Chavear (SMPS)	51
6.3.5 Teste de Sensores de Corrente CT1, CT2, CT3	51
6.3.6 Testes do Sinal do Terminal de Entrada	51
6.3.7 Teste de Ressonância da Rede Elétrica	52
6.3.8 Teste das Entradas/Saídas Digitais do Cartão de Controle	53
6.4 Testes Após Reparos	53
7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D	54
7.1 Descarga Eletrostática (ESD)	54
7.2 Instruções do Lado Passivo (Superior)	55
7.2.1 Cartão de Controle e Placa de Montagem do Cartão de Controle	56
7.2.2 Acessório para Suporte da Montagem do Controle	56
7.2.3 Placa do Filtro Ativo	56
7.2.4 Cartão de Potência	57
7.2.5 Placa de Montagem do Cartão de Potência	58
7.2.6 Capacitores CA	59
7.2.7 Sensor de Corrente do Capacitor CA (CT4, CT5, CT6)	60
7.2.8 Contatores CA	60

7.2.9 MOVs	61
7.2.10 Cartão de Descarga	61
7.2.11 Resistor da Carga Branda	61
7.3 Instruções do Lado Ativo (Inferior)	62
7.3.1 Placa de Montagem do Terminal de Entrada	62
7.3.2 Cartão do Drive do Gate	64
7.3.3 Transformador do Contator	64
7.3.4 Placa do Filtro de RFI no Modo Comum (MC)	64
7.3.5 Cartão do Filtro de RFI em Modo Diferencial (MD)	65
7.3.6 Conjunto do Banco do Capacitor	65
7.3.7 Módulos de IGBT	66
7.3.8 Sensores de corrente do IGBT CT1, CT2 e CT3	67
7.3.9 Resistores de Amortecimento	67
7.3.10 Transformador do Ventilador	67
7.3.11 do Ventilador	67
8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E	68
8.1 Descarga Eletrostática (ESD)	68
8.2 Instruções do Lado Passivo (Superior)	69
8.2.1 Cartão de Controle e Placa de Montagem do Cartão de Controle	70
8.2.2 Acessório para Suporte da Montagem do Controle	70
8.2.3 Placa do Filtro Ativo	70
8.2.4 Cartão de Potência	71
8.2.5 Placa de Montagem do Cartão de Potência	72
8.2.6 Capacitores CA	73
8.2.7 Sensor de Corrente do Capacitor CA (CT4, CT5, CT6)	74
8.2.8 Contatores CA	76
8.2.9 Placa do Filtro de RFI no Modo Comum (MC)	77
8.2.10 Cartão do Filtro de RFI em Modo Diferencial (MD)	77
8.2.11 MOVs	77
8.2.12 Cartão de Descarga	77
8.2.13 Resistor da Carga Branda	77
8.3 Instruções da Seção Ativa (Inferior)	78
8.3.1 Placa de Montagem do Terminal de Entrada	78
8.3.2 Placa de Montagem do Cartão do Drive do Gate	80
8.3.3 Cartão do Drive do Gate	80
8.3.4 Conjunto do Banco do Capacitor Superior	81
8.3.5 Conjunto do banco do capacitor inferior	82
8.3.6 Módulos de IGBT	83
8.3.7 Sensores de corrente do IGBT CT1, CT2 e CT3	85
8.3.8 Transformador do Ventilador	86

8.3.9 do Ventilador	86
8.3.10 Resistores de Amortecimento	86
9 Equipamento de Teste Especial	87
9.1 Equipamento de Teste	87
9.1.1 Placa para Teste de Sinal (n/p 176F8437)	87
9.1.2 Saídas do Pino da Placa para Teste de Sinal: Descrição e Níveis de Tensão	87

1 Introdução

O objetivo deste manual é fornecer informações técnicas e instruções detalhadas para permitir a um técnico qualificado identificar falhas e executar reparos em Filtros Ativos Avançados VLT® em chassi de tamanhos D e E. São cobertos tanto o filtro ativo independente (AAF) quanto a parte do filtro do VLT® Low Harmonic Drive (LHD).

Este manual fornece ao leitor uma visão geral dos conjuntos principais do filtro e uma descrição do processamento interno. Com essas informações, os técnicos deverão ter entendimento da operação do AAF para resolução de problemas e reparos.

Este manual fornece instruções para os modelos de filtro ativo e faixas de tensão descritas na *Tabela 1.1*.

1.1 Visão Geral do Produto VLT Filtro Ativo

Filtro Ativo VLT® AAF006 é um dispositivo para atenuação de corrente reativa e harmônicas. A unidade foi projetada para instalação em várias aplicações ou combinada com um conversor de frequência como uma solução empacotada de drive de harmônicas baixas. O AAF mede o sinal da corrente por meio de transdutores externos e reage aos elementos indesejados da corrente medida. Os elementos indesejados são programáveis por meio do LCP. O filtro ativo pode compensar todas as harmônicas até a 40ª harmônica ao mesmo tempo em um modo de compensação geral ou até a 25ª harmônica individual selecionada até o valor especificado definido por meio do LCP. A unidade também é capaz de corrigir correntes reativas para harmonizar as fases de tensão e corrente, criando um fator de potência de deslocamento próximo de 1. O AAF também compensa as cargas de corrente igualmente em todas as três fases.

1.2 Para a Sua Segurança

1.2.1 Advertência

⚠ CUIDADO

Filtros ativos contêm tensões perigosas quando conectados à rede elétrica. Também os transdutores de corrente conectados podem conter tensões perigosas quando conectados. Somente um técnico qualificado deve executar o serviço de assistência técnica.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para procedimentos de teste dinâmico é necessária energia da rede elétrica e que todos os dispositivos e fontes de alimentação conectados à rede elétrica estejam energizados na tensão nominal. Tenha cuidado extremo ao executar testes em uma unidade energizada. O contacto com componentes energizados pode resultar em choque elétrico e ferimentos pessoais.

1. NÃO toque nas partes elétricas do filtro ou dos transdutores de corrente externos quando estiverem conectados à rede elétrica. Após remover a energia da rede elétrica, aguarde 20 minutos para as unidades de chassi D e 40 minutos para as unidades de chassi E antes de tocar qualquer peça elétrica.
2. Ao realizar qualquer inspeção ou reparo, a rede elétrica deverá ser desconectada.
3. A tecla STOP (Parar) no painel de controle não desconecta da rede elétrica.
4. Ao realizar manutenção de transformadores de corrente (CTs) externos, remova completamente a energia do ponto de conexão tanto na rede elétrica quanto no lado secundário dos CTs.
5. Use um conector de curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica (lado primário) e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais do CT externo.

1.3 Descarga Eletrostática (ESD)

CUIDADO

Ao executar serviços de manutenção, utilize procedimentos de ESD apropriados para evitar danificar componentes sensíveis.

Muitos componentes eletrônicos dentro da unidade são sensíveis à eletricidade estática. Tensões tão baixas que não podem ser detectadas facilmente podem reduzir a vida útil e o desempenho do AAF ou destruir completamente componentes eletrônicos sensíveis.

1.4 Tamanho do Chassi

380-480 V CA			
Corrente do Filtro Ativo	Faixa de potência do LHD associado	Designação do quadro	Peso da unidade
	HO/NO [kW]	Filtro	[kg]
A190		D13	238
A250		E1	429
A310		E1	429
A400		E1	453
A120	132/160	D14	307
A120	160/200	D14	307
A120	200/250	D14	307
A210	250/315	E9	676
A210	315/355	E9	676
A210	355/400	E9	676
A210	400/450	E9	676
A330	450/500 - 630/700	F18	2000

Tabela 1.1 Características Nominais do Filtro Ativo

Designação do quadro	Profundidade [mm]	Largura [mm]	Altura [mm]
D13	380	600	1740
D14	380	1020	1740
E1	500	600	2000
E9	500	1200	2000
F18	600	2800	2200

Tabela 1.2 Dimensões

Os filtros estão disponíveis em IP21 e IP54.

1.5 Tabelas de Características Nominais

As características nominais a seguir são do filtro ativo. As especificações relacionadas ao drive podem ser encontradas no Manual de Instruções do drive de harmônicas baixas respectivo.

Os valores de compensação de harmônica dos filtros do LHD são aproximados. Podem ocorrer variações devido aos ajustes para os tamanhos de chassi e drives associados.

Código do modelo			AAF006 A120 Somente filtro do LHD	AAF006 A190	AAF006 A210 Somente filtro do LHD	AAF00 6A250	AAF006 A310	AAF006 A330	AAF006 A400
Chassi			D		E			F	E
Inércia	Corrente	[A]	120	190	210	250	310	330	400
Tensão de	Corrente	[A]	300	475	625	775	775	825	1000
Sobrecarga	60 s a cada 10 min	[%]	Sem sobrecarga	110	Sem sobrecarga	110	110	Sem sobrecarga	110
Características nominais integradas do CT do LHD		[A]	500	NA	1000	NA	NA	1500	NA
Indicação de sobrecarga de corrente		[% s]							
Nível de desarme por sobrecarga de corrente		[A pk]	554	554	1030	1030	1030	1818	1818
Sobrecorrente CC		[A]	285	285	465	465	465	750	750
Desarme de corrente de capacitor LCL		[A]	22	22	34	34	34	58	58
Temperatura do resistor de amortecimento		[°C]	115	115	115	115	115	115	115

Tabela 1.3 Especificações Relacionadas ao Produto

O filtro limitará a saída automaticamente para evitar desarme por sobrecarga de corrente.

Frequência de comutação média típica	3,0 – 4,5 kHz
Limite de desarme de frequência de comutação excessivo	6,0 kHz
Tensões	
Referência máxima de tensão CC	790 V DC
Circuito de influxo ativado	370 V DC
Circuito de influxo desativado	395 V DC
Desabilitar subtensão	402 V CC
Advertência de subtensão	423 V CC
Reabilitar subtensão (reinicializar)	442 V CC
Iniciar permissiva	821 V CC
Advertência de subtensão	850 V CC
Desarme de subtensão	855 V CC
Temperaturas	
Ativar superaquecimento do dissipador de calor (Desclassificação automática é iniciada).	85 °C
Desarme por superaquecimento do dissipador de calor	105 °C
Advertência de subtemperatura do dissipador de calor	0 °C
Ativar amortecimento de superaquecimento do dissipador de calor do resistor (Desclassificação automática é iniciada).	105 °C
Desarme por amortecimento do superaquecimento do dissipador de calor	115 °C
Superaquecimento do cartão de potência	68 °C
Subtemperatura do cartão de potência	-20 °C
Alarme de falha de terra	50%

Tabela 1.4 Pontos de Desarme

1.6 Fusíveis

Tabela 1.5 fornece os tipos, as classificações e a função de diversos fusíveis do AAF.

Identificação	Tipo	Características nominais da corrente	Função	Se queimado, verifique curto em
FU4	KLK	15 A	Fusível do ventilador	Ventilador da Porta ou do Dissipador de Calor
FU5	KLK	4 A	Barramento CC plus para cartão de potência do SMPS	SMPS no cartão de potência
FU6	FNQ-R3	3 A	Primário do transformador do contator	Transformador
FU8	G	Consulte Nota	Fusível de Entrada da Rede Elétrica (Opcional)	Componente de Potência
FU9	G	Consulte Nota	Fusível de Entrada da Rede Elétrica (Opcional)	Componente de Potência
FU10	G	Consulte Nota	Fusível de Entrada da Rede Elétrica (Opcional)	Componente de Potência
FU11	KLK	15 A	Alimentação de Rede Elétrica para Cartão de Potência para Ventiladores e Circuito de Carga Leve	Transformador do Ventilador
FU12	KLK	15 A	Alimentação de Rede Elétrica para Cartão de Potência para Ventiladores e Circuito de Carga Leve	Transformador do Ventilador
FU13	KLK	15 A	Alimentação de Rede Elétrica para Cartão de Potência para Ventiladores e Circuito de Carga Leve	Transformador do Ventilador
FU14	FQN-R	1 A	Resistor da Carga Branda	Banco do Capacitor CC, Módulo IGBT
FU15	FQN-R	1 A	Resistor da Carga Branda	Banco do Capacitor CC, Módulo IGBT

Tabela 1.5 Funções e Características Nominais dos Fusíveis

OBSERVAÇÃO!

Dependente do Tamanho. AAF190 = 250 A, AAF310 = 400 A, AAF400 = 500 A

1.7 Transdutores de Corrente**1.7.1 Transdutores de Corrente**

Os transdutores de corrente são usados para monitorar corrente em vários locais do filtro. Três transdutores de corrente nas barras condutoras das fases de saída induzem harmônicas do contador na rede elétrica. Também há três transformadores de corrente nas barras condutoras da rede elétrica fora do filtro ativo. As informações desses três transformadores, por meio do cartão do filtro ativo, é o que o filtro compensa na rede elétrica. (Para o drive LHD, esses transformadores estão nas barras condutoras de entrada da rede elétrica do conversor de frequência para medir as harmônicas causadas pelo conversor de frequência.) Três outros transdutores decorrente na seção do filtro LCL são usados para proteção de sobrecarga dos capacitores CA e resistores de amortecimento.

Identificação	Tipo	Função
CT1	Efeito Hall	Saída do sensor de corrente do IGBT do inversor
CT2	Efeito Hall	Saída do sensor de corrente do IGBT do inversor
CT3	Efeito Hall	Saída do sensor de corrente do IGBT do inversor
CT4	Efeito Hall	Sensor de corrente do capacitor CA
CT5	Efeito Hall	Sensor de corrente do capacitor CA
CT6	Efeito Hall	Sensor de corrente do capacitor CA
CT7	Transformador de Corrente	Transformador de corrente externo
CT8	Transformador de Corrente	Transformador de corrente externo
CT9	Transformador de Corrente	Transformador de corrente externo

Tabela 1.6 Transdutores de Corrente

1.8 Valores de Aperto Gerais para Torque

valores corretos nas instruções que acompanham as peças de reposição.

Para as ferragens de fixação descritas neste manual, são utilizados os valores de torque na tabela a seguir. Esses valores não são destinados para apertar IGBTs. Consulte os

Tamanho do eixo	Tamanho da Chave Torx/ Sext [mm]	Torque [pol-lbs]	Torque [Nm]
M4	T-20/7	10	1,0
M5	T-25/8	20	2,3
M6	T-30/10	35	4,0
M8	T-40/13	85	9,6
M10	T-50/17	170	19,2
M12	18/19	170	19

Tabela 1.7 Valores de Torque

1.9 Ferramentas Necessárias

Instruções de Utilização dos Filtros Ativos da Série FC.

Conjunto de soquetes métricos	7–19 mm
Prolongamentos de soquetes	100 mm–150 mm (4 pol e 6 pol)
Conjunto de chaves Torx	T-10 - T-50
Chave de torque	0,675–19 Nm (6–170 pol-lbs)
Alicate de bico fino	
Soquetes magnetizados	
Catraca	
Chaves de fenda	Padrão e rosca cruzada

Tabela 1.8

Ferramentas Adicionais Recomendadas para Teste

Voltímetro/Ohmímetro digital (deverá estar capacitado para 1.200 VCC para as unidades de 690 V)
Voltímetro analógico
Osciloscópio
Megôhmetro
Amperímetro estilo alicate
Placa de teste de sinal (p/n 176F8437) e placa de extensão (p/n 130B3147)
Fonte de alimentação do barramento dividido (p/n 130B3146)
Análises de qualidade de potência Fluke 435 (p/n 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 ou semelhante

Tabela 1.9

1.10 Vistas Explodidas

1.10.1 Visões Explodidas do Chassi E

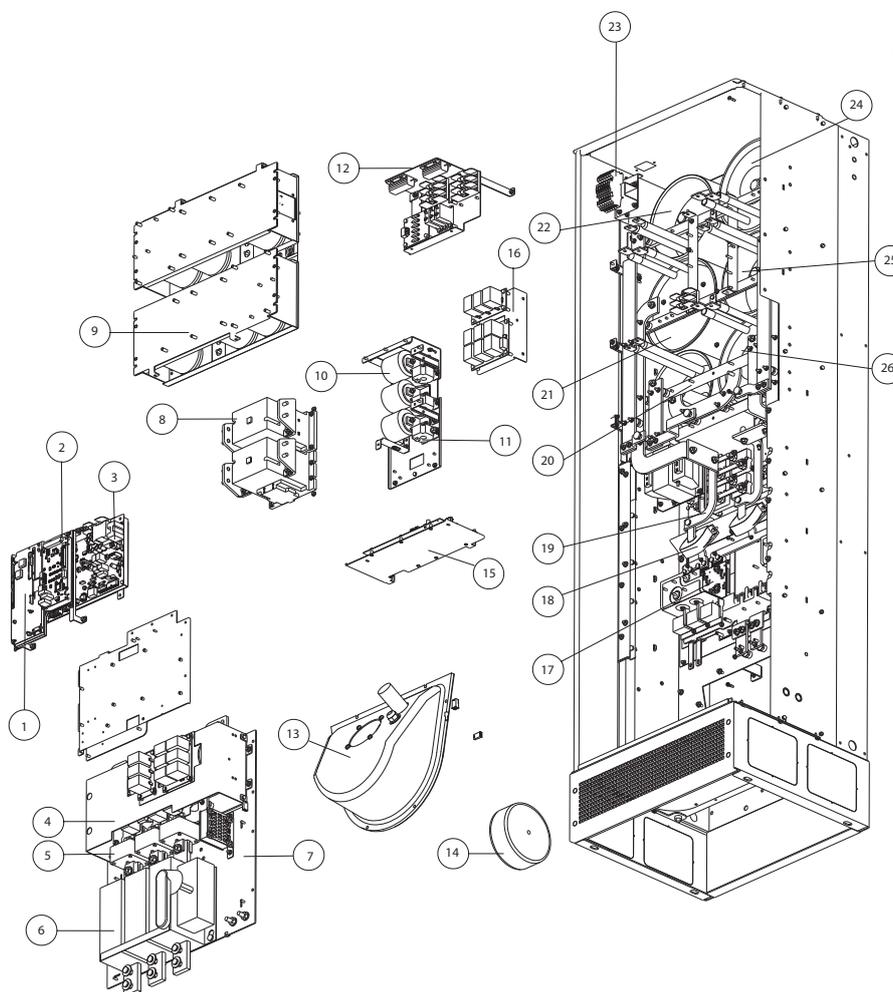


Ilustração 1.1

1	Cartão de controle (não mostrado)	14	Transformador do ventilador
2	Placa do filtro ativo	15	Cartão do drive do gate
3	Cartão de potência	16	Bloco do circuito RFI
4	Entrada de RFI (opcional)	17	Módulo de IGBT
5	Fusível de entrada da rede elétrica (opcional)	18	Sensor de corrente do IGBT
6	Desconexão da rede elétrica (opcional)	19	Resistores de amortecimento
7	Placa de montagem do terminal de entrada	20	Barra condutora cruzada
8	Contator da rede elétrica	21	Indutor do barramento CC
9	Conjunto do banco de capacitores inferior	22	Indutor do barramento CC
10	Capacitores LCL	23	Terminais de conexão do CT
11	Sensor de corrente do capacitor LCL	24	Indutor do barramento CC
12	Resistores de carga regulada, MOV, cartão de descarga e conjunto do fusível.	25	Indutor do barramento CC
13	do Ventilador	26	Porca de fixação da barra condutora

Tabela 1.10

2 Interface do Operador e Controle do Filtro Ativo

2.1 Introdução

O filtro ativo avançado (AAF) monitora as condições de correntes harmônicas internas e externas. Quando um alarme for emitido e o filtro desarmar, ele não poderá supor que a falha reside no próprio filtro ativo. A maioria dos alarmes que o AAF exibe são gerados por condições externas do filtro ativo. Este manual de serviço oferece técnicas e procedimentos de teste para isolar uma condição de falha interna ou externa do filtro ativo.

Os filtros ativos têm um circuito de proteção que reduz a corrente de saída do filtro. Se a saída reduzida for insuficiente ou em situações críticas, uma falha é registrada e a unidade desarmará - operação suspensa - para evitar danos. Quando ocorrer uma falha, uma mensagem de falha é exibida para auxiliar na resolução de problemas e na manutenção. O status operacional do filtro é exibido em tempo real no display LCP. Praticamente todos os resultados da operação do filtro resultam em uma indicação no display do LCP. Os registros de falhas são mantidos no filtro ativo para fins de histórico de falha.

O filtro também mostra advertências no display do LCP para indicar que a unidade atingiu um limite determinado. Na maioria dos casos o AAF ajusta automaticamente para garantir que a operação não seja interrompida. As advertências geralmente indicam que o filtro está operando na sua capacidade máxima. A familiaridade com as informações fornecidas no display é importante. Os dados de diagnóstico podem ser acessados através do LCP.

2.2 Interface do Usuário

O painel de controle local (LCP) é o display e teclado combinados na frente da unidade. O LCP é a interface com o usuário com o filtro ativo.

O LCP tem várias funções do usuário.

- Dê partida e pare o filtro quando em controle local
- Exibir dados operacionais, status, advertências e avisos
- Programando funções do filtro ativo
- Reinicie manualmente o filtro ativo após uma falha quando a reinicialização automática tiver inativa.

2.2.1 LCP Layout

O LCP display está dividido em três grupos funcionais (consulte *Ilustração 2.1*).

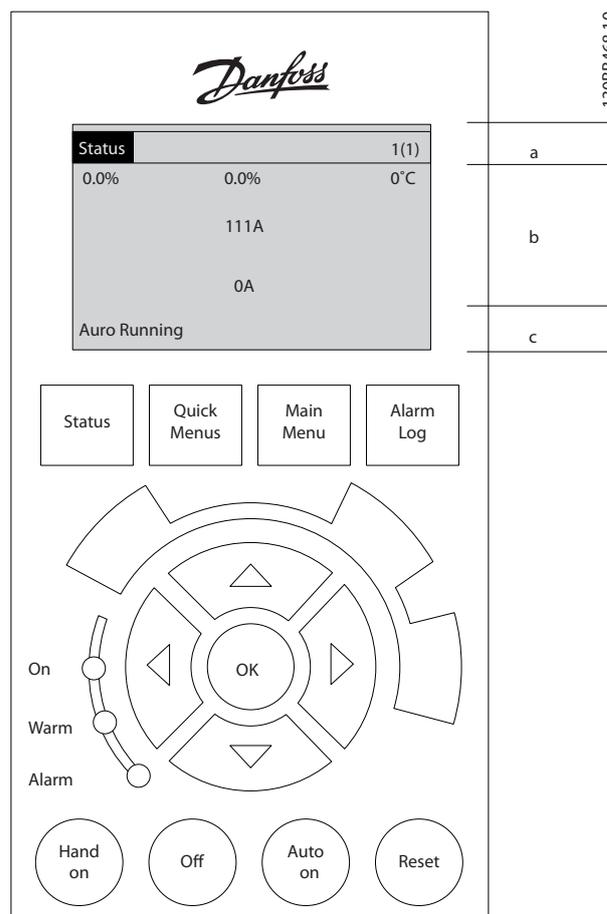


Ilustração 2.1 LCP Display

- A linha Modo display mostra qual modo display está ativo e indica qual configuração está ativa e quantas configurações estão programadas 1(1). Pressionar [Status] altera os modos.
- As linhas 1 - 3 exibem dados de operação selecionados pelo usuário (consulte *2.2.2 Configurando LCP Valores do Display*).
- A linha de status exibe mensagens de status geradas pelo filtro (consulte *2.3.1 Mensagens de Status*).

2.2.2 Configurando LCP Valores do Display

A área do display é ativada quando o filtro ativo recebe energia da tensão de rede, um terminal do barramento CC ou uma alimentação de 24 V externa.

As informações exibidas no LCP podem ser personalizadas para aplicação pelo usuário

- Cada leitura do display contém um parâmetro associado
- As opções são selecionadas no menu principal 0-**-** Operação/Display
- O Display 2 tem um opcional de display maior alternativo
- O status do filtro ativo na linha inferior do display é gerado automaticamente e não é selecionável. Consulte 2.3 Mensagens de Status para saber definições e detalhes.

Display.	Número do parâmetro	Configuração padrão
1.1	0-20	Fator de potência
1.2	0-21	THD de Corrente (%)
1.3	0-22	Corrente da rede elétrica [A]
2	0-23	Corrente de saída (A)
3	0-24	Frequência da rede elétrica (Hz)

Tabela 2.1

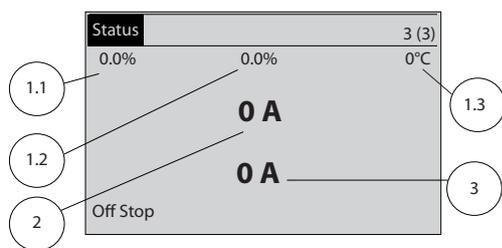


Ilustração 2.2 Valores do Display Padrão

2.2.3 Teclas do Menu do Display

As teclas de menu são usadas para acesso ao menu para programação de parâmetro, alternando entre modos de exibição de status durante a operação normal e visualização de dados do registro de falhas.



Ilustração 2.3

1330BP045.10

Tecla	Função
Status	<p>Pressione para mostrar informações operacionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No modo Automático, pressione e mantenha pressionado para alternar entre displays de leituras de status • Pressione repetidamente para rolar entre o display de cada status • Pressione e mantenha pressionado [Status] mais [▲] ou [▼] para ajustar o brilho do display • O símbolo no canto superior direito do display mostra qual configuração está ativa. Isso não é programável.
Menu Rápido	<p>Permite acesso aos parâmetros de programação para as instruções de configurações iniciais e muitas instruções do aplicativo detalhadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pressione para acessar Q2 Configuração Rápida para obter instruções sequenciais para programar a configuração básica • Siga a sequência de parâmetros como apresentada para configuração da função
[Main Menu] (Menu Principal)	<p>Permite acesso a todos os parâmetros de programação.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pressione duas vezes para acessar o índice de nível superior • Pressione uma vez para retornar à última localização acessada • Pressione e mantenha pressionado para inserir um número de parâmetro para acesso direto a esse parâmetro
Registro de Alarmes	<p>Exibe uma lista das advertências atuais, os últimos 10 alarmes e o log de manutenção.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para obter detalhes sobre o filtro ativo antes de ele ter entrado no modo de alarme, selecione o número do alarme usando as teclas de navegação e pressione [OK].

Tabela 2.2

2.2.4 Teclas de Navegação

As teclas de navegação são usadas para programar funções e mover o cursor no display. Três luzes indicadoras de status também estão localizadas nessa área.

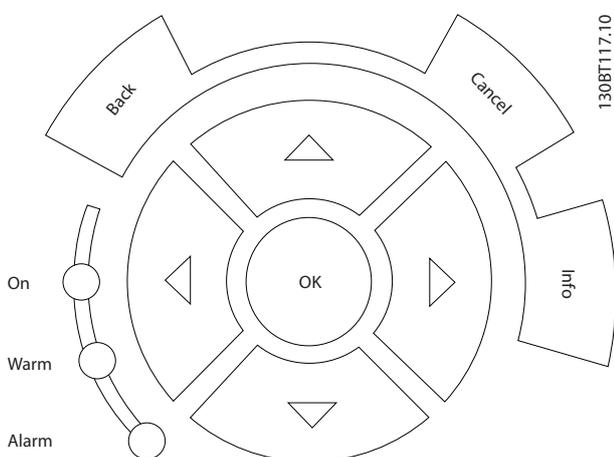


Ilustração 2.4

Tecla	Função
Anterior	Retorna à etapa ou lista anterior na estrutura de menu.
Cancelar	Cancela a última alteração ou comando enquanto o modo de display não for alterado.
Informações	Pressione para obter a definição da função em exibição.
Teclas de Navegação	Use as quatro setas de navegação para mover entre os itens do menu.
OK	Use para acessar grupos de parâmetros ou para permitir uma escolha.

Tabela 2.3

Luz	Indicador	Função
Verde	LIGADO	A luz ON (Ligado) é ativada quando o filtro ativo recebe energia da rede elétrica, de um terminal do barramento CC ou de uma alimentação de 24 V externa.
Amarelo	ADVER	Quando as condições de advertência forem obtidas, a luz amarela AVISO acende e um texto é exibido na área do display identificando o problema.
Vermelho	ALARME	Uma condição de falha fará a luz vermelha de alarme piscar e o texto de alarme ser exibido.

Tabela 2.4

2.2.5 Teclas Operacionais

As teclas operacionais encontram-se na parte inferior do painel de controle.

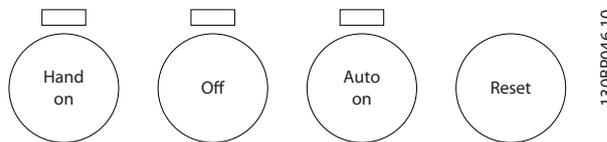


Ilustração 2.5

Tecla	Função
Hand On (Manual Ligado)	<p>Pressione para iniciar o filtro ativo no controle local</p> <ul style="list-style-type: none"> O filtro mede a distorção e fecha os contadores principais para iniciar a filtragem quando necessário As outras teclas de operação ainda estão ativas em modo manual Um sinal de parada externo por entrada de controle ou comunicação serial substitui o manual ligado local Um sinal remoto tem prioridade mais alta do que um manual
Off (Desligado)	Para a função de filtragem, mas não remove a energia para o filtro ativo.
Auto On (Automático Ligado)	<p>Coloca o sistema em modo operacional remoto.</p> <ul style="list-style-type: none"> Responde a um comando de partida externo por terminais de controle ou comunicação serial
Reset	Reinicializa o filtro ativo manualmente após uma falha ser eliminada.

Tabela 2.5

2.2.6 Dicas e Truques

- As programações de parâmetro padrão do AAF garantem que poucas alterações na programação são necessárias. Para a maioria das aplicações o Menu Rápido Q2 *Configuração Rápida* fornece acesso a todos os parâmetros típicos necessários.
- Execute configuração automática do CT para todos os filtros independentes para definir a configuração correta do sensor de corrente. A configuração do Auto CT é possível somente se os CTs estiverem instalados no Ponto de Acoplamento Comum (PCC) - na direção do transformador. (O CT das unidades LHD é pré-configurado na fábrica.)

- Em Quick Menu Q5 *Alterações Feitas*, é exibido qualquer parâmetro alterado em relação à configuração de fábrica.
- Pressione e mantenha pressionada a tecla [Main Menu] (Menu Principal) durante 3 segundos para acessar qualquer parâmetro.
- Para fins de serviço é recomendável fazer backup das configurações de parâmetros para o LCP, consulte *0-50 Cópia do LCP* para obter mais informações.

2.3 Mensagens de Status

As mensagens de status são exibidas na parte inferior do display.

O parte esquerda da linha de status indica o modelo de operação ativo do filtro.

A parte direita da linha de status apresenta o status da operação, p.ex.: Funcionar, Parar, Desarme.

Modo Operação

Desligado O dispositivo não reage a qualquer sinal de controle até [AUTO ON] (Automático Ligado) ou [HAND ON] (Manual Ligado) no LCP ser pressionado.

Automático Ligado O filtro é controlado por meio dos terminais de controle e/ou pela comunicação serial.

Manual Ligado O operador é capaz de ajustar a referência local manualmente. Comandos de parada, reset de alarme e sinais de seleção de setup podem ser aplicados aos terminais de controle.

2.3.1 Definições de Mensagens de Status

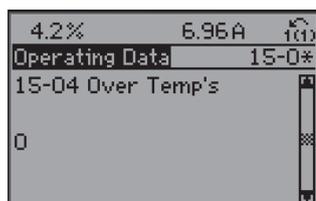
Status da Operação	
AutoTC pronto	A detecção automática de transformador de corrente está pronta para operação. Pressione [Hand On] (Manual Ligado) para iniciar o processo.
Execut.AutoTC	A detecção automática de transformador de corrente está em execução.
Final.AutTC	A detecção automática do transformador de corrente foi concluída. Pressione [OK] para aceitar as configurações encontradas ou cancel para descartar. Erros de localização, polaridade ou relação podem ser causados ao operar com grandes alterações de grade/carga. Se erros ocorrerem, defina a polaridade, localização e relação manualmente.

Status da Operação	
EtapaPotDesat	Disponível somente com um dispositivo opcional instalado (por exemplo, uma alimentação de 24 V). A alimentação de rede elétrica para a unidade é interrompida, mas o cartão de controle ainda é alimentado com 24 V.
Proteção md	O filtro detectou um status crítico (por ex., uma sobrecarga de corrente ou sobretensão). Para evitar desarme da unidade (alarme), o modo de proteção é ativado. Isso inclui reduzir a compensação e a frequência de chaveamento médio. Se possível, o modo proteção termina depois de aproximadamente 10 s.
Em funcionamento	O filtro está ativo e compensando.
Sleeping	A função de economia de energia está ativada. Isso significa que os contadores da rede elétrica do filtro estão abertos e nenhuma compensação de harmônica é realizada. O filtro reinicializará automaticamente quando a condição de ativação for atendida.
Prontidão	No modo Automático Ligado o filtro está ativo e aguardando um sinal de partida remoto via entrada digital ou comunicação serial.
Parada	[Off] foi pressionada no LCP ou Parar foi ativado como uma função de um terminal de entrada digital. O terminal correspondente não está ativo.
Desarme	Um alarme ocorreu. Quando a causa do alarme é eliminada, o filtro pode ser reinicializado por um sinal remoto através de um terminal de controle ou comunicação serial ou pressionando [Reset] no LCP.
Bloq. p/Desarme	Ocorreu um alarme crítico. Após a causa do alarme ser eliminada, a alimentação de rede elétrica deve ser ligada e desligada antes de reinicializar o filtro. Isso coloca o filtro em modo de desarme e pode ser reinicializado como descrito.

Tabela 2.6

2.4 Funções de Serviço

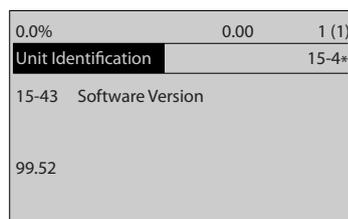
Informações de serviço podem ser exibidas nas linhas 3 e 4. Incluídos nos dados estão horas de funcionamento total, energizações e desarmes e registros de falhas que armazenam valores de status presentes nos 20 desarmes mais recentes. As informações de serviço são acessadas exibindo itens no grupo do parâmetro 15-**.



1308X173.10

Ilustração 2.6

O grupo do parâmetro 15 também exibe versões de software dos vários componentes, números de identificação de hardware e outras informações úteis e para determinar o status da revisão.



1308P095.10

Ilustração 2.7

2.5 Entradas e Saídas do Filtro

2.5.1 Transformadores de Corrente

O filtro ativo monitora as harmônicas de corrente interna e recebe entrada dos transformadores de corrente externos. Um transformador de corrente (CT) mede a corrente elétrica. O CT tem um circuito primário e um circuito secundário. O circuito secundário duplica o primário com exatidão, mas com uma carga de corrente reduzida. O AAF recebe sinais do circuito secundário do CT externo e gera ativamente um padrão de onda de saída para compensar irregularidades da corrente. Internamente, o AAF monitora as harmônicas da saída do IGBT com os bancos de capacitores LCL.

2.5.2 Entrada do CT do Filtro

O filtro ativo opera recebendo sinais dos transformadores de corrente (CTs). Os sinais são processados e o filtro reage de acordo com as instruções programadas. Sinais inválidos

causam defeitos no filtro ou fazem o filtro desarmar. Os sinais de entrada são conectados ao terminal do CT. Configurações incorretas do CT ou fiação inadequada são as razões principais para o filtro não começar a funcionar ou para fazer a unidade desarmar ou apresentar defeito. A configuração dos CTs é descrita em 2.5.2.1 *Entrada do CT Externo*

O filtro ativo recebe entrada de sinal de corrente de três pontos de medição diferentes.

- Entrada do CT da rede elétrica/externa
- Entrada do CT interno da injeção de corrente do IGBT
- Entrada do CT dos capacitores LCL (Capacitores CA)

Todas as 3 entradas são trifásicas. elas são processadas individualmente e o filtro reage de acordo com instruções programadas.

OBSERVAÇÃO!

Configurações incorretas do CT ou fiação inadequada são os motivos principais para o filtro desarmar ou não começar a funcionar.

2.5.2.1 Entrada do CT Externo

Nas unidades LHD, os CTs estão integrados. Os CTs da LHD estão localizados na seção do drive na placa de entrada e apresentam os seguintes valores: Chassi D = 500 A, chassi E = 1000 A, chassi F = 1500 A. Os sinais entram no terminal MK101 na placa AFC.

CUIDADO

Corrente da Rede Elétrica (Lado Primário)

Use um conector de curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente (CT) externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica (lado primário) e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais dos CTs externos. Ao executar serviço em um filtro ativo, use um conector de curto circuito no lado secundário dos CTs externos para segurança extra. Se não houver curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente quando houver corrente presente no lado primário e o cartão AFC NÃO estiver conectado poderá haver danos no transformador de corrente.

O filtro ativo usa sinais do CT externo para medir a distorção de corrente que o filtro deve compensar. Os fios do CT externo estão conectados no bloco de terminais do CT. O bloco de terminais do CT está conectado à placa AFC através de fiação interna. O filtro ativo suporta transformadores de corrente externa com um secundário de 1A e 5A.

- Para entrada do CT de 1A, o conector do pino 8 deve estar conectado ao terminal MK108.
- Para entrada do CT de 5A, a conexão deve ser no terminal MK101.

Características nominais primárias (A)							
1 A	250	300	400	500	600	750	1000
5 A	1250	1500	2000	2500	3000	3500	4000

Tabela 2.7

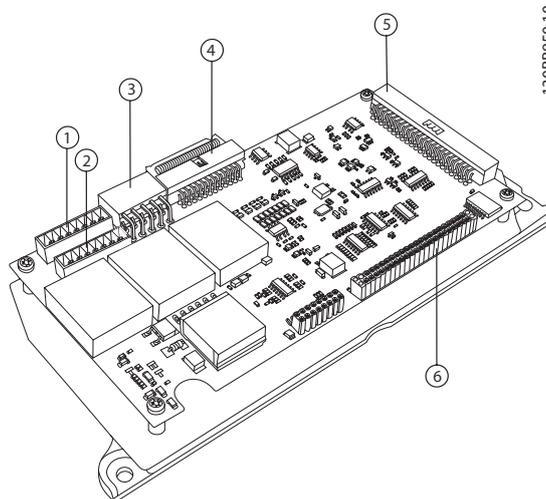


Ilustração 2.8 Placa do Filtro Ativo

1	MK101 (conector externo de 5 A)	4	MK107
2	MK108 (conector externo de 1 A)	5	MK100
3	MK103	6	FK100

Tabela 2.8

As configurações do CT externo são programadas no grupo do parâmetro 300-2*. A detecção automática do CT somente será possível com o CT instalado no lado do PCC.

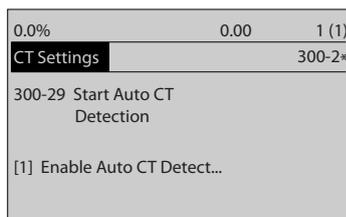


Ilustração 2.9 Detecção do CT Automático

Execute detecção automática do CT para todos os filtros independentes no 300-29 *Iniciar Detecção Automática do TC*

As seguintes condições devem ser atendidas:

- Filtro ativo maior que 10% da taxa de RMS do CT
- CTs instalados no lado do PCC. (Configuração automática do CT não é possível para instalação do CT no lado da carga.)
- Somente um CT por fase. (Configuração automática do CT não é possível para CTs de soma.)
- Os CTs são parte de linha padrão.

Detecção automática do CT mal sucedida pode indicar instalação incorreta do CT. Verifique a instalação do CT e programe os CTs manualmente.

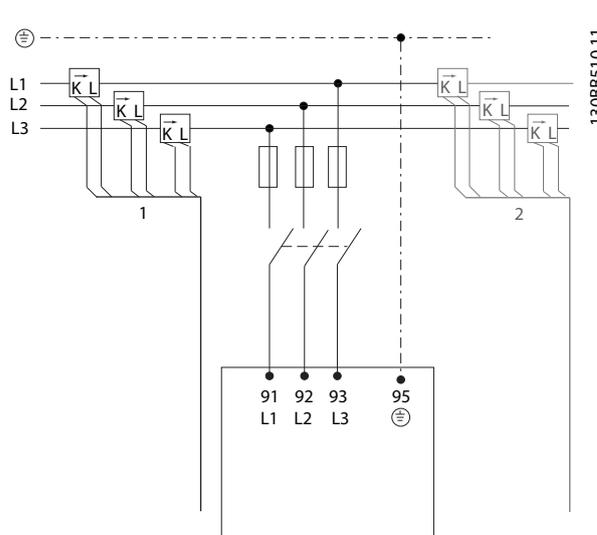


Ilustração 2.10 Fiação do CT Externo

O filtro suporta todos os CTs padrão com características nominais secundárias de 1 A ou 5 A. Os CTs deverão ter precisão de 0,5% ou melhor para garantir precisão suficiente.

0,0%	0,00	1 (1)
CT Settings		300-2*
300-21 CT Secondary Rating		
[1] 5A		

130BP094.10

Ilustração 2.11 Grau Secundário do CT

2.5.3 Entrada/Saída da Fiação de Controle

O filtro ativo permite sinais de controle externos para controle da entrada do filtro ou para receber feedback do filtro. A fiação de controle para o filtro ativo, dependendo do tipo, poderá ser conectada ao seguinte.

- Placa de controle do FC
- AFC
- Terminal de entrada do CT
- Cartão de potência

O filtro ativo suporta os itens a seguir.

- 3 entradas (terminais 18, 19, 20)
- 2 entradas/saídas programáveis (terminal 27, 29)

Os sinais de controle externos são todos conectados ao terminal MK102 da FCA.

Entradas ou saídas digitais

Os sinais digitais são binários simples 0 ou 1 que, de fato, atuam como uma chave. Os sinais digitais são controlados por um sinal de 0 a 24 V CC. Um sinal de tensão menor que 5 V CC é um 0 lógico (aberto). Um nível de tensão maior que 10 V CC é um 1 lógico (fechado). As entradas digitais do filtro são comandos chaveados como de partida, parada e reset.

- As entradas digitais para a conexão MK102 (18, 19, 20, 27 e/ou 29) podem ser programadas para partida, parada e/ou reset externo da unidade ou para receber um sinal externo de sleep mode do filtro.
- (Para as unidades LHD, os terminais 18 e 20 são conectados aos terminais 29 e 20 do drive para iniciar e parar o filtro quando o drive entrar no modo de espera ou desligado. O filtro LHD deverá estar em modo Manual Ligado (local) para operação correta.
- Os terminais 32 e 33 de entrada digital são pré-conectados e configurados para feedback do

contator da rede elétrica (CBL28). Não são para uso externo e não podem ser configurados.

- Os sinais de saída digital no terminal 27 e 29 podem ser usados para leitura de THDi ou THDv externo para um sistema ou controlador externo. Para permitir essa opção, os sinais de referência de pulso precisam ser programados para os terminais 27 e 29.
- Os terminais 12 e 13 fornecem energia de baixa tensão de 24 V CC, frequentemente utilizada para alimentar os terminais de entrada digital (18-33).
- O terminal 37 de função de parada segura pode ser usado para parar o filtro em situações de parada de emergência. No modo de operação normal, quando parada segura não for necessária, a função de parada normal é usada. O uso da parada segura no terminal 37 exige que o usuário atenda todas as determinações de segurança, incluindo as leis, regulamentações e diretrizes relevantes.

2.5.4 Fiação de Comunicação Serial

A comunicação serial para o filtro pode ser suportada por meio de terminais diferentes.

- Terminal RS-485/EIA-485
- Conector USB
- Terminação MK103
- Conexões de protocolo de comunicação complementar opcionais

Um protocolo de comunicação serial fornece comandos e referências ao filtro, pode ser usado para programar o filtro e lê dados de status do filtro. O barramento serial conecta à unidade por meio da porta serial RS-485/EIA-485.

Os comandos e as referências para o filtro podem ser acessados por meio do terminal USB.

O conector MK103 permite que a comunicação serial seja conectada aos terminais (+) 68 e (-) 69. O terminal 61 é comum e pode ser usado para terminação de blindagens somente quando o cabo de controle estiver entre filtros Danfoss ou entre filtros e conversores de frequência Danfoss. Não use a blindagem comum entre filtros e outros dispositivos.

Para protocolos de comunicação complementar opcionais, consulte as instruções de utilização do opcional.

2.5.5 Opcionais de Relé

Nenhum relé está disponível para utilização pelo cliente. Relés de saída adicionais estão disponíveis com o opcional de placa de relé MCB105. Essa placa fornece 3 relés de carga resistiva de até 2 A a 240 V ou indutiva de 0,2 A.

2.6 Terminais de Controle

Os terminais de controle devem ser programados. Cada terminal tem funções específicas que é capaz de executar e inúmeros parâmetros associados a ele. Consulte *Tabela 2.9*. A configuração selecionada no parâmetro ativa a função do terminal.

É importante confirmar que o terminal de controle está programado para a função correta.

As configurações de parâmetro são exibidas pressionando a tecla [Status] no LCP.



Ilustração 2.12

Use as teclas de seta [▲], [▼], [▶] e [◀] no LCP para rolar pelos parâmetros.

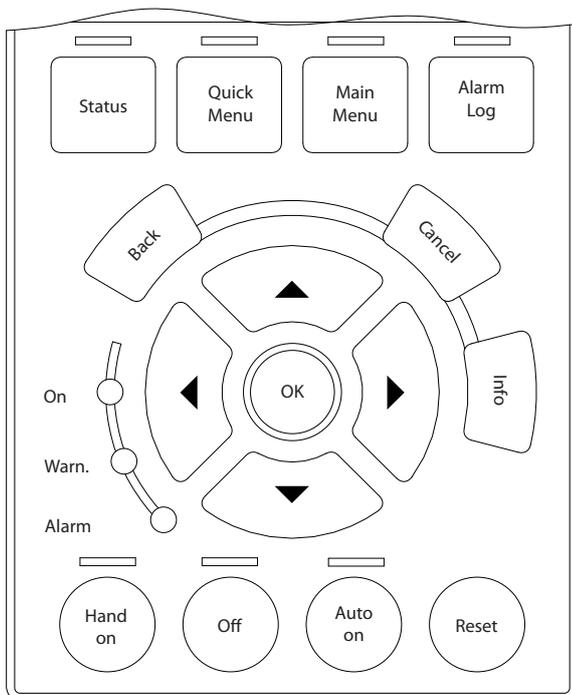


Ilustração 2.13

Consulte o manual de instruções de utilização do AAF para obter detalhes sobre alteração de parâmetros e sobre as funções disponíveis para cada terminal de controle.

Além disso, o terminal de entrada deve estar recebendo um sinal. Confirme se as fontes de controle e de potência estão ligados por fiação ao terminal. Em seguida, verifique o sinal.

Os sinais podem ser verificados de duas maneiras. A entrada digital pode ser selecionada para exibição pressionando a tecla [Status] como discutido anteriormente ou um voltímetro pode ser utilizado para verificar a tensão no terminal de controle. Em alguns casos o filtro pode desarmar antes de o sinal ser lido no voltímetro. Consulte os detalhes do procedimento em Teste de Sinal do Terminal de Entrada na seção 6 *Procedimentos de Teste*.

Em resumo, para o funcionamento correto, os terminais de controle do filtro deverão estar:

- Com a fiação correta
- Programados corretamente para a função desejada
- Recebendo um sinal

2.7 Funções do Terminal de Controle

A seguir a descrição das funções dos terminais de controle. Muitos destes terminais têm funções múltiplas, determinadas pelas configurações do parâmetro.

Designação	Número do Terminal	Função
Placa do filtro ativo		
MK101	1-8	Entrada dos transdutores de corrente externos, 5 amp
MK108	1-8	Entrada dos transdutores externos, 1amp
Cartão de Potência		
FK100	01, 02, 03	Relé auxiliar 1 NC/N0, utilizado para feedback de temperatura
FK101	04, 05, 06	Relé auxiliar 2 N.A., usado para definir o contator da rede elétrica
Placa de controle		
MK102	12, 13	A fonte de alimentação de 24 V CC para as entradas digitais e transdutores externos. A corrente de saída máxima é 200 mA. Terminal 12 usado para feedback do relé interno.
	18	Entrada digital para controlar o filtro. R = 2 kOhm. Menos de 5 V = 0 lógico (contacto aberto). Maior que 10 V = 1 lógico (fechado) Conectado e programado para sinal de parada/partida do drive no LHD.
	20	Comum para entrada digital. Conectado e programado para sinal de parada/partida do drive no LHD.
	19, 27, 29	Entradas digitais par controlar o filtro. R = 2 kOhm. Menos de 5 V = 0 lógico (contacto aberto). Maior que 10 V = 1 lógico (fechado) Os terminais 27 e 29 são programáveis como saídas digital/pulso.
	32, 33	Entrada digital para controlar o filtro. R = 2 kOhm. Menos de 5 V = 0 lógico (contacto aberto). Maior que 10 V = 1 lógico (fechado) Conectado e programado para feedback da rede elétrica.
	37	Entrada de 0 a 24 V CC para parada segura (algumas unidades). Jumper para o terminal 13.
MK101	39	Comum para saídas analógicas e digitais.
	42	Saídas analógicas e digitais para indicar valores como THD, referência, corrente e potência. O sinal analógico é 0/4 a 20 mA a um máximo de 500 Ω. O sinal digital é 24 VCC a um mínimo de 500 Ω.
	50	Tensão de alimentação analógica máxima de 10 V CC, 15 mA do potenciômetro.
	53, 54	Entrada de tensão selecionável de 0 a 10 V CC, R = 10 kΩ ou sinais analógicos de 0/4 a 20 mA a um máximo de 200 Ω. Utilizada para referência ou sinais de feedback.
	55	Comum para os terminais 53 e 54.
MK103	61	Comunic. RS-485.
	68, 69	Interface RS-485 e comunicação serial

Tabela 2.9 Visão Geral da Conexão e da Função do Terminal

Terminal	18	19	27	29	32	33	37
Par.	5-10	5-11	5-01/5-12	5-02/5-13	5-14	5-15	5-19

Tabela 2.10 Terminal de Controle e Parâmetro Associado

Os terminais de controle devem ser programados. Cada terminal de controle tem funções específicas que é capaz de executar e parâmetro associado. A configuração selecionada no parâmetro ativa a função do terminal.

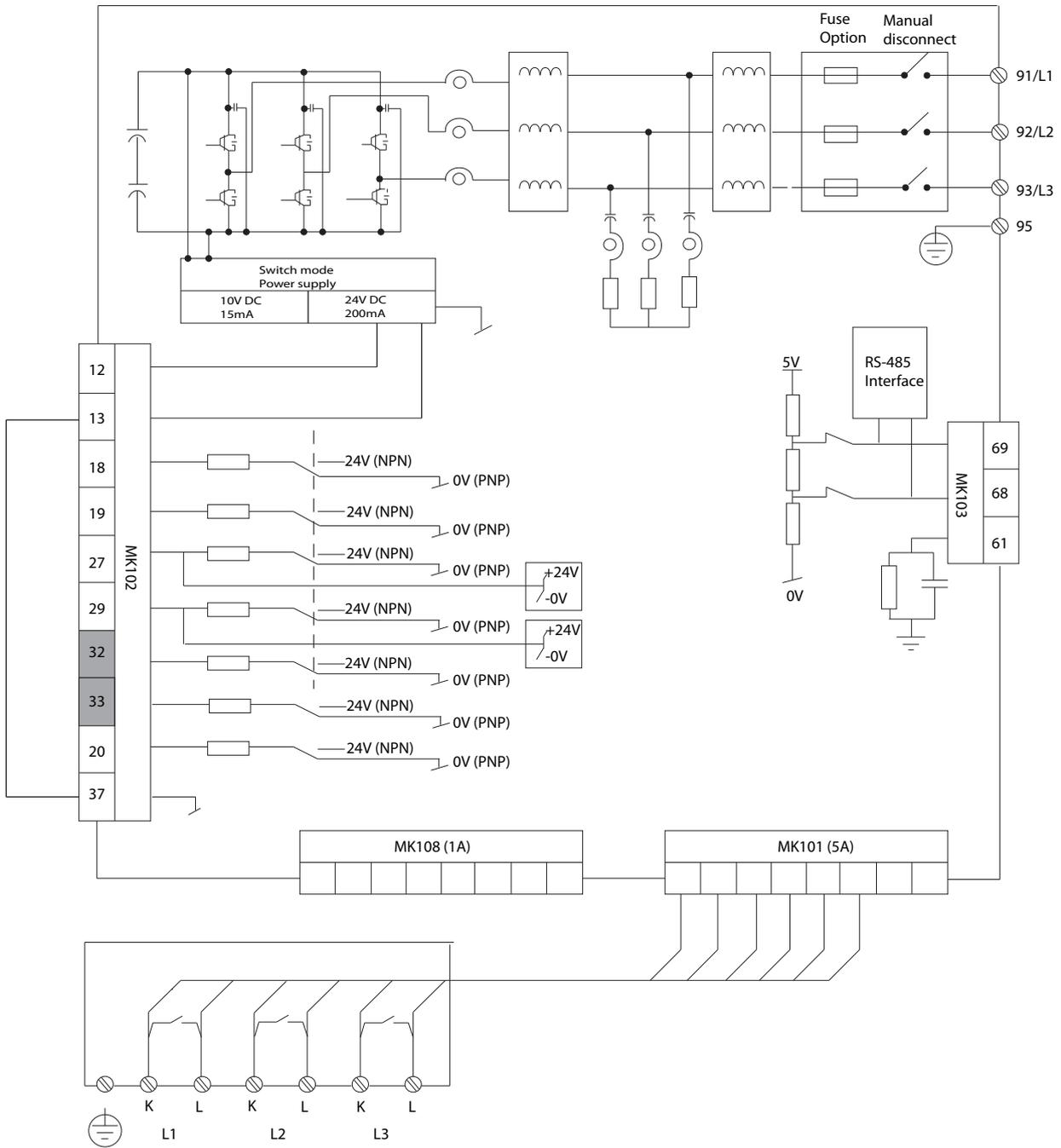


Ilustração 2.14 Conexões do Cartão AFC

2.8 Cabos de Controle Blindados de Aterramento

Faça blindagem de todos os cabos de controle e conecte a blindagem ao gabinete metálico com braçadeiras de cabo nas duas extremidades. *Tabela 2.11* mostra o cabeamento de aterramento para resultados otimizados.

OBSERVAÇÃO!

Os fios do CT devem ser blindados ou de par trançado para reduzir o impacto de ruído no sinal medido.

2

<p>Diagrama de aterramento correto para cabos blindados, mostrando conexões em ambas as extremidades com braçadeiras e um cabo equalizador de 16 mm².</p>	<p>Aterramento correto Os cabos de controle e cabos de comunicação serial devem ser fixados com braçadeiras em ambas as extremidades, para garantir o melhor contacto elétrico possível.</p> <p>Aterramento incorreto Não use cabos com extremidades torcidas (rabichos), pois isto poderá aumentar a impedância da malha de proteção em altas frequências.</p> <p>Proteção do potencial do terra Quando o potencial de aterramento entre o filtro e o PLC ou outro dispositivo de interface for diferente, poderá ocorrer ruído elétrico que pode interferir no sistema inteiro. Este problema pode ser resolvido fixando-se um cabo equalizador, ao lado do cabo de controle. A seção transversal mínima do cabo é 8 AWG.</p> <p>Malhas de aterramento de 50/60 Hz Se forem utilizados cabos de controle muito longos, poderão aparecer malhas de aterramento de 50/60 Hz que causarão perturbações em todo o sistema. Isso pode ser resolvido conectando uma extremidade da tela com um capacitor de 100 nF e mantendo os terminais curtos.</p> <p>Cabos de controle da comunicação serial As correntes de ruído de baixa frequência entre filtros podem ser eliminadas conectando uma das extremidades do cabo blindado ao terminal 61 do filtro. Este terminal está conectando ao ponto de aterramento por meio de uma conexão RC interna. Recomenda-se utilizar cabos de par trançado para reduzir a interferência do modo diferencial entre os condutores.</p>
---	--

Tabela 2.11 Cabos de Controle Blindados de Aterramento

3 Operação do Filtro Ativo Interno

3.1 Geral

3

O objetivo desta seção é fornecer uma visão geral operacional dos principais conjuntos e circuitos do filtro. Com estas informações, um técnico de manutenção deverá ter um melhor entendimento da operação da unidade e ajudar no processo de resolução de problemas.

3.2 Descrição da Operação

3.2.1 Introdução

O AAF consiste em uma seção do inversor (ativo) e um filtro LCL (passivo). A seção do inversor compensa ativamente a distorção de harmônicas na rede elétrica para manter influência mínima na carga do transformador de alimentação. A supressão de harmônicas é projetada para

atender os requisitos do cliente e os padrões locais. A seção do filtro passivo LCL assegura conexão livre de problemas da seção do inversor ativo à rede elétrica, juntou com a supressão da frequência de comutação do inversor. Na seção do filtro há três capacitores localizados entre dois reatores para formar um circuito LCL. O circuito LCL é arranjado em uma configuração de modo comum e módulo diferencial (DM). Conectados em série com os capacitores há três resistores de amortecimento para garantir que o filtro impeça ressonância. O circuito de carga leve limita a corrente de influxo durante a energização. O cartão de controle juntamente com o cartão de controle do filtro ativo (AFC) fornece a lógica para controlar o filtro ativo.

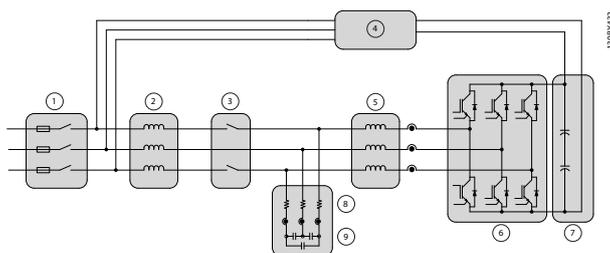


Ilustração 3.1 Circuito Interno do AAF

1	Placa opcional da rede elétrica	6	Módulo de potência
2	Reator HI (Lm)	7	Capacitores CC
3	Contator da rede elétrica	8	Resistores de amortecimento
4	Cartão de potência	9	Capacitor CA
5	Reator (Lc) do lado do inversor		

Tabela 3.1

3.2.2 Placa de Controle

O elemento lógico primário do cartão de controle é um microprocessador que supervisiona e controla todas as funções da operação do filtro. Além disso, PROMs separados contêm parâmetros programáveis para fornecer desempenho de controle personalizado ao usuário. Estes parâmetros são programáveis para possibilitar ao filtro atender requisitos da aplicação e permitir mudanças das características operacionais do filtro. As instruções programadas são em seguida armazenadas em um EEPROM que fornece segurança durante a desenergização.

Um circuito integrado personalizado gera uma forma de onda de modulação da largura do pulso (PWM) que é

enviada para o circuito da interface localizado no cartão de potência.

Uma outra parte da seção de controle é o painel de controle local (LCP). Esse é um teclado/display removível montado na parte frontal do filtro. O LCP fornece a interface do usuário com a unidade. Todas as programações de parâmetro programáveis do filtro podem ser transferidas para um EEPROM localizado no LCP. Essa função é útil para manter um backup do conjunto de parâmetros. Também pode transferir a programação para o filtro por download para restaurar a programação de uma unidade reparada ou para programar diversas unidades transferindo por download de um LCP mestre programado. O LCP é removível para evitar alterações de programas

indesejáveis. Com um kit de montagem remota opcional, o LCP pode ser montado em um local remoto até uma distância de 3 metros.

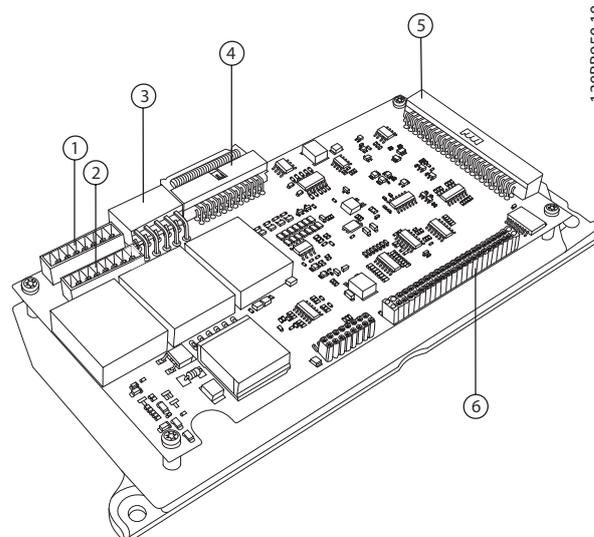
Os terminais de controle, que são programáveis para funções específicas, são fornecidos para entrada. Além disso, terminais de saída fornecem sinais para controlar dispositivos periféricos ou para relatar o status das funções do filtro monitoradas. A lógica do cartão de controle é capaz também de se comunicar, através do seu link serial, com dispositivos externos como computadores pessoais ou controladores lógicos programáveis (PLC).

O cartão de controle também pode fornecer duas fontes de alimentação para usar a partir dos terminais de controle. A tensão de 24 V CC é utilizada para funções de comutação como partida e parada. A fonte de alimentação de 24 V CC também fornece 200 mA de potência, parte da qual poderá ser utilizada para acionar dispositivos externos. Uma fonte de alimentação de 10 V CC no terminal 50 é classificada a 17 mA e também está disponível para utilização.

3.2.3 Placa do Filtro Ativo

A placa do filtro ativo (AFC) executa cálculos com base nas correntes internas dos transdutores de corrente do IGBT, correntes externas dos transformadores de corrente fornecidos pelo cliente (CTs) e informações de tensão do barramento CC. Esses cálculos são usados para controlar a corrente de saída do filtro ativo para supressão de harmônica na rede elétrica. O AFC também faz interface com o cartão de potência. O cartão de potência fornece informações sobre a tensão do barramento CC e a corrente de saída dos transdutores de corrente do IGBT interno no inversor. Além disso, o AFC recebe entrada dos transdutores de corrente do capacitor CA interno. Os CTs externos também fazem interface com o AFC e são montados no sistema de alimentação elétrica do cliente. (No LHD, os CTs externos são montados na frente do conversor de frequência.)

A bobina secundária do CT externo fornecida pelo cliente pode ser classificada com correntes nominais de 5 A ou 1 A, dependendo das características nominais secundárias do CT. Conectores na placa AFC correspondem a essas características nominais da corrente.



1308B950.10

3

Ilustração 3.2 Placa do Filtro Ativo

1	MK101 (conector externo de 5 A)	4	MK107
2	MK108 (conector externo de 1 A)	5	MK100
3	MK103	6	FK100

Tabela 3.2

3.2.4 Interface de Controle para Potência

A interface de controle para potência isola os componentes de alta tensão da seção de potência dos sinais de baixa tensão da seção de controle. A seção da interface consiste no cartão de potência e no cartão do drive do gate. Boa parte do processamento de falhas é manipulada pelo cartão de controle. O cartão de potência fornece condicionamento desses sinais junto com escala de feedbacks de corrente e tensão. O cartão de potência contém uma fonte de alimentação no modo chaveamento (SMPS) que alimenta a unidade com tensões operacionais de 24 V CC, + 18 V CC, -18 V CC e 5 V CC. O circuito de controle e interface é energizado pelo SMPS. O SMPS é alimentado pela tensão do barramento CC. O filtro pode ser adquirido com um SMPS secundário opcional que é energizado por uma fonte de 24 V CC fornecida pelo cliente. Esse SMPS secundário fornece potência para o circuito de controle quando a entrada na rede elétrica for conectada e puder manter opcionais de comunicação quando o filtro não for energizado a partir da rede elétrica. O circuito para controlar os ventiladores de resfriamento também está contido no cartão de potência. Os sinais do gate do cartão de controle para os transistores (IGBTs) são isolados e armazenados em buffer no cartão do drive do gate.

3.2.5 Seção de Potência do Filtro

A energia de rede elétrica entra através dos terminais de entrada ou do opcional de desconexão e/ou RFI, dependendo da configuração da unidade. Se a unidade estiver equipada com fusíveis opcionais, esses fusíveis limitarão o dano causado por um curto circuito na seção de potência.

As três fases de rede elétrica são alimentadas a um reator de Isolamento de Harmônicas (reator HI) que distribui a energia da rede elétrica ao inversor (ou o conversor de frequência do LHD). Se o filtro for usado como unidade AAF independente, o reator HI é considerado um filtro do lado da rede elétrica que contém somente o do lado da rede elétrica Lm.

A energia da rede elétrica não será aplicada ao inversor até o circuito intermediário (barramento CC) estar carregado e os contadores CA ativarem. Isso acontece após o circuito de carga regulada alterar os capacitores do circuito intermediário no inversor. Ao ligar o filtro, o inversor conecta à rede elétrica por meio do reator do lado do inversor (Lc), dos contadores CA e do reator HI (Lm). Nesse estágio, a tensão CC é amplificada, a quantidade dependendo da tensão da rede elétrica.

3.3 Circuitos Adicionais

3.3.1 Contador CA

Devido ao circuito do contador principal estar ligado ao circuito de carga regulada, é necessário entender os dois para compreender os princípios de trabalho do contador da rede elétrica. Os filtros contêm dois contadores trifásicos normalmente abertos. Esses são utilizados como monofásicos ao encurtar todos os terminais de entrada juntos e todos os terminais de saída juntos. Isso é feito para reduzir o tamanho dos contadores. Como o barramento CC está flutuando, isso garante que não há fluxo de corrente quando apenas duas fases estão abertas. Os dois contadores monofásicos virtuais estão em frente às fases R e T, respectivamente.

Os contadores da rede elétrica conectam ou desconectam o inversor do filtro ativo da rede elétrica. Esses contadores são comandados para fechar após o período de carga controlada passar e antes da operação do filtro começar. O contador recebe comando de abrir se o filtro parar por qualquer motivo, como quando uma condição de alarme é detectada ou quando o filtro recebe comando de parar ou dormir. Fecha somente quando o filtro estiver LIGADO, minimizando as perdas de reserva.

Quando o contador da rede elétrica é aberto, o controle do filtro ativo é mantido pelo circuito de carga controlada. O status dos contadores da rede elétrica é monitorado através de um contato auxiliar relatando aos terminais 32 e 33 no cartão de controle (PCA1) do CF.

3.3.2 Circuito de Carga Leve

Devido ao circuito de carga regulada estar ligado ao circuito do contador da rede elétrica, é necessário entender os dois para compreender os princípios de trabalho do circuito de carga regulada.

O propósito do circuito de carga regulada é:

- Limitar a corrente de entrada quando os capacitores do barramento CC estiverem carregados
- Fornecer potência de controle quando o contador da rede elétrica estiver aberto devido às falhas ou quando o filtro estiver em sleep mode

Esse circuito de carga regulada contém MOVs, fusíveis, resistores e um transformador de controle. Três fusíveis no lado da grade protegem o circuito. Três MOVs conectados em delta suprimem transiente quando presente na rede elétrica de entrada.

Resistores em séries com as fases L1 e L3 limitam a corrente de entrada durante a energização quando os capacitores do barramento CC não estão carregados. Quando os capacitores estão carregados e o filtro é comandado para operar, os contadores através dos resistores energizam e provocam curto circuito nos resistores. A tensão das bobinas desses contadores é fornecida pelo transformador de controle de carga regulada.

O transformador de controle de carga regulada possui um lado primário e dois secundários. O contador da rede elétrica é energizado dentro de 110-127 V. Dependendo da tensão de rede, o contador da rede elétrica é energizado através de um dos transformadores de controle de carga regulada secundários. O controle é do conector FK100 na placa de potência (PCB3).

Quando o filtro for energizado no circuito de carga regulada, os capacitores do barramento CC serão carregados a aproximadamente $\sqrt{2}$ linha a linha da tensão de rede elétrica. O tempo de carga regulada depende da tensão da rede elétrica e do tipo de filtro. A corrente de reserva é de 0,3 A. *Tabela 3.3* traz a relação do tempo de carga regulada e da corrente RMS.

Tamanho do filtro (A)	I _{max} (RMS)		Tempo de carga regulada (s)	
	342 V	550 V	342 V	550 V
190	3,3 A	5,2 A	1,2	0,3
250	3,3 A	5,3 A	2	0,4
310	3,3 A	5,3 A	2	0,4
400	3,3 A	5,3 A	3,7	0,7

Tabela 3.3 Características Elétricas da Carga Regulada

3.3.3 Proteção Térmica Adicional

Um circuito de software de proteção de temperatura monitora as condições de temperatura do filtro. Para atender aos requisitos da UL, proteção térmica adicional é fornecida por sinais para os contatores da rede elétrica através do contator de relé FK101 da placa de potência (PCA3). Sinais são gerados por uma série de interruptores térmicos em cada fase dos reatores LM e LC e através de interruptores térmicos únicos montados nos resistores de amortecimento (LCL) e dissipadores de calor do módulo de IGBT. Antes de emitir uma falha e abrir os contatores, o filtro automaticamente tentará reduzir sua temperatura reduzindo sua compensação. Os contatores da rede elétrica são classificados a 110-127 V e a potência é fornecida a partir do transformador de controle de carga controlada.

3.3.4 Transdutores de Corrente

Os transdutores de corrente são usados para monitorar corrente em vários locais do filtro. Três transdutores de corrente nas barras condutoras das fases de saída induzem harmônicas do contador na rede elétrica. Também há três transformadores de corrente nas barras condutoras da rede elétrica fora do filtro ativo. As informações desses três transformadores, por meio do cartão do filtro ativo, é o que o filtro compensa na rede elétrica. (Para o drive LHD, esses transformadores estão nas barras condutoras de entrada da rede elétrica do conversor de frequência para medir as harmônicas causadas pelo conversor de frequência.) Três outros transdutores decorrente na seção do filtro LCL são usados para proteção de sobrecarga dos capacitores CA e resistores de amortecimento.

Identificação	Tipo	Função
CT1	Efeito Hall	Saída do sensor de corrente do IGBT do inversor
CT2	Efeito Hall	Saída do sensor de corrente do IGBT do inversor
CT3	Efeito Hall	Saída do sensor de corrente do IGBT do inversor
CT4	Efeito Hall	Sensor de corrente do capacitor CA
CT5	Efeito Hall	Sensor de corrente do capacitor CA
CT6	Efeito Hall	Sensor de corrente do capacitor CA
CT7	Transformador de Corrente	Transformador de corrente externo
CT8	Transformador de Corrente	Transformador de corrente externo
CT9	Transformador de Corrente	Transformador de corrente externo

Tabela 3.4 Transdutores de Corrente

3.3.5 Ventiladores de Resfriamento

Todos os filtros ativos são equipados com ventiladores de resfriamento para fornecer fluxo de ar ao dissipador de calor e pelas portas. Todos os ventiladores são energizados pela tensão de rede, que é reduzida por um autotransformador e regulada em 200 ou 230 V CA por circuito fornecida na placa de potência. O controle liga/desliga e velocidade alta/baixa dos ventiladores é providenciada para diminuir o ruído acústico global e prolonga a vida dos ventiladores.

3

3.3.6 Controle da Velocidade do Ventilador

Os ventiladores de resfriamento são controlados por meio do feedback do sensor que regula a operação e o controle de velocidade do ventilador como descrito a seguir.

1. Temperatura medida pelo sensor térmico do IGBT. O ventilador pode estar desligado, em baixa velocidade ou em alta velocidade, baseado nesta temperatura.

Sensor Térmico do IGBT	Temperatura
Ligar o Ventilador em Baixa Velocidade	45°C
Baixa Velocidade de Ventilador para Alta Velocidade	50°C
Alta velocidade do ventilador para baixa velocidade	40°C
Desligar o ventilador da Baixa Velocidade	30°C

Tabela 3.5 Sensor Térmico do IGBT

2. Temperatura medida pelo sensor de temperatura ambiente do cartão de potência O ventilador

pode ser desligado ou em alta velocidade dependendo desta temperatura.

Ambiente do Cartão de Potência	Temperatura
Ligar o ventilador para alta velocidade	45°C
Desligar o ventilador da alta velocidade	40°C
Ligar o ventilador para alta velocidade	<10°C

Tabela 3.6 Sensor de Temperatura Ambiente do Cartão de Potência

3. Temperatura medida pelo sensor térmico do cartão de controle. O ventilador pode estar desligado ou em baixa velocidade, dependendo desta temperatura.

Ambiente do Cartão de Controle	Temperatura
Ligar o ventilador em baixa velocidade	55°C
Desligar o ventilador da Baixa Velocidade	45°C

Tabela 3.7 Sensor Térmico do Cartão de Controle

4. Valor da corrente. Se a injeção de corrente for maior que 60% da corrente nominal, o ventilador acionará a velocidade baixa.

3.3.7 Drive de Harmônicas Baixas do VLT®

O Low Harmonic Drive (LHD) consiste em uma seção do filtro ativo (AAF) e uma seção do conversor de frequência. A seção do AAF compensa ativamente a distorção de harmônicas gerada na rede elétrica pelo conversor de

frequência. Fora isso, a funcionalidade da seção do filtro ativo é a mesma que a do filtro ativo AAF independente.

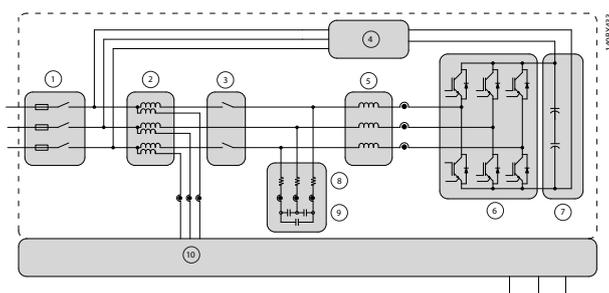


Ilustração 3.3 Circuito Interno do LHD

1	Placa opcional da rede elétrica	6	Módulo de potência
2	Reator HI (Lm)	7	Capacitores CC
3	Contator da rede elétrica	8	Resistores de amortecimento
4	Cartão de potência	9	Capacitor CA
5	Reator (Lc) do lado do inversor	10	Conversor de frequência interconexão

Tabela 3.8

4 Resolução de Problemas

4.1 Dicas de Resolução de Problemas

Antes de tentar reparar um filtro, aqui estão algumas dicas que poderão tornar a tarefa mais fácil e possivelmente evitar danos desnecessários a componentes funcionais.

1. Observe todas as advertências relacionadas às tensões presentes no filtro. Verifique sempre a presença de tensão de entrada CA e tensão no barramento CC antes de trabalhar na unidade. Alguns pontos no filtro estão relacionados ao barramento CC negativo e podem estar no potencial de barramento embora possam aparecer nos diagramas como uma referência neutra.
Lembre-se que a tensão poderá estar presente por até 40 minutos em filtros de tamanho ou 20 minutos em filtros de tamanho D após remover a energia da unidade. Consulte o tempo de descarga específico na etiqueta na parte frontal da porta do filtro.
2. Nunca ligue a energia na unidade suspeita de estar com defeito. Muitos componentes com defeito dentro do filtro podem causar danos a outros componentes quando a energia for conectada.
3. Nunca tente superar qualquer circuito de proteção contra falha dentro do filtro. Isso causará o dano desnecessário em algum componente e também ferimentos pessoais.
4. Use sempre peças para reposição aprovadas pela fábrica. O filtro foi projetado para operar dentro de determinadas especificações. Peças impróprias podem afetar as tolerâncias especificadas e resultarem em danos posteriores na unidade.
5. Leia as instruções e os manuais de serviço de manutenção. A melhor abordagem é o conhecimento completo da unidade. Se tiver dúvidas, consulte a fábrica ou o centro de reparos autorizado para obter assistência.
6. Os *Testes após reparos* devem sempre ser executados após um reparo no filtro.

4.2 Resolução de Problemas de Sintoma de Falha

Tabela 4.1 fornece uma lista de verificação de inspeção. A lista de verificação fornece orientação por meio de uma variedade de itens a serem inspecionados durante qualquer processo de manutenção do filtro.

O processador do filtro monitora as entradas e saídas, assim como as funções internas do filtro, de modo que um alarme ou uma advertência não indica necessariamente um problema na própria unidade. Muitas vezes a causa-raiz do problema é devido a interações entre o AAF e outros dispositivos conectados ao mesmo transformador. *5 Grade de Potência e Filtro Ativo* apresenta discussões detalhadas sobre áreas do filtro e resolução de problemas do sistema que um técnico de manutenção experiente deverá entender a fim de realizar diagnósticos eficazes. Os *Testes após reparos* devem sempre ser executados após um reparo no filtro.

4.3 Inspeção Visual

A Tabela 4.1 lista uma variedade de condições que requer a inspeção visual, como parte de qualquer procedimento inicial da resolução de problemas.

Inspeccionar	Descrição
Feedback do CT e outro equipamento auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique a função e a instalação de sensores de corrente que fornecem feedback ao filtro ativo. • Certifique-se de que o feedback do CT está conectado ao cartão AFC corretamente: MK101 (5 A), MK108 (1 A). • Verifique se há equipamento auxiliar, interruptores, desconexões ou fusíveis/disjuntores de entrada que possam estar no lado da entrada de energia do filtro ativo. • Verifique os jumpers no terminal do CT. • Examine a operação e a condição destes itens, por possíveis causas de falhas operacionais.
Disposição dos cabos	<ul style="list-style-type: none"> • Evite passar cabos ao ar livre. Evite conduzir a fiação da rede elétrica e a fiação de sinal em paralelo. Se for inevitável estendê-los em paralelo, tente manter uma separação de 150-200 mm (6-8 polegadas) entre os cabos ou separá-los com uma separação condutiva aterrada. • Para instalações na América do Norte, a fiação de controle e a fiação de energia devem estar em conduítes separados.

Inspeccionar	Descrição
estão roteadas através	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique se há fios e conexões partidos ou danificados. • Certifique-se de que a polaridade do CT está correta. Se forem usados CTs de adição, certifique-se de que a polaridade e a sequência estão corretas. • Verifique se os CTs (também os CTs de adição) têm as mesmas características nominais. • Verifique a fonte de tensão dos sinais. • Verifique se a carga máxima do CT não está sendo excedida por meio de fiação longa ou seção quadrada pequena. • Embora nem sempre seja necessário, dependendo das condições da instalação, recomenda-se o uso de cabos blindados ou de par trançado. • Garanta que a malha da blindagem tenha terminação correta. Consulte a seção sobre aterramento de cabos blindados no <i>2 Interface do Operador e Controle do Filtro Ativo</i>. • Para instalações na América do Norte, a fiação de controle e a fiação de energia devem estar em conduítes separados.
Resfriamento e espaços de ventilação	<ul style="list-style-type: none"> • Garanta que a placa da bucha inferior está instalada. • Verifique o status operacional de todos os ventiladores de resfriamento e o sentido dos ventiladores. • Verifique os filtros da porta. • Verifique se há bloqueio ou obstáculo nas passagens de ar dentro do gabinete metálico e no canal de trás. • Verifique se existe o espaço de ventilação requerido de 225 mm (8,5 pol) na parte superior para garantir fluxo de ar adequado para resfriamento.
Display.	<ul style="list-style-type: none"> • Advertências, alarmes, status do filtro, histórico de falhas e muitos outros itens importantes estão disponíveis por meio do display do painel de controle local no filtro.

Inspeccionar	Descrição
Interior	<ul style="list-style-type: none"> • O filtro ativo deve estar livre de sujeira, lascas metálicas, umidade e corrosão. • Verifique se há componentes de energia queimados ou danificados ou depósitos de carbono resultantes de falha catastrófica de componente. • Verifique a existência de trincas ou rompimentos nos compartimentos dos semicondutores de potência e pedaços de componentes quebrados soltos dentro da unidade.
Considerações de EMC	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique se a instalação está correta com relação à compatibilidade eletromagnética. Consulte as instruções de utilização do filtro ativo e o <i>5 Grade de Potência e Filtro Ativo</i> deste manual para obter mais detalhes.
Condições ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Em condições específicas, essas unidades podem ser operadas dentro de um ambiente máximo de 45 °C (113 °F). • Os níveis de umidade devem ser inferiores a 95%, sem condensação. • Verifique se há contaminantes aéreos nocivos, como os compostos baseados em sulfurosos.
Aterramento	<ul style="list-style-type: none"> • Esta unidade requer um fio terra dedicado do seu chassi até o terra do prédio. • Verifique se as conexões do terra estão bem firmes e sem oxidação. • O uso de um conduíte ou a montagem do filtro em uma superfície metálica não é aterramento adequado.
Fiação da energia de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique se há conexões soltas. • Verifique se há fusíveis queimados. • Verifique se os fusíveis estão corretos.
Condições de grade	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique as cargas conectadas à grade. • Verifique se os bancos do capacitor PF estão instalados e sintonizados. • Verifique se as bobinas de CA estão em frente a cargas não lineares.
Vibração	<ul style="list-style-type: none"> • Procure qualquer quantidade incomum de vibração que possa estar afetando a unidade. • O filtro deverá ser montado de maneira sólida e submetido a vibrações inferiores a 1 G. • Se montagens de choque forem empregadas para vibrações mais altas, verifique a existência de trincas ou defeito.

Tabela 4.1 Inspeção Visual

4.4 Sintomas de Falha

4.4.1 Sem Exibição no Display

O display do LCP exibe duas indicações. Uma por meio do display alfanumérico de LCD iluminado. A outra é provida pelas luzes indicadoras de três LEDs, perto da borda inferior do LCP. Se o LED de energia ligada (verde) estiver aceso mas o display estiver escuro, isso indica que o próprio LCP está com defeito e deverá ser substituído.

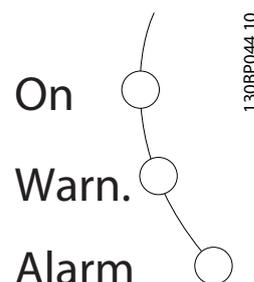


Ilustração 4.1

Entretanto, assegure-se de que o display está completamente escuro. Se apenas um único caractere, no canto superior do LCP ou exatamente um simples ponto, é sinal de que as comunicações com o cartão de controle podem ter falhado. Isso geralmente acontece ao instalar um opcional de comunicação por barramento serial no filtro mas não foi conectado corretamente ou está com defeito.

Se não houver nenhuma indicação, então, a fonte do problema pode ser em outra parte. Prossiga para *6.3.1 Sem Teste do Display* para executar etapas posteriores da resolução de problemas.

4.4.2 Display Intermitente

O LED de energia e de display apagando ou piscando indica que a fonte de alimentação (SMPS) está desligando como consequência de estar sobrecarregada. Isso pode ser devido a fiação de controle incorreta ou a uma falha no próprio filtro.

O primeiro passo é verificar se há algum problema na fiação de controle. Para isso, desconecte toda a fiação de controle, removendo os blocos dos terminais de controle do cartão de controle.

Se o display continuar aceso, o problema está na fiação de controle (externa ao filtro). Verifique se há curtos-circuitos na fiação de controle ou conexões incorretas.

Se o display continuar cortando, siga o procedimento para Sem Exibição no Display, como se o display não estivesse absolutamente aceso.

4.5 Mensagens de Advertência/Alarme

4.5.1 Lista de Códigos de Advertência/Alarme

Uma advertência ou um alarme é sinalizado pelos LEDs na parte frontal do filtro e por um código no display.

Uma **advertência** indica uma condição que pode exigir atenção ou uma tendência que pode, eventualmente, precisar de atenção. Uma advertência permanece ativa até que a sua causa seja eliminada. Em determinadas circunstâncias a operação poderá continuar.

Um **desarme** é a ação que resulta quando surge um alarme. O desarme remove a injeção de energia à grade e pode ser reinicializado após a condição ser limpa ao pressionar o botão [reset] ou por meio de uma entrada digital (parâmetro 5-1*). O evento que causou o alarme não poderá danificar o filtro ou causar uma condição

perigosa. Os alarmes devem ser reinicializados a fim de que a operação inicie novamente, desde que a sua causa tenha sido eliminada.

Isso pode ser realizado de três maneiras:

1. Pressionando o botão [reset] no LCP.
2. Por meio de uma entrada digital.
3. Sinal de reinicialização da comunicação serial.

OBSERVAÇÃO!

Após uma reinicialização manual utilizando o botão [Reset] (Reinicializar) no LCP, o botão [Auto On] (Automático Ligado) deverá ser pressionado para reinicializar a unidade.

Um **bloqueio por desarme** é uma ação quando ocorre um alarme que pode causar danos ao filtro ou ao equipamento conectado. A injeção em direção à grade é interrompida. Um bloqueio por desarme somente pode ser resetado depois que a condição é eliminada por uma nova energização. Assim que o problema for eliminado, somente o alarme continuará piscando até o filtro ser reinicializado.

Um X marcado em *Tabela 4.2* significa que ocorreu uma ação. Uma advertência precede um alarme.

Nº.	Descrição	Advertência	Alarme/ Desarme	Bloqueio p/ Alarme/ Desarme
1	10 volts baixo	X		
4	Falta de fase elétrica	(X)	(X)	(X)
5	Tensão de conexão CC alta	X		
6	Tensão de conexão CC baixa	X		
7	Sobretensão CC	X	X	
8	Subtensão CC	X	X	
13	Sobrecorrente	X	X	X
14	Falha de aterramento (terra)	X	X	X
15	HW incompl.		X	X
16	Curto circuito		X	X
17	Timeout da Control Word	(X)	(X)	
23	Ventiladores Internos	X		
24	Falha de ventiladores externos	X		
29	Temperat. Dissip. d Calor	X	X	X
33	Falha de Inrush		X	X
34	Falha de comunicação Fieldbus	X	X	
38	Falha interna		X	X
39	Sensor do dissip. de calor		X	X
40	Sobrecarga da Saída Digital Term. 27	(X)		
41	Sobrecarga da Saída Digital Term. 29	(X)		
42	Sobrecarga da Saída Digital no X30/6 ou Sobrecarga da Saída Digital no X30/7	(X)		
46	Alimentação do cartão de potência		X	X
47	Alim. 24 V baixa	X	X	X
48	Alim. 1,8 V baixa		X	X
60	Travamento externo	X		

Nº.	Descrição	Advertência	Alarme/ Desarme	Bloqueio p/ Alarme/ Desarme
65	TempPlacaCntrl	X	X	X
66	Temp. baixa	X		
67	A configuração do opcional foi alterada		X	
68	Parada segura ativada	(X)	(X) ¹⁾	
70	Config ilegal FC			X
79	Conf.ilegal PS		X	X
80	Drive Inicializado para valor padrão		X	
250	PeçaSobrsNova			X
251	Novo Código Tipo		X	X
300	Falha do contator da rede elétrica		X	
302	Sobrecorrente do capacitor	X	X	
303	Falha de aterramento do capacitor	X		X
304	Sobrecorrente CC	X	X	
305	Limite de frequência da rede elétrica		X	
306	Limite de compensação	X		
308	Temperatura do resistor	X		X
309	Falha de aterramento da rede elétrica		X	
311	Limite de frequência de chaveamento		X	
314	Interrupção automática do CT		X	
315	Erro automático do CT		X	
316	Erro de localização de CT	X		
317	Erro de polaridade de CT	X		
318	Erro de relação do CT	X		
319	Seguidor descontrolado			X
320	Falha no dissipador de calor do resistor CC	X		
321	Desbalanceamento da tensão >3%	X		
322	Cartão de potência 5 V baixa			X
323	Alimentação negativa 15 V baixa			X
324	Alimentação positiva 15 V baixa			X

Tabela 4.2 Lista de códigos de advertência/alarme

na (X) Programável: dependente da programação do parâmetro.

¹⁾ Não pode ser reinicializado automaticamente via seleção do parâmetro.

Indicação do LED	
Advertência	amarela
Alarme	vermelha piscando
Bloqueado por desarme	amarela e vermelha

Tabela 4.3

ADVERTÊNCIA 1, 10 Volts baixo

A tensão do cartão de controle está 10 V abaixo do terminal 50.

Remova uma parte da carga do terminal 50, quando a fonte de alimentação de 10 V estiver com sobrecarga. 15 mA máx. ou 590 Ω mínimo.

Esta condição pode ser causada por um curto circuito no potenciômetro ou pela fiação incorreta do potenciômetro.

Resolução de Problemas

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

ADVERTÊNCIA/ALARME 4, Falta de fase elétrica

Há uma fase ausente no lado da alimentação ou o desbalanceamento da tensão de rede está muito alto.

Solução do Problema: Verifique o desbalanceamento da tensão de alimentação e os fusíveis principais do filtro. Verifique a tensão da conexão do cabo da rede elétrica.

ADVERTÊNCIA 5, Tensão de conexão CC alta

A tensão do circuito intermediário (CC) está maior que o limite de advertência de tensão alta. O limite depende das características nominais de tensão do filtro. A unidade ainda está ativa.

Consulte as características nominais em *Tabela 1.4* para saber os limites de tensão.

ADVERTÊNCIA 6, Tensão de conexão CC baixa

A tensão de circuito intermediário (CC) é menor que a do limite de advertência de tensão baixa. O limite depende das características nominais de tensão do filtro. A unidade ainda está ativa.

Consulte as características nominais em *Tabela 1.4* para saber os limites de tensão.

ADVERTÊNCIA/ALARME 7, Sobretensão CC

Se a tensão do barramento CC exceder o limite, o filtro desarma após um tempo.

Consulte as características nominais em *Tabela 1.4* para saber os limites de tensão.

Há dois procedimentos diferentes para a resolução de problemas do alarme 7, dependendo do momento em que o alarme ocorrer.

Alarme 7, sobretensão CC ocorre imediatamente após a partida (funcionamento) do filtro ativo.

- Desligue o filtro ativo
- Meça a resistência para o terra do filtro LCL, dos capacitores CA e dos cabos dos resistores de amortecimento com um megôhmetro para verificar se há falhas de aterramento.
- Execute o teste dos transdutores de corrente dos capacitores CA
- Verifique se os conectores nos transdutores de corrente no cartão AFC estão presos corretamente
- Verifique se os cabos dos transdutores de corrente dos capacitores CA
- Substitua o cartão AFC

Alarme 7, sobretensão CC ocorre durante a operação do filtro ativo:

- Execute o Teste de Ressonância da Rede Elétrica (6.3.7 *Teste de Ressonância da Rede Elétrica*).

ADVERTÊNCIA/ALARME 8, Subtensão CC

Se a tensão do circuito intermediário (barramento CC) cair abaixo do limite de subtensão, o filtro verifica se a alimentação de reserva de 24 V está conectada. Se não houver alimentação de reserva de 24 V conectada, o filtro desarma após um atraso de tempo fixo. O atraso varia com a potência da unidade.

Consulte as características nominais *Tabela 1.4* para saber os limites de tensão.

Solução do Problema:

- Assegure-se de que a tensão de alimentação corresponde à tensão do filtro.
- Execute o teste de Tensão de entrada (6.3.2 *Teste da Tensão de Entrada*)
- Verifique o circuito de carga regulada

ADVERTÊNCIA/ALARME 13, Sobrecorrente

O limite de corrente de pico do inversor (aprox. 300% da corrente nominal) foi excedida. Em geral isso indica um erro no loop de controle da corrente devido a danos no hardware do filtro ativo. Surtos de alta tensão inesperados na tensão de rede também podem causar um alarme de sobrecarga de corrente. Se esse alarme ocorrer novamente após a reinicialização do alarme, indica um defeito de hardware do filtro ativo.

Consulte *Tabela 1.3* para saber os pontos de desarme por corrente.

Solução do Problema:

- Verifique os componentes do filtro LCL e do IGBT
- Execute testes de tensão de entrada (6.3.2 *Teste da Tensão de Entrada*)

ALARME 14, Falha de aterramento (terra)

A corrente de soma, medida pelos transdutores de corrente do IGBT, não é igual a zero. Há uma descarga das fases da rede elétrica para o terra, no cabo entre o filtro e a rede elétrica ou no próprio filtro.

O nível de desarme é igual a 50% da corrente nominal do filtro.

Solução do Problema:

- Desligue o filtro
- Meça a resistência para o terra dos cabos dos componentes do filtro LCL com um megôhmetro para verificar se há falhas de aterramento
- Meça as tensões de linha para linha nos terminais do filtro ativo da rede elétrica. Todas as três tensões deverão ser iguais à tensão nominal da instalação.

Continuous 15, HW incompl.

Um opcional instalado não está funcionando com o hardware ou software do cartão de controle atual. Verifique qualquer peça de reposição e sua programação

Registre o valor dos seguintes parâmetros e entre em contato com o seu fornecedor Danfoss:

15-40 *Tipo do FC*

15-41 *Seção de Potência*

15-42 *Tensão*

15-43 *Versão de Software*

15-45 *String de Código Real*

15-49 *ID do SW da Placa de Controle*

15-50 *ID do SW da Placa de Potência*

15-60 *Opcional Montado*

15-61 *Versão de SW do Opcional* (para cada slot de opcional)

ALARME 16, Curto circuito

Há curto circuito no inversor do IGBT ou nos terminais do inversor.

O nível de desarme é igual a aproximadamente 120% dos níveis de desarme por sobrecarga de corrente (consulte *Tabela 1.3*).

Solução do Problema:

- Verifique os IGBTs
- Substitua o cartão de potência

ADVERTÊNCIA/ALARME 17, Timeout da Control Word

Não há comunicação com o filtro.

A advertência somente estará ativa quando o *8-04 Função Timeout da Control Word* NÃO estiver programado para OFF (Desligado).

Se o *8-04 Função Timeout da Control Word* estiver definido para *Parada e Desarme*, uma advertência será exibida e o filtro desacelerará até desarmar, enquanto emite um alarme.

Solução do Problema:

- Verifique as conexões do cabo de comunicação serial
- Aumento *8-03 Tempo de Timeout da Control Word*
- Verifique o funcionamento do equipamento de comunicação
- Verifique a integridade da instalação com base nos requisitos de EMC

ADVERTÊNCIA 23, Ventiladores Internos

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

A tensão regulada para os ventiladores é monitorada.

Solução do Problema:

- Verifique o fusível do ventilador
- Verifique a resistência do ventilador (consulte *6.2.5 Testes de Continuidade do Ventilador*).

ADVERTÊNCIA 24, Falha de ventiladores externos

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

A tensão regulada para os ventiladores é monitorada.

Solução do Problema:

- Verifique o fusível do ventilador
- Verifique a resistência do ventilador (consulte *6.2.5 Testes de Continuidade do Ventilador*).

ALARME 29, Temperat. Dissip. d Calor

A temperatura máxima do dissipador de calor foi excedida. A falha de temperatura não poderá ser reinicializada até que a temperatura do dissipador de calor esteja abaixo da

temperatura definida. Os pontos de desarme e de reinicialização são diferentes dependendo do tamanho da potência do filtro.

Consulte *Tabela 1.4* para saber os níveis de desarme.

Solução do Problema:

- Temperatura ambiente muito alta.
- Folga incorreta acima e abaixo da unidade.
- Dissipador de calor está sujo.
- Fluxo de ar bloqueado ao redor da unidade.
- Ventilador do dissipador de calor danificado.

ALARME 33, Falha de Inrush

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

ADVERTÊNCIA/ALARME 34, Falha de comunicação do fieldbus

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

ALARME 38, Falha interna

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

Resolução de Problemas

Ciclo de potência

Verifique se o opcional está instalado corretamente

Verifique se há fiação solta ou ausente

Poderá ser necessário entrar em contato com o seu fornecedor Danfoss ou o departamento de serviço. Anote o número de código para outras orientações de resolução de problemas.

Nº	Texto
0	A porta de comunicação serial não pode ser inicializada: Entre em contato com o seu Danfoss fornecedor ou o Danfoss Departamento de Serviços.
256-258	Os dados da EEPROM de potência estão incorretos ou são muito antigos
512-519	Defeito interno. Entre em contato com o seu Danfoss fornecedor ou o Danfoss Departamento de Serviços.
783	O valor do parâmetro está fora dos limites mín./máx.
1024-1284	Defeito interno. Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss ou o Departamento de Serviços da Danfoss.
1299	O SW do opcional no slot A é muito antigo
1300	O SW do opcional no slot B é muito antigo
1302	O SW do opcional no slot C1 é muito antigo
1315	O SW do opcional no slot A não é suportado (não permitido)
1316	O SW do opcional no slot B não é suportado (não permitido)
1318	O SW do opcional no slot C1 não é suportado (não permitido)
1379-2819	Defeito interno. Entre em contato com o seu Danfoss fornecedor ou o Danfoss Departamento de Serviços.
2820	Excesso de empilhamento do LCP
2821	Excesso da porta serial
2822	Excesso da porta USB
3072-5122	O valor do parâmetro está fora dos seus limites
5123	Opcional no slot A: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle
5124	Opcional no slot B: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle
5125	Opcional no slot C0: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle
5126	Opcional no slot C1: Hardware incompatível com o hardware da placa de controle
5376-6231	Defeito interno. Entre em contato com o seu Danfoss fornecedor ou o Danfoss Departamento de Serviços.

Tabela 4.4

ALARME 39, Sensor do dissip. de calor

Sem feedback do sensor de temperatura do dissipador de calor.

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

ADVERTÊNCIA 40, Sobrecarga da saída digital terminal 27

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

ADVERTÊNCIA 41, Sobrecarga da saída digital terminal 29

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

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

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

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

ALARME 46, Alimentação do cartão de potência

A alimentação do cartão de potência está fora da faixa.

Há três fontes de alimentação geradas pela fonte de alimentação no modo de chaveamento (SMPS) no cartão de potência: 24 V, 5 V, +/- 18 V. Quando energizado com 24 VCC com o opcional MCB 107, somente as alimentações de 24 V e 5 V são monitoradas. Quando energizado com tensão de rede trifásica, todas as três alimentações são monitoradas.

ADVERTÊNCIA 47, Alim. 24 V baixa

Os 24 VCC são medidos no cartão de controle. A fonte backup de 24 VCC externa pode estar sobrecarregada. Se não for este o caso, entre em contacto com o fornecedorDanfosslocal.

ADVERTÊNCIA 48, Alim 1,8 V baixa

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

ADVERTÊNCIA 60, Travamento externo

Um sinal de entrada digital está indicando uma condição de falha externa ao conversor de frequência. Um travamento externo ordenou ao conversor de frequência para desarmar. Elimine a condição de falha externa. Para retomar a operação normal, aplicar 24 V CC ao terminal programado para bloqueio externo. Reinicialize o conversor de frequência.

ADVERTÊNCIA/ALARME 65, Superaquecimento do cartão de controle

A temperatura de desativação do cartão de controle é 80 C.

Resolução de Problemas

- Verifique se a temperatura ambiente operacional está dentro dos limites
- Verifique se há filtros entupidos
- Verifique a operação do ventilador
- Verifique o cartão de controle

ADVERTÊNCIA 66, Temp. baixa

Essa advertência baseia-se no sensor de temperatura no módulo de IGBT. Consulte para saber a leitura de temperatura que acionará essa advertência.

Solução do Problema:

A temperatura do dissipador de calor medida como 0 °C pode ser uma indicação de que o sensor de temperatura está defeituoso e, conseqüentemente, causando o aumento da velocidade do ventilador ao máximo. Esta advertência é emitida se o fio do sensor, entre o IGBT e o cartão do drive do gate, estiver desconectado. Também, verifique o sensor térmico do IGBT (consulte 6.2.3 *Testes da Seção Intermediária*).

ALARME 67, A configuração do módulo do opcional foi alterada

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

ALARME 68, Parada segura ativada

A perda do sinal de 24 VCC no terminal 37 causou o desarme do filtro. Para retomar a operação normal, aplique 24 VCC no terminal 37 e reinicialize o filtro.

ALARM 70, Configuração ilegal do conversor de frequência

O cartão de controle e o cartão de potência são incompatíveis. Entre em contato com o seu fornecedor com o código do tipo da unidade da plaqueta de identificação e os números de peça dos cartões para verificar a compatibilidade.

ALARME 79, Configuração ilegal da seção de potência

O código de peça do cartão de escalonamento não está correto ou não está instalado. E o conector MK102 no cartão de potência também pode não estar instalado.

ALARME 80, Drive Inicializado para valor padrão

As programações do parâmetro são inicializadas para o padrão após uma reinicialização manual. Reinicialize a unidade para limpar o alarme.

ADVERTÊNCIA 250, Peça SobrsNova

A fonte de alimentação do modo potência ou do modo chaveado foi trocada. O código de tipo deverá ser recuperado na EEPROM. Selecione o código correto do código do tipo in 14-23 *Progr CódigoTipo*, de acordo com a plaqueta da unidade. Lembre-se de selecionar 'Salvar na EEPROM' para completar a alteração.

ADVERTÊNCIA 251, Novo código do tipo

O cartão de potência ou outros componentes foram substituídos e o código do tipo foi alterado. Reinicialize para remover a advertência e retomar a operação normal.

ALARME 300, Falha de continuidade da rede elétrica

A falha do contator de rede elétrica é exibida quando o sinal de feedback indicar que os contadores não estão no estado esperado, ou seja, um dos contadores não pôde ser fechado ou não pôde ser aberto ou há um erro no sinal de feedback.

Solução do Problema:**Verificação das fiações de controle e de feedback**

Verifique se o controle e o feedback estão conectados corretamente e se não há conexões soltas. A saída de 24 V CC do cartão de controle é do terminal 12 e o feedback do contator volta aos terminais 32 e 33. O contator é energizado a partir de um transformador de controle por meio do relé do cartão de potência.

- Realize uma inspeção visual da fiação de controle e de feedback para verificar se não existe dano físico no isolamento do fio.
- Realize uma verificação de continuidade para testar fios quebrados entre o transformador de controle e o terminal 4 no MK112.

Execute o Teste de Entradas/Saídas Digitais do Cartão de Controle (6.3.8 *Teste das Entradas/Saídas Digitais do Cartão de Controle*).

Teste dos contadores

Execute um teste de continuidade dos contadores entre o terminal de entrada e os terminais de saída. Se for detectada continuidade, o fusível do contator deverá ser substituído. Não deverá haver continuidade entre quaisquer dois pontos de teste das 3 fases tanto na entrada quanto na saída.

Perda de rede elétrica

Uma perda de tensão da rede elétrica fará os contadores abrir. Verifique a alimentação da rede elétrica. Considere a utilização da reinicialização automática.

Outro

Se nenhum dos testes acima identificar o problema, substitua a placa de potência.

ADVERTÊNCIA/ALARME 302, Sobrecarga de corrente do cap.

For detectada corrente excessiva através dos capacitores CA do filtro LCL.

Consulte para saber os pontos de desarme por corrente.

Resolução de Problemas

- Verifique se o parâmetro de tensão nominal (300-10) está programado corretamente. Se o parâmetro da tensão nominal estiver programado para Automático, mude esse parâmetro para a tensão nominal da instalação.
- Verifique se a colocação do parâmetro do CT (parâmetro 300-26) corresponde à instalação
- Execute o Teste de Ressonância da Rede Elétrica (6.3.7 *Teste de Ressonância da Rede Elétrica*)

ADVERTÊNCIA/ALARME 303, Falha de aterramento do car.

Foi detectado um defeito do terra nas correntes do capacitor CA do filtro LCL. As correntes somadas nos CTs do filtro LCL excedem o nível PUD (dependente da unidade de potência).

Solução do Problema:

- Desligue o filtro
- Meça a resistência para o terra dos cabos dos componentes do filtro LCL com um megômetro para verificar se há falhas de aterramento
- Verifique os capacitores CA e os transdutores de corrente
- Verifique se os conectores nos transdutores de corrente e no cartão AFC estão presos corretamente
- Verifique se os cabos dos transdutores de corrente dos capacitores CA
- Substitua o cartão AFC

ADVERTÊNCIA/ALARME 304, Sobrecorrente CC

Foi detectada corrente excessiva através do banco de capacitores do barramento CC nos sensores de corrente de IGBT.

Resolução de Problemas

- Verifique os fusíveis da rede elétrica e certifique-se de que todas as três fases de rede elétrica estão energizadas
- Verifique se a colocação do parâmetro do CT (300-26 Colocação do TC:) corresponde à instalação
- Execute o Teste de Ressonância da Rede Elétrica (6.3.7 Teste de Ressonância da Rede Elétrica)

ALARME 305, Limite de frequência da rede elétrica

A frequência da rede elétrica estava fora dos limites (50 Hz - 60 Hz) +/-10%. Verifique se a frequência da rede elétrica está dentro das especificações do produto. O alarme também pode indicar perda de rede elétrica para 1 - 3 ciclos elétricos.

O filtro ativo deve sincronizar com a tensão da rede elétrica para regular a tensão do barramento CC e injetar corrente de compensação. O filtro ativo utiliza um loop bloqueado por fase (PLL) para rastrear a frequência da tensão de rede.

Quando o filtro ativo iniciar, o PLL usa as correntes do capacitor CA do filtro LCL dos transdutores de corrente para inicializar durante um período de 200 ms. Após o período de inicialização do PLL, o inversor do filtro ativo iniciará o chaveamento, a tensão estimada da rede elétrica é usada em vez das correntes do capacitor como entrada para o PLL. O PLL não é tolerante de fiação incorreta ou colocação incorreta dos transdutores de corrente do capacitor CA.

Solução do Problema:

- Desligue o filtro
- Meça a resistência para o terra dos cabos dos componentes do filtro LCL com um megômetro para verificar se há falhas de aterramento

- Execute o teste de capacitores CA e transdutores de corrente (6 Procedimentos de Teste).
- Verifique se os conectores nos transdutores de corrente e no cartão AFC estão presos corretamente
- Verifique se os cabos dos transdutores de corrente dos capacitores CA
- Substitua o cartão AFC
- O chaveamento automático entre a grade e um gerador com base em determinados eventos pode causar perda de rede elétrica que leva a esse alarme. Use reinicialização automática se essa for a causa.

ALARME 306, Limite de compensação

A corrente de compensação excede a capacidade da unidade. A unidade está operando em compensação total.

A advertência 306 é de natureza informativa e não indica um defeito.

ADVERTÊNCIA/ALARME 308, Temp d Resistr

Detectada temperatura excessiva do dissipador de calor do resistor.

Um feedback de temperatura é implementado usando um termistor NTC montado no dissipador de calor do resistor de amortecimento. A temperatura é calculada e comparada a um nível de alarme PUD (dependente da unidade de potência).

O alarme 308 é exibido quando um nível de advertência PUD é alcançado. Isso indica que a temperatura do resistor está perto do nível de alarme.

Solução do Problema:

Verifique se:

- A temperatura ambiente é muito alta
- Espaço de ventilação incorreto acima e abaixo da unidade
- Dissipador de calor sujo
- Fluxo de ar bloqueado ao redor da unidade
- Ventilador do dissipador de calor danificado

ADVERTÊNCIA/ALARME 309, Falha de aterramento da rede elétrica

Um defeito do terra foi detectado, medido pelas correntes da rede elétrica do CT.

A soma de corrente dos três CTs de rede elétrica é muito alta. A falha do terra deve ser detectado em cada amostra durante um período de 400 ms para o Alarme 309 ser relatado.

Solução do Problema:

- Verifique a fiação e os CTs da rede elétrica da instalação
- Substitua o cartão AFC

ALARME 311, Limite de frequência de comutação

A frequência de chaveamento média da unidade excedeu o limite.

Se a frequência de chaveamento real exceder 6 kHz para 10 ciclos elétricos, Alarme 311 é relatado.

O parâmetro de serviço 98-21 exibe a frequência de chaveamento real. NOTA: Não altere nenhum parâmetro de serviço a menos que orientado a fazê-lo neste manual de serviço.

Resolução de Problemas

Execute o Teste de Ressonância da Rede Elétrica (6.3.7 Teste de Ressonância da Rede Elétrica)

ALARME 314, Interrupção automática do CT

A detecção automática de CT foi interrompida pelo usuário.

ALARME 315, Erro automático do CT

Foi detectado um erro durante a execução da detecção automática de CT.

A detecção automática do CT não funciona nas seguintes condições: Se houve algum transformador de soma de corrente instalado, quando o filtro ativo for alimentado através de um transformador redutor ou elevador ou quando o filtro for <10% do CT primário. Programe os parâmetros do CT manualmente se a detecção automática do CT falhar.

ADVERTÊNCIA 316, Erro de localização de CT

A função automática do CT não pôde determinar as localizações corretas dos CTs.

Programe os parâmetros do CT manualmente se a detecção automática do CT falhar.

ADVERTÊNCIA 317, Erro de polaridade de CT

A função automática do CT não pôde determinar a polaridade correta dos CTs.

Programe os parâmetros do CT manualmente se a detecção automática do CT falhar.

ADVERTÊNCIA 318, Erro de relação do CT

A função automática do CT não pôde determinar as características nominais primárias corretas dos CTs.

Programe os parâmetros do CT manualmente se a detecção automática do CT falhar.

ALARME 319, Seguidor descontrolado

Um seguidor AF não recebeu comando de funcionamento, mas o feedback indica que está funcionando. O valor no relatório indica a ID do seguidor.

Solução do Problema:

- Verifique a unidade do seguidor
- Verifique a fiação de controle

ADVERTÊNCIA 320, Falha de res. HS CA

O feedback de temperatura do dissipador de calor do resistor CA não está conectado ou a temperatura está baixa.

ADVERTÊNCIA 321, Desbalanceamento de tensão >3%

As causas possíveis são uma fase ausente no lado da alimentação ou o desbalanceamento da tensão de rede está muito alto.

Solução do Problema: Verifique o desbalanceamento da tensão de alimentação e os fusíveis principais do filtro.

ALARME 322, Cartão de potência 5 V baixo

A fonte de alimentação de 5 V do cartão de potência está baixa.

Solução do Problema:

- Substitua o cartão AFC
- Substitua o cartão de potência

ALARME 323, Alim. neg. 15 V baixa

A fonte de alimentação negativa de 15 V está baixa.

Solução do Problema:

- Execute o teste dos transdutores de corrente dos capacitores CA (6 Procedimentos de Teste).
- Verifique se os conectores nos transdutores de corrente e no cartão AFC estão presos corretamente
- Verifique os cabos dos transdutores de corrente dos capacitores CA
- Substitua o cartão AFC

ALARME 324, alimentação pos. 15 V baixa

A fonte de alimentação positiva de 15 V está baixa.

Solução do Problema:

- Execute o teste dos transdutores de corrente dos capacitores CA (6 Procedimentos de Teste).
- Verifique se os conectores nos transdutores de corrente e no cartão AFC estão presos corretamente
- Verifique os cabos dos transdutores de corrente dos capacitores CA
- Substitua o cartão AFC

4.6 Testes Após Reparos

Após qualquer reparo em um filtro ou após qualquer teste de um filtro suspeito de estar com defeito, o procedimento a seguir deve ser executado para assegurar que todos os circuitos estão funcionando corretamente antes de colocar a unidade em operação.

1. Execute os procedimentos de inspeção visual, conforme descrito na *Tabela 4.1*.
2. Execute os procedimentos de teste estático para garantir que a unidade está segura para a partida.
3. Aplique energia CA à unidade.
4. Copie as programações de parâmetro para o LCP memória 0-50 Cópia do LCP para backup.

5. Programe o filtro de acordo com a instalação do CT nos seguintes parâmetros: Localização (300-26 *Colocação do TC*); Tensão Primária do CT (300-22 *Tensão Nominal do TC*).
6. Execute detecção automática do CT (300-29) se as seguintes condições forem encontradas: os CTs estão instalados no lado do PCC (em direção ao transformador), os CTs não usam transformadores de soma, o filtro não é alimentado através de um transformador e o filtro é >10% do CT primário.
7. Verifique os parâmetros do filtro de acordo com a instalação do CT nos seguintes parâmetros: Características Nominiais Primárias (300-20 *Grau Primário do TC*), Sequência (300-24 *Sequência do TC*), Polaridade (300-25 *Polaridade do TC*).
8. Monte o CT curto em todas as três entradas do CT no terminal de entrada do CT (pré-montado na fábrica).
9. Forneça um comando de funcionamento ao filtro ativo.
10. Verifique se a corrente do filtro mostrada no LCP é menor que 15% da corrente do filtro nominal. Se for mais alta, realize uma inspeção de defeito de hardware.
11. Pare o filtro ativo e remova todas as três alças curtas do CT.
12. Verifique os parâmetros do filtro de acordo com os requisitos da aplicação nos seguintes parâmetros: Prioridade (300-01 *Prioridade de Compensação*), Modo de Seleção de Harmônicas (300-00 *Modo de Cancelamento de Harmônicas e 300-30 Pontos de Compensação*) e Referência Cos fi (300-35 *Referência Cosphi*).
13. Forneça um comando de funcionamento ao filtro ativo.
14. Monitore se as correntes harmônicas totais e a distorção de tensão estão reduzidas. Se não estiverem, verifique a instalação/entrada do CT para ver se há defeitos ou erros de configuração.
15. Copie as programações de parâmetro para o LCP memória 0-50 *Cópia do LCP* para backup.

5 Grade de Potência e Filtro Ativo

5.1 Variações de Grade

5.1.1 Configurações de Grade

Os filtros ativos operam com todas as configurações de grade típicas, como:

- Trifásica, 3 fios
- Trifásica, 4 fios
- Em estrela aterrada
- Em estrela isolada/não aterrada
- Em delta
- 50 Hz +/-10% de tolerância
- 60 Hz +/-10% de tolerância

5.1.2 Impedância de grade

A impedância de curto circuito ou impedância percentual da fonte de alimentação representa a impedância de grade. Em sistemas de alimentação com cabos curtos (menos de 500 m), a impedância de curto circuito (tensão da impedância) do transformador ou do gerador da fonte de alimentação corresponde a um valor mínimo da impedância de grade no ponto de acoplamento comum (PCC). O valor máximo depende do tipo de fiação da grade de baixa tensão, do comprimento e da impedância de grade de nível de tensão superior. No caso de valores desconhecidos, o máximo é estimado como o dobro do valor de impedância de curto circuito do transformador de alimentação.

A corrente do filtro correta depende da impedância de grade. Para impedância de grade mais alta, a corrente de conexão do filtro de 10% é reduzida.

Os filtros ativos não têm limitações quanto à impedância de grade mais baixa. Mas do ponto de vista da instalação é importante que a corrente de curto circuito disponível na grade seja menor que a sobrecarga de corrente do capacitor do potencial de 3% das características nominais do filtro.

5.1.3 Pré-distorções de Tensão

Os filtros ativos são adequados para operação em tensões não senoidais. Uma distorção de tensão de harmônicas total de até 10% não deverá afetar o desempenho do filtro ativo.

Se drives ativos baseados na extremidade dianteira ou outros dispositivos de entrada ativos estiverem presentes na mesma grade, o alto ruído de chaveamento pode sobrecarregar o resistor de amortecimento do filtro LCL. A amplitude das harmônicas de tensão acima da 25ª ordem não deverá ser superior a 3%.

ADVERTÊNCIA/ALARME 302, Sobrecorrente do capacitor geralmente indica pré-distorções de alta tensão ou altas impedâncias de grade.

5.2 Plano de Fundo da Resolução Básica de Problemas

5.2.1 Perda de Fase da Rede Elétrica e Desarmes por Fase Desbalanceada

O filtro ativo monitora a perda de fase medindo as correntes dos capacitores CA. Se for detectada perda de fase, o filtro desarma com ALARME 4, Perda de fase da rede elétrica após um tempo. O tempo de resposta da detecção de perda de fase é de aproximadamente 0,5 s

Quando a tensão de entrada ficar desbalanceada, nenhuma fase desaparece completamente. O ALARME 4 não é emitido. No entanto, os seguintes alarmes de desarme podem ocorrer:

- ADVERTÊNCIA/ALARM 7, Sobretensão CC
- ADVERTÊNCIA/ALARME 302, Sobrecarga de corrente do cap.
- ADVERTÊNCIA/ALARME 304, Sobrecorrente CC
- ALARME 311, Chav. freq. limite
- WARNING 321, Desbalanceamento da tensão >3%

O desbalanceamento severo da tensão de alimentação ou perda de fase pode ser facilmente detectado com um voltímetro medindo a linha para as tensões de linha.

5.2.2 Quedas e Tremulações de Tensão

Os filtros ativos são adequados para operação em grades com quedas e tremulações de tensão. O comportamento ativo depende da duração, da profundidade e do número de fases afetadas nas quedas de tensão. Quando as quedas de tensão ameaçarem possível dano em componentes do filtro ativo, o filtro ativo para a operação com as seguintes falhas:

- ADVERTÊNCIA/ALARME 4, Perda de fase elétrica
- ALARME 300, Falha de Cont. da Rede Elétrica
- ALARME 305, Limite de Freq. da Rede Elétrica

5.2.3 Compatibilidade com Outro Equipamento na Mesma Rede Elétrica

A maioria dos problemas está associada às harmônicas da corrente de chaveamento de alta frequência geradas pelos dispositivos de entrada ativos através do vazamento de capacitância dos componentes do sistema de distribuição de energia, como cabos de energia, transformadores de alimentação etc. A circulação de harmônicas de corrente de alta frequência pode produzir interação com outro equipamento conectado no mesmo barramento, aumentando a amplitude das correntes neutras e ativando a operação de relés de sequência zero.

Problemas associados às proteções do ponto de aterramento (relés de falha de aterramento: ELCB, RCD ou GFCI)

Normalmente as falhas de aterramento são eliminadas com relés de sequência zero conectados através de transformadores de anel ou à conexão do neutro para aterramento. Com um filtro ativo conectado ao sistema de distribuição de energia, as harmônicas de corrente de chaveamento de alta frequência entram no aterramento através de capacitâncias de grade parasitas. Isso resulta em operação incorreta dos relés de falha de aterramento.

Evite esse problema substituindo o relé defeituoso por um relé de alta frequência não sensível. Para assegurar a proteção efetiva e o desarme indesejado de relés de proteção, todos os relés deverão fornecer proteção para equipamento trifásico com entrada de corrente ativa e descarga breve durante a energização. é recomendável usar um tipo com características de tempo e amplitude de desarme ajustáveis. Utilize um sensor de corrente com sensibilidade superior a 200 mA e não inferior ao tempo de operação de 0,1 s.

Problemas associados às unidades UPS

Uma unidade UPS pode ficar distorcida pelo ruído de chaveamento do filtro ativo na alimentação de rede elétrica. O detector de falha de energia da unidade UPS

pode ficar irritado pela harmônica de chaveamento de alta frequência na tensão de rede. Como resultado, a UPS poderá permanecer com alimentação de bateria, incapaz de reconectar a tensão de alimentação de rede.

Uma opção para evitar esse problema é ajustar o detector de falha de energia da unidade UPS alterando os parâmetros de configuração. Outra opção é substituir a UPS por uma unidade não sensível a harmônicas de chaveamento de alta frequência.

5.2.4 Ressonâncias da Rede Elétrica

Na maioria dos casos comuns, os filtros ativos não afetam a carga na forma de uma condição de ressonância. Os filtros ativos são capazes de operar em uma condição de ressonância até um mínimo da 31ª ordem de harmônicas.

Com CTs no lado da carga, as condições ressonantes que ocorrem no sistema de energia elétrica entre o filtro ativo e a carga não interferem no funcionamento do filtro ativo. Com cargas de grade leves, a frequência de ressonância da grade muda com as cargas da grade e pode interferir no filtro ativo. Filtros com CTs instalados no lado do PCC (com pouca carga) poderão ficar instáveis ou passar por compensação descontrolada (incontrolável). Para evitar isso, use a função sleep mode para desativar o filtro em cargas leves ou usar compensação de harmônicas seletiva para omitir a compensação de harmônicas perto do ponto de ressonância de carga leve.

N caso de ressonâncias da rede elétrica, os seguintes desarmes podem ocorrer:

- ADVERTÊNCIA/ALARM 7, Sobretensão CC
- ADVERTÊNCIA/ALARME 302, Sobrecarga de corrente do cap.
- ADVERTÊNCIA/ALARME 304, Sobrecorrente CC
- ALARME 311, Chav. freq. limite

Em geral, grades da fonte de alimentação com cabos longos (acima de 500 m) apresentam probabilidade maior de problemas de ressonância em comparação com grades com cabos curtos.

5.2.5 Problemas da Lógica de Controle

Os problemas com a lógica de controle muitas vezes podem ser difíceis de diagnosticar, pois normalmente não há indicação de falha associada. A reclamação típica é simplesmente de que o filtro não responde a um determinado comando.

O filtro é projetado para aceitar uma variedade de sinais. Para resolução de problemas, primeiro determine quais

tipos de sinais o filtro está recebendo. Existem seis entradas digitais (terminais 18, 19, 27, 29, 32, 33) e duas entradas analógicas (53 e 54). (Consulte Entradas e Saídas do Filtro.) Usar as informações de status exibidas pela unidade é o melhor método para localizar problemas dessa natureza. Selecionando no grupo do parâmetro 0-2* Display, a linha 2 ou 3 do display pode ser programada para indicar os sinais que estão entrando. A presença de uma leitura correta indica que o sinal desejado é detectado pelo microprocessador. Esses dados também podem ser lidos no grupo do parâmetro 16-6*.

Se não houver uma indicação correta, a próxima etapa será determinar se o sinal está presente nos terminais de entrada do filtro. Isso pode ser feito com um voltímetro ou osciloscópio de acordo com o Teste do Sinal no Terminal de Entrada (consulte o 6 *Procedimentos de Teste*). Se o sinal estiver presente no terminal, o cartão de controle está com defeito e deve ser substituído. Se o sinal não estiver presente, o problema é externo ao filtro. O circuito que fornece o sinal assim como a sua fiação associada devem, então, ser verificados.

5.2.6 Problemas de Programação

CUIDADO

Programações de parâmetro incorretas não danificarão o filtro, mas pode haver uma influência negativa na grade e existe a possibilidade potencial de danificar outro equipamento conectado à grade.

Dificuldade com a operação do filtro poderá ser resultado de programação incorreta dos parâmetros do filtro. Três áreas em que erros de programação podem afetar o desempenho do filtro são:

- configurações do CT
- Referências e limites
- Configuração de E/S

Qualquer referência ou limite programado incorretamente resultará em desempenho do filtro abaixo do ideal. Por exemplo, se a referência do parâmetro Cos Phi for programada muito baixa, a unidade será incapaz de atingir a compensação completa das correntes reativas. Os parâmetros devem ser programados de acordo com os requisitos da instalação específica. As referências são programadas no grupo do parâmetro 300-0*.

A configuração de E/S definida de maneira incorreta normalmente resulta na falta de resposta do filtro à função quando comandado. Deve ser lembrado que para cada entrada ou saída do terminal de controle há programações de parâmetro correspondentes. Essas programações determinam como o filtro responde a um sinal de entrada ou o tipo de sinal presente nessa entrada. O uso de uma

função de E/S deve ser pensado como um processo de duas etapas. O terminal de E/S desejado deve ser conectado corretamente e o parâmetro correspondente deve ser programado de acordo. Os terminais de controle são programados nos grupos de parâmetro 5-0* e 6-0*.

5.3 Problemas Internos do Filtro Ativo

A grande maioria dos problemas relacionados a falha dos componentes de potência do filtro pode ser identificada executando uma inspeção visual e testes de estática conforme descrito na seção de teste. Entretanto, há muitos problemas possíveis que devem ser diagnosticados de maneira diferente. A seguir são discutidos muitos dos problemas mais comuns.

5.3.1 Falhas de Superaquecimento

Se uma indicação de superaquecimento for exibida, determine se essa condição realmente existe no filtro ou se o sensor térmico está com defeito. Naturalmente, isto pode ser facilmente verificado tocando a parte externa da unidade, se a condição de superaquecimento ainda persistir. Caso contrário, o sensor de temperatura deve ser verificado. E pode ser feito utilizando um ohmímetro, de acordo com o procedimento de teste do sensor térmico.

5.3.2 Problemas de Feedback de Corrente

CUIDADO

Fiação incorreta ou instalação de transformadores de corrente não danificará o filtro ativo, mas pode ter uma influência bastante negativa na grade e pode danificar potencialmente outro equipamento conectado à grade.

Fornecer sinais de feedback de corrente adequados dos transformadores de corrente (CT) do cliente é muito importante para a operação correta do filtro ativo. A maioria dos problemas durante a colocação em funcionamento do filtro ativo está relacionada à instalação incorreta ou à fiação dos transformadores de corrente do cliente.

É altamente recomendável, antes de colocar em funcionamento o filtro ativo, realizar uma inspeção visual da fiação e da instalação do CT como descrito na *Tabela 4.1*. Se a prova visual não for possível, meça os sinais de feedback de corrente dos CTs nos terminais de entrada do transformador de corrente com uma sonda de corrente com capacidade nominal de 1 A ou 5 A, correspondentes às características nominais secundárias dos transformadores de corrente.

Monitorar a tensão do barramento CC e a corrente de saída do filtro no LCP enquanto o filtro é operado fornece

informações adequadas sobre os sinais de feedback de corrente do CT. O valor indicado da tensão do barramento CC deverá ser quase constante, com variações menores que 20 V.

Ruído acústico dos reatores do filtro LCL pode indicar instalação incorreta do CT e operação incorreta do filtro ativo. O ruído deverá ser razoavelmente uniforme, sem estrondos que indiquem instabilidade da operação do filtro

ativo. Oscilações do ruído de baixa frequência geralmente indicam oscilações da rede elétrica ou da carga.

Para garantir a operação correta dos transformadores de corrente do cliente é útil monitorar a forma de onda dos sinais de feedback de corrente. Isso pode ser feito usando uma sonda de corrente classificada para 5A e um osciloscópio. Meça a corrente dos CTs e a corrente de linha. A forma do sinal deverá ser a mesma com valores diferentes.

5.3.3 Ruído na Entrada do CT

A lógica de controle do filtro ativo fornece robustez contra ruído nas entradas do CT. Ruído de alta frequência, acima de 3 kHz, não afeta o desempenho do filtro ativo. Mas se a amplitude desse ruído for duas vezes a do sinal real, o circuito analógico de entrada pode estar saturado. Como resultado, a qualidade de compensação de harmônicas na rede elétrica pode ser afetada adversamente. Em termos práticos, ruído nas entradas do CT com alta amplitude não é realista e geralmente indica dano no CT ou na fiação.

5.3.4 Efeito da EMI

Embora as perturbações relacionadas a Interferência Magnética (EMI) na operação do filtro sejam incomuns, os seguintes efeitos prejudiciais da EMI podem ser observados:

- Erros de transmissão da comunicação serial
- Falhas de exceção da CPU
- Desarmes do filtro inexplicados

Perturbação resultante de outros equipamentos próximos é mais comum. Geralmente, outro equipamento de controle industrial tem um nível alto de imunidade a EMI.

Entretanto, equipamentos não industriais, comerciais e de consumidor são com frequência susceptíveis a níveis menores de EMI. Efeitos prejudiciais a estes sistemas podem incluir:

- Transmissor de pressão/fluxo/temperatura, distorção de sinal ou comportamento anômalo
- Interferência de Radio e TV
- Interferência de telefone
- Perda de dados em rede de computadores
- Falhas do sistema de controle digital

6 Procedimentos de Teste

6.1 Introdução

⚠️ ADVERTÊNCIA

Risco Elétrico!

Tocar nas partes elétricas do filtro poderá ser fatal mesmo depois que o equipamento for desconectado da energia CA. Aguarde 20 minutos para chassi de tamanhos D, 30 minutos para chassi de tamanho E após a energia ser removida antes de tocar em qualquer componente interno para garantir que os capacitores estão totalmente descarregados. Consulte o tempo de descarga específico na etiqueta na parte frontal da porta.

Esta seção contém procedimentos detalhados para testar filtros. As seções anteriores deste manual fornecem sintomas, alarmes e outras condições que exigem procedimentos adicionais de teste para continuar a diagnosticar o filtro. Os resultados destes testes indicam as ações de reparo apropriadas. Novamente, devido ao filtro monitorar os sinais de entrada e saída, a fonte das condições de falha pode existir fora do próprio filtro. O teste aqui descrito também isolará muitas destas condições. As Instruções de Desmontagem e Montagem descrevem procedimentos detalhados para remoção e substituição de componentes do filtro.

Os testes do filtro são divididos em *Testes Estáticos*, *Testes Dinâmicos* e *Testes Após Reparo*. Os testes estáticos são executados sem energia aplicada ao filtro. A maioria dos problemas do filtro podem ser diagnosticados simplesmente com esses testes. Os testes estáticos são executados com pouca ou sem desmontagem. O objetivo do teste estático é verificar se existem componentes de potência em curto circuito ou conexões com defeito. Execute estes testes em qualquer unidade suspeita de conter componentes de potência defeituosos antes de aplicar energia.

⚠️ CUIDADO

Para os procedimentos de teste dinâmico, a energia de entrada principal é necessária. Todos os dispositivos e fontes de alimentação conectados à rede elétrica são energizados na tensão nominal. Tenha cuidado extremo ao conduzir testes em um filtro energizado. O contacto com componentes energizados pode resultar em choque elétrico e ferimentos pessoais.

Testes dinâmicos são realizados com energia aplicada ao filtro. O teste dinâmico rastreia o circuito do sinal para isolar componentes defeituosos.

Substituir qualquer componente com defeito e reinicializar o filtro com o novo componente antes de aplicar energia ao filtro conforme descrito nos *Testes do Drive Após Reparo*.

CUIDADO

Corrente da Rede Elétrica (Lado Primário)

Use um conector de curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente (CT) externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica (lado primário) e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais dos CTs externos. Ao executar serviço em um filtro ativo, use um conector de curto circuito no lado secundário dos CTs externos para segurança extra. Se não houver curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente quando houver corrente presente no lado primário e o cartão AFC NÃO estiver conectado poderá haver danos no transformador de corrente.

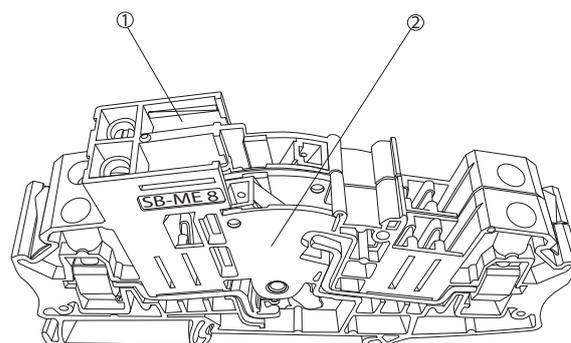


Ilustração 6.1 Conector de Curto Circuito

1	Alça de curto circuito	2	Conector de curto circuito
---	------------------------	---	----------------------------

Tabela 6.1

Conector de Curto Circuito

Um conector de curto circuito deve ser colocado no lado secundário dos CTs externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais do CT externo. Se não houver remoção de curto circuito, o lado secundário do CT poderá danificar o CT.

O cartão AFC fornece a função de corrente redutora quando conectado

Quando o cartão AFC não estiver conectado, o lado secundário deve estar em curto

O conector de curto circuito fornecido com a maioria dos CTs externos fornecidos pelo cliente deverá ser removido após o cartão AFC ser conectado no CT e antes de operar o filtro ativo

Por considerações de segurança, coloque em curto o lado secundário dos CTs externos fornecidos pelo cliente durante todo o tempo em que o cartão AFC não estiver conectado no CT externo, mesmo se não houver corrente presente na rede elétrica

Os CTs externos fornecidos pelo cliente conectam no cartão AFC em MK101 (5A) ou MK108 (1A)

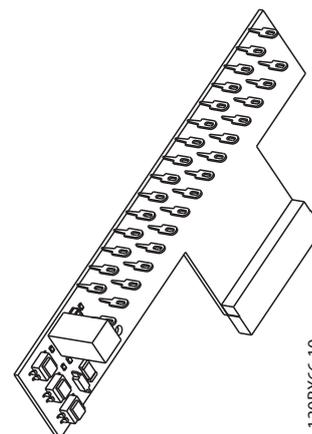


Ilustração 6.2 Placa para Teste de Sinal

6

6.1.1 Ferramentas Requeridas para Teste

- Voltímetro/Ohmímetro digital (deverá estar capacitado para 1.200 VCC para as unidades de 690 V)
- Voltímetro analógico
- Megôhmetro
- Osciloscópio
- Amperímetro estilo alicate
- Placa de teste de sinal (p/n 176F8437) e placa de extensão (p/n 130B3147)
- Fonte de alimentação do barramento dividido (p/n 130B3146)
- Análises de qualidade de potência Fluke 435 (p/n 130BB3173), Dranetz 4300, 4400 ou semelhante

6.1.2 Placa para Teste de Sinal

A placa de teste do sinal pode ser usada para testar circuitos no filtro e fornece acesso fácil aos pontos de teste. A placa para teste é plugado no conector MK104, no cartão de potência. O seu uso é descrito nos procedimentos onde forem evocados. Consulte 9.1.1 *Placa para Teste de Sinal (n/p 176F8437)* em 9.1.1 *Equipamento de Teste* para obter descrições detalhadas dos pinos.

6.2 Procedimentos de Testes Estáticos

6.2.1 Testes da Seção do Inversor

A seção do inversor contém os IGBTs para duas funções; em primeiro lugar, alimentar energia aos capacitores de linha CC e, em segundo lugar, injetar corrente de volta à grade de energia. Os IGBTs são agrupados em módulos constituídos de seis IGBTs. Dependendo da potência da unidade, pode haver um, dois ou três módulos de IGBT presentes. O filtro também tem 3 capacitores de amortecedor em cada módulo de IGBT.

Antes de iniciar os testes, garanta que o medidor está ajustado para a escala de diodo. Se removidos anteriormente, instale novamente os cartões da carga regulada e de potência. Não desconecte o cabo para o conector MK105, no cartão de potência, uma vez que a continuidade do circuito seria interrompida.

6.2.1.1 Teste do Inversor Parte I

1. Conecte a ponta de prova positiva (+) do medidor ao positivo (+) do barramento CC do conector MK105 (A), no cartão de potência.
2. Conecte o cabo negativo (-) do medidor nos terminais L1, L2 e L3 do lado secundário do indutor LC em sequência.

Cada leitura deve exibir infinito. O medidor começará em um valor baixo e lentamente subirá ao infinito devido à capacitância no interior do filtro estar sendo carregada pelo medidor.

6.2.1.2 Teste do Inversor Parte II

1. Inverta as pontas de prova do medidor, conectando a ponta negativa (-) no barramento CC positivo (+) do conector MK105 (A), no cartão de potência.
2. Conecte o cabo positivo (+) do medidor nos terminais L1, L2 e L3 do lado secundário do indutor LC em sequência.

Cada leitura deve exibir uma queda típica de diodo.

Leitura incorreta

Uma leitura incorreta, em qualquer teste do inversor indica um módulo IGBT com defeito. Substitua o módulo IGBT de acordo com as instruções de desmontagem em *7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D* ou *8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E*. É mais recomendado para as unidades com dois módulos de IGBT que ambos os módulos devem ser substituídos, mesmo se o teste do segundo módulo passe com êxito.

6.2.1.3 Teste do Inversor Parte III

1. Conecte a ponta positiva (+) do medidor no conector MK105 (B) do barramento CC negativo (-), no cartão de potência.
2. Conecte o cabo negativo (-) do medidor nos terminais L1, L2 e L3 do lado secundário do indutor LC em sequência.

Cada leitura deve exibir uma queda típica de diodo.

6.2.1.4 Teste do Inversor Parte IV

Parte IV do teste do inversor

1. Inverta as pontas do medidor, conectando a ponta negativa (-) no barramento CC negativo (-) do conector MK105 (B), no cartão de potência.
2. Conecte o cabo positivo (+) do medidor nos terminais L1, L2 e L3 do lado secundário do indutor LC em sequência.

Cada leitura deve exibir infinito. O medidor começará em um valor baixo e lentamente subirá ao infinito devido à capacitância no interior do filtro estar sendo carregada pelo medidor.

Leitura incorreta

Uma leitura incorreta, em qualquer teste do inversor indica um módulo IGBT com defeito. Substitua o módulo IGBT de acordo com as instruções de desmontagem em *7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D* ou *8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E*. É mais recomendado para as unidades com dois módulos de IGBT que ambos os módulos devem ser substituídos, mesmo se o teste do segundo módulo passe com êxito.

6.2.2 Teste do Resistor do Gate

Indicações de uma falha neste circuito

As falhas do IGBT podem ser causadas pela exposição do filtro a defeitos do terra repetidos ou pela operação prolongada do filtro fora dos seus parâmetros operacionais normais.

Montado em cada módulo de IGBT, há uma placa de resistor do gate do IGBT contendo, entre outros componentes, os resistores do gate para os transistores do IGBT. Com base na natureza da falha, um IGBT defeituoso pode gerar leituras boas, a partir dos testes anteriores. Em quase todos os casos, a falha de um IGBT resultará na falha dos resistores do gate.

Localizado no cartão do drive do gate próximo a cada um dos cabos de sinal do gate há um conector de teste de 3 pinos. Eles são denominados MK 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850.

A bem da clareza, refira-se aos 3 pinos como um, dois e três, ao ler da esquerda para a direita. Os pinos 1 e 2 de cada um desses conectores estão em paralelo com o sinal do drive do gate enviado aos IGBTs. O pino 1 é de sinal e o pino 2 é o comum.

1. Com um ohmímetro, meça os pinos 1 e 2 de cada conector. A leitura deverá indicar 7,8 K Ω para chassi D e 3,9 K Ω para chassi E.

Leitura incorreta

Uma leitura incorreta indica que os fios do sinal do gate não estão conectados, desde o cartão do drive do gate à placa do resistor do gate, ou que os resistores do gate estão com defeito. Conecte os fios de sinal do gate, ou se os resistores estiverem com defeito, o conjunto todo do módulo de IGBT precisa ser substituído. Substitua o módulo de IGBT de acordo com os procedimentos de desmontagem em *7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D* ou *8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E*.

6.2.3 Testes da Seção Intermediária

A seção intermediária do filtro é feita de capacitores do barramento CC e o circuito de equilíbrio dos capacitores.

1. Com o ohmímetro ajustado na escala Rx100 ou, no caso de um medidor digital, selecione diodo e verifique se há curtos circuitos.
2. Faça a medição entre o terminal (A) CC positivo (+) e o terminal (B) CC (-), no conector MK105, no cartão de potência. Observe a polaridade do medidor.

3. O medidor começará com valor de ohm baixo e, em seguida, se moverá para o infinito à medida que o medidor carregar os capacitores.
4. Inverta os cabos do medidor no conector MK105 do cartão de potência.
5. O medidor fixará em zero enquanto os capacitores são descarregados pelo medidor. O medidor começa, então, a mover-se lentamente no sentido das duas quedas típicas do diodo, à medida que os capacitores são carregados no sentido inverso. Embora o teste não garanta que os capacitores estejam funcionando plenamente, ele assegura que não há nenhum curto circuito no circuito intermediário.

Leitura incorreta

Um curto circuito poderia ser causado por um curto na seção de carga leve ou do inversor. Garanta que os testes para estes circuitos foram executados com êxito. Uma falha em uma dessas seções poderia ser lida na seção intermediária, uma vez que todas elas estão conduzidas através do barramento CC.

A única causa provável seria um capacitor com defeito dentro do banco de capacitores.

Não há um teste do banco de capacitores que seja eficaz quando o banco está totalmente montado. Embora seja improvável que uma falha interna ao banco de capacitores não seria indicada por um capacitor fisicamente danificado, se suspeito, todo o banco de capacitores deve ser substituído. Substitua o banco de capacitores de acordo com os procedimentos de desmontagem, na *7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D* ou *8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E*.

6.2.4 Teste do Sensor de Temperatura do Dissipador de Calor.

O sensor de temperatura é um dispositivo NTC (coeficiente negativo de temperatura). Em consequência, uma resistência alta significa temperatura baixa. À medida que a temperatura diminui, a resistência aumenta. Cada módulo de IGBT tem um sensor de temperatura instalado internamente. O sensor está conectado do módulo de IGBT ao conector MK100 do cartão do drive do gate. Para filtros com dois IGBTs, o sensor no módulo direito é utilizado. Para filtros com três módulos de IGBT, o módulo do centro é usado.

No cartão do drive do gate, o sinal da resistência é convertido em um sinal de frequência. O sinal de frequência é enviado para o cartão de potência para ser processado. Os dados da temperatura são utilizados para regular a velocidade do ventilador e para monitorar condições de super e sub-aquecimento.

1. Use o ohmímetro para a leitura de ohms
2. Desplugue o conector MK100 no cartão do drive do gate e meça a resistência nos fios do cabo.

A relação entre a temperatura e a resistência não é linear. A 25°C, a resistência será aproximadamente 5k Ω . A 0°C, a resistência será aproximadamente 13,7k Ω . A 60°C, a resistência será aproximadamente 1,5 k Ω . Quanto mais alta a temperatura, menor a resistência.

6.2.5 Testes de Continuidade do Ventilador

Execute todas as verificações de continuidade utilizando um ohmímetro ajustado na escala Rx1. Um ohmímetro digital ou analógico pode ser utilizado. Pode ocorrer alguma instabilidade ao medir a resistência de um transformador com um multímetro. Isto pode ser reduzido desligando a função de variação automática e configurando a medição manualmente.

Para ajudar na execução das medições, desplugue o MK107 do cartão de potência.

Verificando a continuidade das conexões

Para os seguintes testes, leia o conector MK107 no cartão de potência.

1. Meça do L3 (T) ao terminal 16 do MK107. Leitura de $<1 \Omega$ deverá ser indicada.
2. Meça a partir de L2 (S) para o terminal 1 do MK107. Leitura de $<1 \Omega$ deverá ser indicada.

Leitura incorreta

Uma leitura incorreta indicaria uma conexão de cabo defeituosa. Substitua o conjunto do cabo.

6.2.5.1 Teste do Fusível do Ventilador

1. Teste os fusíveis do ventilador na placa de montagem de carga leve verificando a continuidade através do fusível.

Um fusível aberto pode indicar falhas adicionais. Substitua o fusível e continue as verificações do ventilador.

6.2.5.2 Teste Ôhmico do Transformador

Para os seguintes testes, leia a extremidade onde está o plugue do fio conectado ao MK107, no cartão de potência.

1. Meça entre os terminais 1 e 16 do MK107. A leitura deverá ser de aproximadamente 4 Ω .
2. Meça entre os terminais 16 e 12 do MK107. A leitura deverá ser de aproximadamente 3 Ω .
3. Meça entre os terminais 1 e 12 do MK107. A leitura deverá ser de aproximadamente 1 Ω .

Leitura incorreta

Uma leitura incorreta indicaria que o transformador do ventilador está com defeito. Substitua o transformador.

Quando for concluído, conecte o MK107 novamente.

6.2.5.3 Teste Ôhmico de Ventiladores

Teste ôhmico de ventiladores Meça entre os terminais 11 e 13 do conector MK107 do cartão de potência.

Leitura incorreta

Desconecte CN5 e meça a resistência entre os pinos 1 e 2 no lado do ventilador do conector. A leitura deverá ser de aproximadamente 4 Ω. Se estiver incorreta, substitua o ventilador F2.

Desconecte CN4. Meça a resistência entre 1 e 2 no lado do ventilador. A leitura deverá ser de aproximadamente 200 Ω.

Leitura incorreta

Isole o ventilador com defeito como indicado a seguir.

- a. Desconecte a fiação dos terminais do ventilador.
- b. Leia através dos terminais de cada ventilador. É esperada uma leitura de 400 Ω. Substitua os ventiladores com defeito.

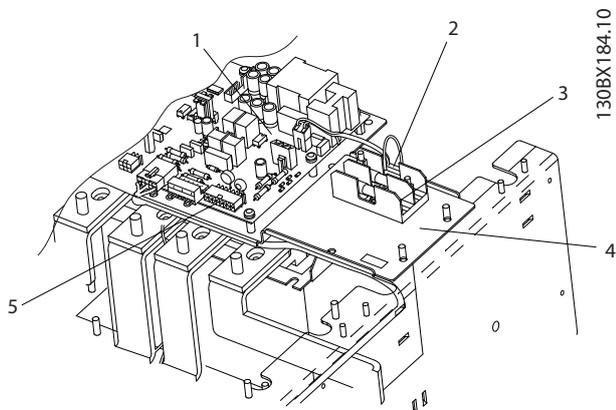


Ilustração 6.3 Localização do Ventilador e do Fusível do barramento CC

1	Cartão de potência	4	Placa de montagem
2	Fusível do barramento CC	5	MK107
3	Fusível do ventilador		

Tabela 6.2

6.2.6 Testes do Contator de Carga Leve e Contator da Rede Elétrica CA

O contator da rede elétrica CA e o contator de carga leve podem ser testados quanto à continuidade usando um ohmímetro ajustado para a escala Rx1.

Meça a resistência em cada conjunto de contatos tanto no estado energizado quanto não energizado.

- 1. Coloque os cabos do medidor nos conjuntos de contatos (L1 – T1, L2 – T2, L3 – T3) em turnos. O estado não energizado deverá ler como aberto (resistência infinita).
- 2. Repita a etapa 1 no estado energizado.

OBSERVAÇÃO!

Na maioria dos casos, pressionar o êmbolo na parte superior do contator não permite o fechamento dos contatos. O estado energizado deverá ter leitura de 0 (ou perto de 0) Ω.

- 3. Usando cabos do medidor, meça a resistência em cada conjunto de contatos auxiliares Aux 1 – Aux 2. Os valores da leitura para o estado não energizado deverão ser resistência infinita e perto de 0 Ω para o estado energizado do contator da rede elétrica CA e contator de carga leve.

OBSERVAÇÃO!

O contator da rede elétrica CA e o contator de carga leve têm uma bobina eletrônica, por isso não é possível usar um ohmímetro para testar a bobina medindo a resistência através da bobina. Em geral, o ohmímetro deverá medir 1 - 5 M Ω. Valores baixos indicam danos na bobina.

6.3 Procedimentos de Teste Dinâmico

OBSERVAÇÃO!

Os procedimentos nesta seção estão numerados somente para referência. Os testes não precisam ser executados nesta sequência. Execute os testes somente quando for necessário.

⚠️ ADVERTÊNCIA

Risco Elétrico

Nunca desconecte o cabo de entrada do filtro com a energia aplicada devido ao perigo de ferimentos graves ou morte.

CUIDADO

Tome todas as precauções de segurança necessárias para a inicialização do sistema antes de aplicar energia ao filtro.

6.3.1 Sem Teste do Display

Um filtro sem display pode ser o resultado de várias causas. Um único caractere no display, ou um ponto no canto superior do display, indica erro de comunicação e é, tipicamente, causado por um cartão de opcional instalado incorretamente. Quando essa condição acontece, o LED verde de energia ligada acende.

Se o display de LCD estiver escuro e o LED verde de energia ligada estiver aceso, prossiga com os testes seguintes.

Primeiro, teste se a tensão de entrada está correta.

6.3.2 Teste da Tensão de Entrada

1. Aplique energia ao filtro.
2. Use o DVM para medir a tensão de entrada da rede elétrica entre os terminais de entrada do filtro em sequência:
 - L1 para L2
 - L1 para L3
 - L2 para L3

Todas as medições deverão estar na faixa de 342–550 V CA. Leituras menores que 342 V CA indicam problemas com a tensão de rede de entrada.

Além da leitura de tensão real, o balanceamento da tensão entre as fases também é importante. O filtro pode operar dentro das especificações desde que o desequilíbrio da tensão de alimentação não seja maior que 3%.

A Danfoss calcula o desbalanceamento de rede de acordo com uma especificação IEC.

$$\text{Desbalanceamento} = 0,67 \times (V_{\max} - V_{\min})/V_{\text{avg}}$$

Por exemplo, se leituras trifásicas foram feitas e os resultados foram 500 V CA, 478,5 V CA e 478,5 V CA; então 500 V CA é V_{\max} , 478,5 V CA é V_{\min} e 485,7 V CA é V_{avg} , resultando em um desbalanceamento de 3%.

Apesar de o filtro poder operar em desequilíbrios de rede maiores, a vida útil de componentes como capacitores do barramento CC será reduzida.

Leitura incorreta

⚠ CUIDADO

Fusíveis de entrada abertos (queimados) ou disjuntores desarmados, normalmente indicam um problema mais sério. Antes de substituir os fusíveis ou reinicializar os disjuntores, execute os testes estáticos descritos na 6 Procedimentos de Teste.

Uma leitura incorreta neste ponto exige a verificação da alimentação de rede elétrica. Itens típicos a serem verificados:

- Fusíveis de entrada abertos (queimados) ou disjuntores desarmados
- Desconexões abertas ou contadores de linha laterais
- Problemas com o sistema de distribuição de energia

Se o Teste da Tensão de Entrada foi bem sucedido, verifique a tensão para o cartão de controle.

6.3.3 Teste Básico da Tensão do Cartão de Controle

1. Meça a tensão de controle no terminal 12, com relação do terminal 20. A leitura no medidor deve estar entre 21 e 27 V CC.

Uma leitura incorreta neste ponto poderá indicar que a alimentação está sendo descarregada por uma falha nas conexões do cliente. Desplugue a tira do terminal e repita o teste. Se esse teste tiver êxito, continue. Lembre-se de verificar as conexões do cliente. Se ainda não tiver sucesso, continue para o teste da Fonte de Alimentação do Modo de Chaveamento (SMPS)

2. Meça a tensão de controle de 10 VCC no terminal 50 com relação ao terminal 55. A leitura no medidor deverá estar ente 9,2 e 11,2 V CC.

Uma leitura incorreta neste ponto poderá indicar que a alimentação está sendo descarregada por uma falha nas conexões do cliente. Desplugue a tira do terminal e repita o teste. Se esse teste tiver êxito, continue. Lembre-se de verificar as conexões do cliente. No caso de êxito, prossiga para o teste da SMPS.

Uma leitura correta das duas tensões do cartão de controle indicariam que o LCP ou o cartão de controle está com defeito. Substitua o LCP por outro que se sabe que está bom. Se o problema persistir, substitua o cartão de controle como descrito nos procedimentos de desmontagem em 7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D ou 8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E.

6.3.4 Teste da fonte de Alimentação do Modo Chavear (SMPS)

Para esse procedimento forneça 650 V usando a fonte de alimentação de barramento dividido. A SMPS deriva sua energia do barramento CC. A primeira indicação de que o barramento CC está carregado é a luz indicadora de carga do barramento CC, localizada no cartão de potência, ser acesa. Este LED, no entanto, pode acender em uma tensão ainda muito baixa para ativar as fontes de alimentação.

Primeiro teste da presença do barramento CC.

1. Insira a placa de teste do sinal no conector MK104 do cartão de potência.
2. Conecte a ponta de prova negativa (-) do medidor, no terminal 4 (comum) da placa de sinal. Com a ponta de prova positiva (+) do medidor, verifique os terminais seguintes, na placa de sinal.

Terminal número	Alimentação [V]	Faixa da Tensão [V CC]
11	+18	16,5–19,5
12	-18	-16,5–-19,5
23	+24	23–25
24	+5	4,75–5,25

Tabela 6.3

Além disso, a placa de teste do sinal contém três LEDs que indicam a presença de tensão da seguinte maneira:

LED vermelho alimentações de +/- 18 V CC presente

LED amarelo alimentação de +24 V CC presente

LED verde alimentação de +5 V CC presente

A falta de qualquer uma dessas fontes de alimentação indica que as fontes de alimentação baixas, no cartão de potência, estão defeituosas. Isto considera que a tensão adequada do barramento CC foi lida nos conectores MK105 (A) e (B) da placa de potência. Substitua o cartão de potência de acordo com os procedimentos de desmontagem, na *7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D* ou *8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E*.

6.3.5 Teste de Sensores de Corrente CT1, CT2, CT3

Para esse procedimento forneça 650 V usando a fonte de alimentação de barramento dividido.

Testando o feedback de corrente com a placa para teste do sinal.

1. Remova a energia do filtro. Garanta que o barramento CC está completamente descarregado.
2. Instale a placa para teste do sinal no conector MK104 do cartão de potência.
3. Aplique energia ao filtro com a fonte de alimentação de 650 V de barramento dividido.
4. Usando um DVM, conecte a ponta de prova negativa (-) do medidor ao terminal 4 (comum) da placa para teste do sinal.
5. Meça a tensão CA nos terminais 1, 2 e 3 da placa para teste do sinal, em sequência. Esses terminais correspondem aos sensores de corrente CT1, CT2 e CT3, respectivamente. Espere uma leitura perto de zero volt mas não maior que +/- 15 mV.

Uma leitura maior que 15 mV sugere que o sensor de corrente correspondente deve ser substituído.

6.3.6 Testes do Sinal do Terminal de Entrada

A presença de sinais nos terminais de entrada digital ou analógica do filtro poderá ser verificada no display do filtro. O status da entrada digital ou analógica pode ser selecionado ou lido nos parâmetros 16-60 a 16-64.

Entradas digitais

Com as entradas digitais exibidas, os terminais de controle 18, 19, 27, 29, 32 e 33 são mostrados da esquerda para a direita, com um 1 indicando a presença de um sinal.

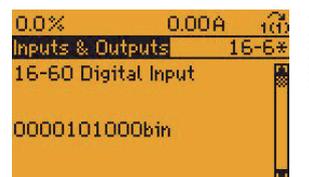


Ilustração 6.4

Se o sinal desejado não estiver presente no display, o problema poderá estar na fiação de controle externa do filtro ou em um cartão de controle com falha. Para determinar a localização da falha, utilize um voltímetro para testar a tensão nos terminais de controle.

Verifique se a fonte de alimentação da tensão de controle, como descrito a seguir.

1. Com um voltímetro meça a tensão nos terminais 12 e 13 do cartão de controle, em relação ao terminal 20. A leitura no medidor deve estar entre 21 e 27 V CC.

Se a tensão de alimentação de 24 V não estiver presente, substitua o cartão de controle.

Se os 24 V estiver presente, continue com a verificação das entradas individuais, como descrito a seguir.

2. Conecte a ponta de prova negativa (-) do medidor no terminal de referência 20.
3. Conecte a ponta positiva (+) nos terminais em sequência.

A presença de um sinal no terminal desejado deve corresponder à leitura da entrada digital no display. Uma leitura de 24 V CC indica a presença de um sinal. Uma leitura de 0 V CC indica que não há sinal presente.

Entradas analógicas

O valor dos sinais nos terminais de entrada analógicos 53 e 54 também podem ser exibidos. A tensão ou corrente em mA, dependendo da configuração da chave, é mostrada na linha 2 do display.

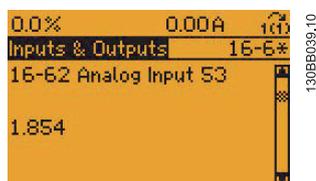


Ilustração 6.5

Se o sinal desejado não estiver presente no display, o problema poderá estar na fiação de controle externa do filtro ou em um cartão de controle com falha. Para determinar a localização da falha, use um voltímetro para testar um sinal nos terminais de controle.

Verifique se a fonte de alimentação da tensão de referência está correta, como descrito a seguir.

1. Com um voltímetro, meça a tensão no terminal 50 do cartão de controle, em relação ao terminal 55. A leitura no medidor deverá estar ente 9,2 e 11,2 V CC.

Se a tensão de alimentação de 10 V não estiver presente, execute 6.3.3 *Teste Básico da Tensão do Cartão de Controle* no início desta seção.

Se os 10 volts estiverem presente, prossiga com a verificação das entradas individuais, como descrito a seguir.

2. Conecte a ponta de prova negativa (-) do medidor no terminal de referência 55.
3. Conecte a ponta positiva (+) do medidor no terminal desejado 53 ou 54.

Nos terminais de entrada analógica 53 e 54, uma tensão CC entre 0 e +10 V CC deverá ser lida para corresponder ao sinal analógico que está sendo enviado ao filtro. Ou uma leitura de 0,9 a 4,8 V CC corresponde a sinal de 4 até 20 mA

Observe que um sinal de menos (-) precedendo qualquer leitura anterior indica uma polaridade reversa. Neste caso, inverta a fiação para os terminais analógicos.

6.3.7 Teste de Ressonância da Rede Elétrica

Ressonâncias podem ocorrer em sistemas quando o filtro for capaz de transferir energia entre si próprio e outros dispositivos de armazenamento de energia sem amortecimento. Ocorre com frequência entre um filtro e outros bancos de capacitores não sintonizados. No caso de falhas de ressonância, investigue se a grade contém outros bancos de capacitores e desconecte-os, se possível. Também poderá ser aconselhável dessintonizar os capacitores adicionando reatores.

1. Verifique a fiação da instalação do CT.
2. Verifique o valor de desbalanceamento de tensão. Deverá ser inferior a 3%.
3. Monte o CT mais curto em todas as três entradas de CT no terminal de entrada de CT. Dê um comando de funcionamento no filtro ativo. Se ocorrer o Alarme 7, Sobretensão CC, acesse o procedimento de resolução de problemas do Alarme 7. Se não ocorrer o Alarme 7, avance para a próxima etapa.
4. Remova as alças curtas do CT.
5. Programe o filtro para o modo seletivo de compensação de harmônicas (parâmetro *300-00 Modo de Cancelamento de Harmônicas* modo de seleção de harmônicas) e programe o filtro para compensação somente da 5ª e 7ª harmônicas (parâmetro *300-30 Pontos de Compensação*, pontos de compensação da 5ª e 7ª harmônicas programados para zero e as outras harmônicas para o valor máximo).
6. Dê um comando de funcionamento no filtro e observe se a distorção de tensão é reduzida na 5ª e na 7ª harmônicas. Em caso negativo, verifique novamente a existência de falhas na entrada/ instalação e configuração do CT.
7. Programe etapa por etapa o filtro para compensação, outras harmônicas e monitore a corrente do filtro de saída CA, indicada no LCP ou por meio de medições diretas com uma sonda de corrente. Uma corrente alta indica possíveis pontos de ressonância na fonte de alimentação. Aterre esses pontos alterando a ordem das harmônicas compensadas e desative programando o filtro ativo.

6.3.8 Teste das Entradas/Saídas Digitais do Cartão de Controle

Teste das entradas/saídas digitais do teste do cartão de controle

Use o procedimento a seguir para testar o cartão de controle e substitua o cartão de controle se algum problema for encontrado.

1. Alimente o cartão de controle a partir de uma tensão de 24 V CC de reserva. Não alimente o filtro ativo com a tensão de rede.
2. Programe as entradas digitais do PNP utilizando o parâmetro 5-00.
3. Verifique se a tensão através do T12 e T20 é de 24 V CC utilizando um multímetro.
4. Verifique se T32 é "0" utilizando o parâmetro 16-60.
5. Use um fio do jumper para conectar T12 e T32.
6. Verifique se T32 é "1" utilizando o parâmetro 16-60.
7. Remova o fio do jumper.
8. Verifique se T33 é "0" utilizando o parâmetro P16-60.
9. Use um fio do jumper para conectar T12 e T33.
10. Verifique se T33 é "1" utilizando o parâmetro 16-60.
11. Remova o fio do jumper.
12. Mude o parâmetro 5-00 de volta para o valor anterior, se foi alterado anteriormente.

6.4 Testes Após Reparos

Após qualquer reparo em um filtro ou após qualquer teste de um filtro suspeito de estar com defeito, o procedimento a seguir deve ser executado para assegurar que todos os circuitos estão funcionando corretamente antes de colocar a unidade em operação.

1. Execute os procedimentos de inspeção visual, conforme descrito na *Tabela 4.1*.
2. Execute os procedimentos de teste estático para garantir que a unidade está segura para a partida.
3. Aplique energia CA à unidade.
4. Copie as programações de parâmetro para o LCP memória 0-50 *Cópia do LCP* para backup.
5. Programe o filtro de acordo com a instalação do CT nos seguintes parâmetros: Localização (300-26 *Colocação do TC*); Tensão Primária do CT (300-22 *Tensão Nominal do TC*).

6. Execute detecção automática do CT (300-29) se as seguintes condições forem encontradas: os CTs estão instalados no lado do PCC (em direção ao transformador), os CTs não usam transformadores de soma, o filtro não é alimentado através de um transformador e o filtro é >10% do CT primário.
7. Verifique os parâmetros do filtro de acordo com a instalação do CT nos seguintes parâmetros: Características Nominais Primárias (300-20 *Grau Primário do TC*), Sequência (300-24 *Sequência do TC*), Polaridade (300-25 *Polaridade do TC*).
8. Monte o CT curto em todas as três entradas do CT no terminal de entrada do CT (pré-montado na fábrica).
9. Forneça um comando de funcionamento ao filtro ativo.
10. Verifique se a corrente do filtro mostrada no LCP é menor que 15% da corrente do filtro nominal. Se for mais alta, realize uma inspeção de defeito de hardware.
11. Pare o filtro ativo e remova todas as três alças curtas do CT.
12. Verifique os parâmetros do filtro de acordo com os requisitos da aplicação nos seguintes parâmetros: Prioridade (300-01 *Prioridade de Compensação*), Modo de Seleção de Harmônicas (300-00 *Modo de Cancelamento de Harmônicas* e 300-30 *Pontos de Compensação*) e Referência Cos fi (300-35 *Referência Cosphi*).
13. Forneça um comando de funcionamento ao filtro ativo.
14. Monitore se as correntes harmônicas totais e a distorção de tensão estão reduzidas. Se não estiverem, verifique a instalação/entrada do CT para ver se há defeitos ou erros de configuração.
15. Copie as programações de parâmetro para o LCP memória 0-50 *Cópia do LCP* para backup.

7 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho D

7.1 Descarga Eletrostática (ESD)

CUIDADO

Os filtros contêm tensões perigosas quando conectados à tensão de rede. Não se deve tentar nenhuma desmontagem com a energia ligada. Remova a energia do filtro e espere pelo menos 20 minutos para que os capacitores do filtro descarreguem totalmente. Somente um técnico qualificado deve executar o serviço de assistência técnica.

7

DESCARGA ELETROSTÁTICA (ESD)

Muitos componentes eletrônicos dentro do filtro são sensíveis à eletricidade estática. Tensões tão baixas que não podem ser sentidas, vistas ou ouvidas, podem reduzir a vida, afetar o desempenho ou destruir completamente componentes eletrônicos sensíveis.

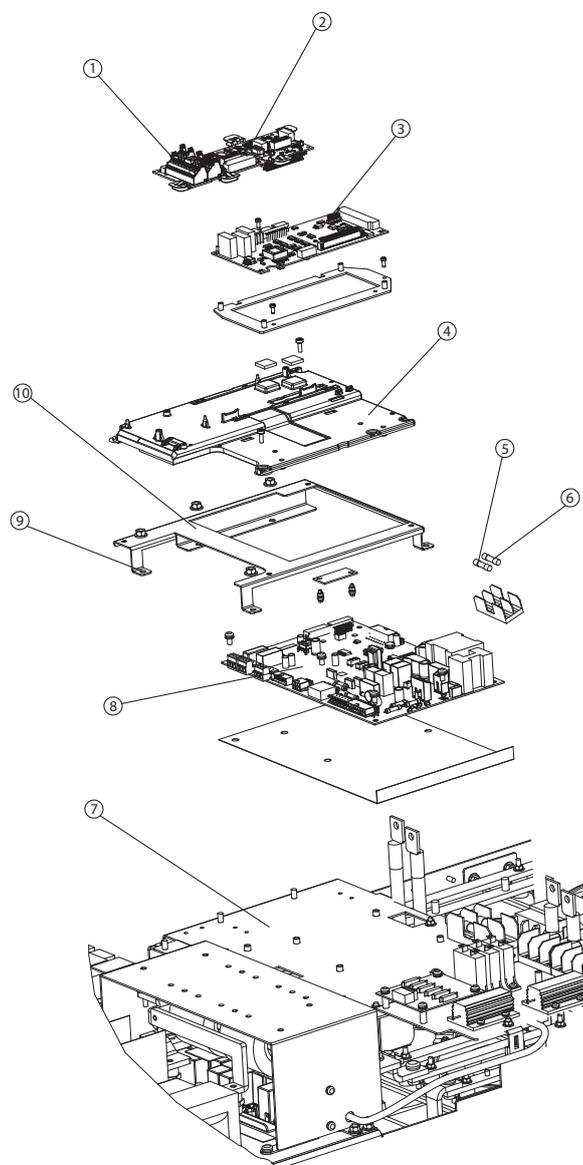
CUIDADO

Use procedimentos de descarga eletrostática (ESD) corretos para evitar danos a componentes sensíveis ao realizar manutenção no filtro.

OBSERVAÇÃO!

O tamanho do chassi é utilizado ao longo deste manual onde os procedimentos ou componentes diferirem entre os filtros com base no tamanho físico da unidade. Consulte as tabelas na Seção de Introdução para determinar as definições para tamanho de chassi. Consulte para obter instruções de desmontagem e montagem de chassi de tamanho E.

7.2 Instruções do Lado Passivo (Superior)



130BX414

7

Ilustração 7.1 Cartão de Controle e Placa de Montagem, Suporte de Apoio, Cartão do Filtro Ativo, Cartão de Potência e Placa de Montagem

1	Bloco de terminais do cartão de controle	6	FU4
2	Placa de controle	7	Placa de montagem do cartão de potência
3	Placa do filtro ativo (AAF)	8	Cartão de potência
4	Placa de montagem do cartão de controle	9	Porca de montagem
5	FU5	10	Suporte do conjunto do cartão de potência

Tabela 7.1

7.2.1 Cartão de Controle e Placa de Montagem do Cartão de Controle

1. Abra a porta do painel frontal.
2. Desconecte o cabo da fita do LCP do cartão de controle.

CUIDADO

Corrente da Rede Elétrica (Lado Primário)

Use um conector de curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente (CT) externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica (lado primário) e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais dos CTs externos. Ao executar serviço em um filtro ativo, use um conector de curto circuito no lado secundário dos CTs externos para segurança extra. Se não houver curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente quando houver corrente presente no lado primário e o cartão AFC NÃO estiver conectado poderá haver danos no transformador de corrente.

3. Remova o cabo do CT dos capacitores do terminal MK103 da placa do AAF.
4. Remova o cabo do CT externo do terminal MK101 ou MK108 na placa do AAF.
5. Remova os cabos da fita do FC100 e MK100 na placa do AAF.
6. Remova os blocos de terminais do cartão de controle.
7. Remova os 4 parafusos (T-20) que prendem a placa de montagem do cartão de controle ao suporte do conjunto de controle.
8. Remova a placa de montagem do cartão de controle.

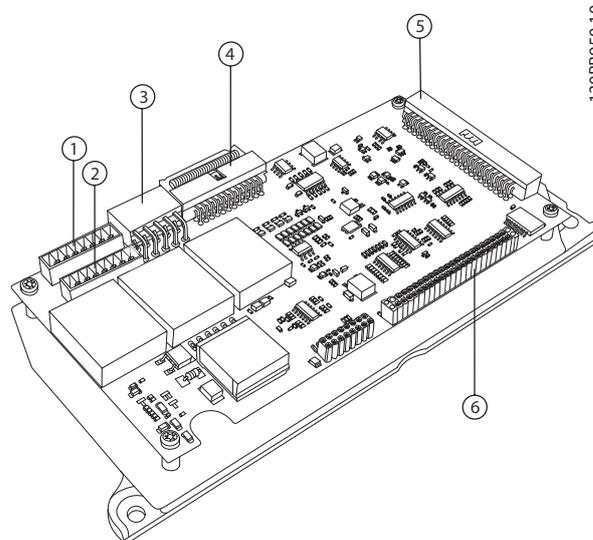
Para reinstalar, proceda na ordem inversa. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.2.2 Acessório para Suporte da Montagem do Controle

1. Remova a placa de montagem do cartão de controle, de acordo com o procedimento.
2. Remova as 5 porcas de montagem (10 mm).
3. Remova o acessório para suporte da montagem do controle.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.2.3 Placa do Filtro Ativo



130BB950.10

Ilustração 7.2 Placa Avançada do Filtro Ativo

1	MK101	4	MK107
2	MK108	5	MK100
3	MK103	6	FK100

Tabela 7.2

CUIDADO

Corrente da Rede Elétrica (Lado Primário)

Use um conector de curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente (CT) externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica (lado primário) e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais dos CTs externos. Ao executar serviço em um filtro ativo, use um conector de curto circuito no lado secundário dos CTs externos para segurança extra. Se não houver curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente quando houver corrente presente no lado primário e o cartão AFC NÃO estiver conectado poderá haver danos no transformador de corrente.

1. Observe se o cabo está conectado ao MK101 (5A) ou MK108 (1A) para nova montagem.
2. Remova os plugues MK100, MK103, MK107, FK100 e MK101 (5A) ou MK108 (1A) da placa do AAF.
3. Remova a placa do AAF removendo os 4 parafusos de montagem (T-10).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.2.4 Cartão de Potência

O cartão de potência pode permanecer instalado na placa de montagem do cartão de potência se a placa de montagem do cartão de potência estiver sendo removida.

1. Remova o suporte do conjunto de controle de acordo com o procedimento.
2. Desconecte os conectores MK102, MK103, MK105, MK106, MK107 MK109 e os dois MK112 da placa de potência.
3. Remova os 7 parafusos de montagem (T-25) do cartão de potência.
4. Remova o cartão de potência do espaçador de plástico do lado direito superior do cartão.

5. Remova o cartão de escalonamento de corrente do cartão de potência, pressionando os grampos de retenção sobre os espaçadores. CONSERVE ESTE CARTÃO PARA REINSTALAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DO CARTÃO DE POTÊNCIA. O cartão de escalonamento controla os sinais que operam com este filtro específico. O cartão de escalonamento não faz parte do cartão de potência substituído.
6. Guarde o isolamento do cartão de potência para nova montagem.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Ao instalar o cartão de potência, garanta que a lâmina isoladora esteja instalada atrás desse cartão. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

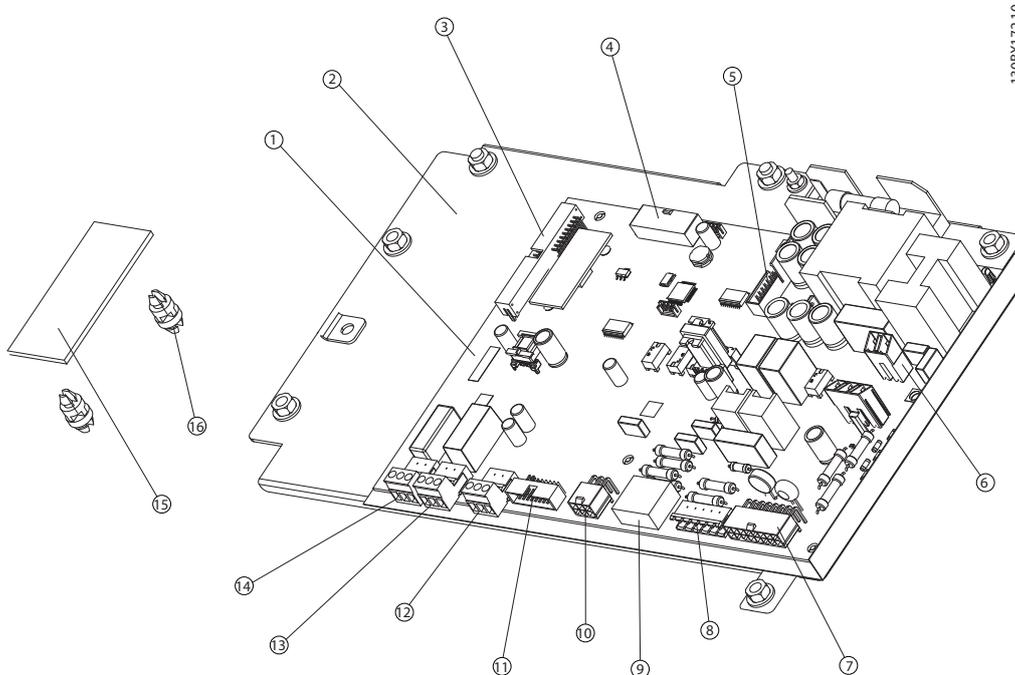


Ilustração 7.3 Terminais do Cartão de Potência e Cartão de Escala

1	Cartão de potência PCA3	9	MK106
2	Placa de montagem	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	Terminais 4,5,6 do MK112
6	MK105	14	Terminais 1, 2, 3 do MK112
7	MK107	15	Cartão de escalonamento da corrente PCA4
8	FK103	16	Espaçador do cartão de escalonamento da corrente

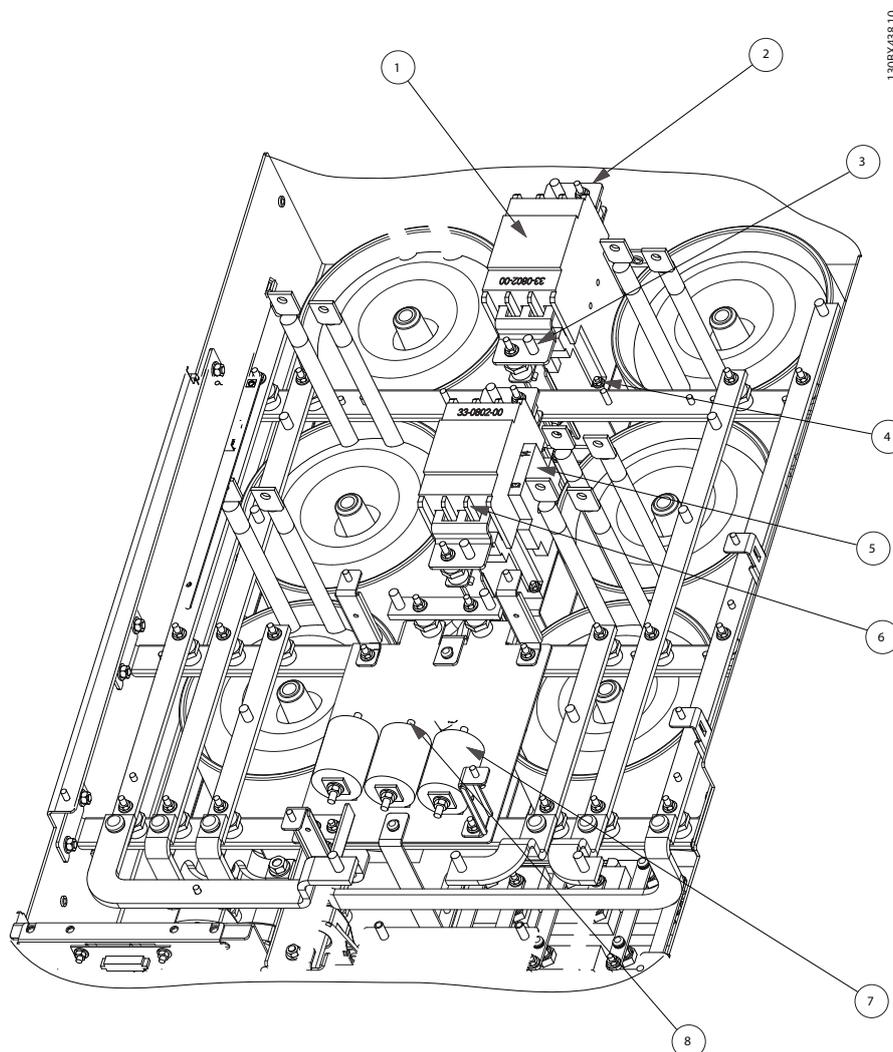
Tabela 7.3

7.2.5 Placa de Montagem do Cartão de Potência

1. Remova o suporte de montagem do conjunto de controle, de acordo com o procedimento.
2. A placa para montagem do cartão de potência pode ser removida com o cartão de potência ainda montado, se necessário. Se o cartão de potência precisar ser removido, faça-o de acordo com o procedimento para esse cartão.
3. Para remover a placa de montagem da placa de potência com a placa de potência, desconecte os conectores MK102, MK103, MK105, MK106, MK107, MK109, MK110 e MK112 da placa de potência.
4. Remova a porca (7 mm) que fixa o anel de puxar o MK102 à placa para montagem do cartão de potência.
5. Observe a posição dos cabos vermelho e branco do bloco de fusíveis FU4 e FU5 para remontagem. Desconecte os cabos.
6. Desconecte os fios vermelhos dos contatores de entrada CA removendo a porca de fixação (8 mm).
7. Remova os cabos do lado superior dos fusíveis FU6, FU14 e FU15 e desconecte o conector em linha que vai até o FU12.
8. Observe a cor dos cabos (vermelho, branco e preto) no FU11, FU12 e FU13 para reinstalação correta. Remova os cabos das partes superiores e inferiores dos fusíveis FU11, FU12 e FU13.
9. Remova a placa de montagem do cartão de potência removendo 7 porcas (8 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. O anel para puxar do conjunto do fio, que conecta o conector MK102 do cartão de potência, fixa o pino de montagem direito no topo da placa de montagem deste cartão. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.2.6 Capacitores CA



130BX438.10

7

Ilustração 7.4 Capacitores CA e Contatores CA

1	Contator CA	5	Contator auxiliar
2	Suporte do terminal do contator CA	6	Terminal do contator da rede elétrica (U, V, W)
3	Porca de fixação do suporte do terminal do contator CA	7	Capacitor CA
4	Parafuso de montagem do contator CA	8	Porca de fixação (superior) do capacitor CA

Tabela 7.4

1. Remova o suporte do conjunto de controle de acordo com o procedimento.
2. Remova a placa de montagem da placa de potência, de acordo com o procedimento.
3. Remova a porca (11 mm) de cada lado do capacitor CA e dos fios do plugue.
4. Remova o capacitor CA cortando a tira de cabo que fixa o capacitor CA.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.2.7 Sensor de Corrente do Capacitor CA (CT4, CT5, CT6)

1. Remova o suporte do conjunto de controle de acordo com o procedimento.
2. Remova a placa de montagem da placa de potência, de acordo com o procedimento.
3. Antes de remover o cabeamento do sensor de corrente, observe a direção do roteamento do cabo através do sensor de corrente e o número de presilhas (3) para reinstalação correta. A direção do cabo e o número de presilhas é sensível a fases para a função do sensor.
4. Remova a porca (11 mm) do lado superior do capacitor correspondente para remover o cabo do plugue que vai através do sensor de corrente.
5. Remova o conector Molex (não mostrado) do sensor de corrente.
6. Remova o sensor de corrente removendo as porcas (7 mm), uma em cada lado do sensor de corrente.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

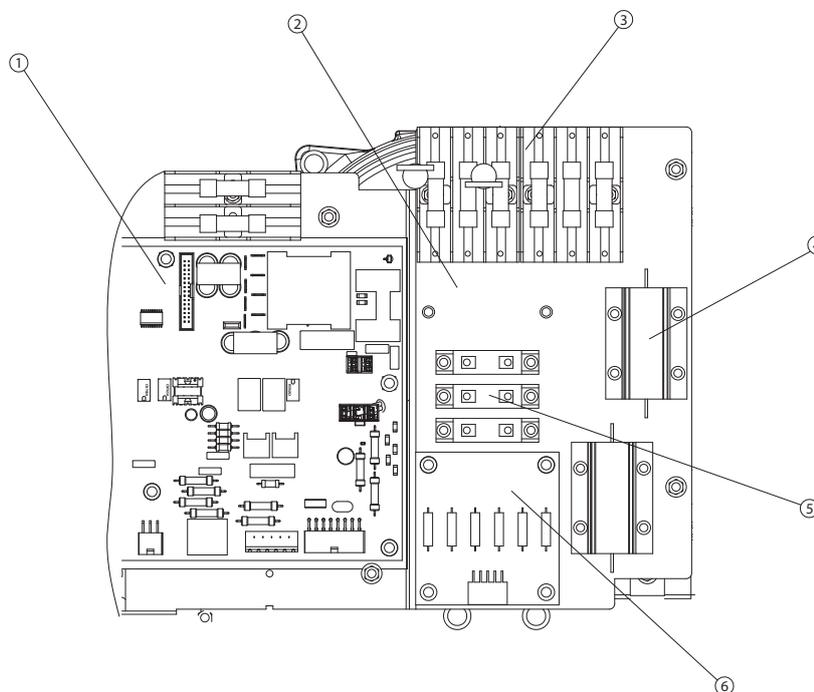
7.2.8 Contatores CA

Antes de remover os cabos dos contatores CA, observe a orientação de montagem dos contatores CA e da conexão de todos os cabos para reinstalação correta.

1. Remova a porca (10 mm) das partes superior e inferior do suporte do terminal do contator.
2. Solte os 3 parafusos nos terminais do contator da rede elétrica para permitir a remoção do suporte do terminal do contator.
3. Desconecte os fios da bobina dos terminais A1 e A2 soltando os parafusos de fixação (não mostrado).
4. Desconecte os fios dos contatores auxiliares soltando o parafuso de fixação.
5. Remova o contator CA removendo as 4 porcas de montagem (8 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.2.9 MOVs



130BX416.10

7

Ilustração 7.5 MOVs, Cartão de Descarga e Resistor de Carga Controlada

1	Cartão de potência	4	Resistor da carga regulada
2	Placa de montagem do cartão de potência	5	MOV
3	Bloco de fusíveis	6	Cartão de descarga

Tabela 7.5

1. Desconecte os fios dos terminais à direita e à esquerda do MOV soltando os parafusos de fixação.
2. Remova o MOV removendo os 2 parafusos (T-20) da direita e da esquerda.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

7.2.10 Cartão de Descarga

1. Desconecte o MK100 do cartão de descarga.
2. Remova o cartão de descarga removendo os 4 parafusos (T-25).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

7.2.11 Resistor da Carga Branda

1. Desconecte os cabos dos fusíveis FU14 e FU15 e os contadores CA.
2. Remova o resistor de carga regulada removendo as 4 porcas de fixação (7 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

7.3 Instruções do Lado Ativo (Inferior)

7.3.1 Placa de Montagem do Terminal de Entrada

CUIDADO

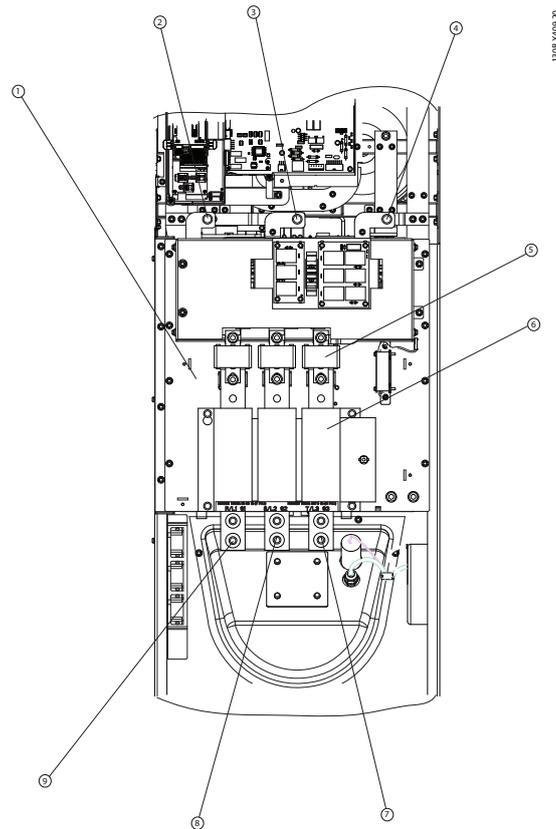
lçamento de Duas Pessoas

A placa de montagem do terminal de entrada suporta diversos opcionais solicitados pelo cliente. A placa de montagem do terminal de entrada com opcionais instalados pode exceder 35 kg (60 lbs). É necessária assistência para remoção. A falha em fornecer assistência durante a remoção poderá resultar em lesão pessoal.

Observe que a placa de montagem do terminal de entrada fornece montagem de diversos opcionais. O opcional de desconexão a fusível é mostrado.

7

1. Desconecte a fiação de entrada da rede elétrica dos terminais L1, L2, L3 e do conector do terra.
2. Remova as 3 barras condutoras cruzadas entre os terminais de entrada e o indutor de entrada. (Localizados acima do filtro de RFI opcional, se o filtro de RFI estiver presente.) Remova 3 porcas (17 mm) (não mostrado), 3 parafusos (T-40) e as porcas de 13 mm do lado passivo da unidade.
3. Remova a placa de montagem do terminal de entrada removendo 8 porcas de fixação (10 mm) da placa.



7

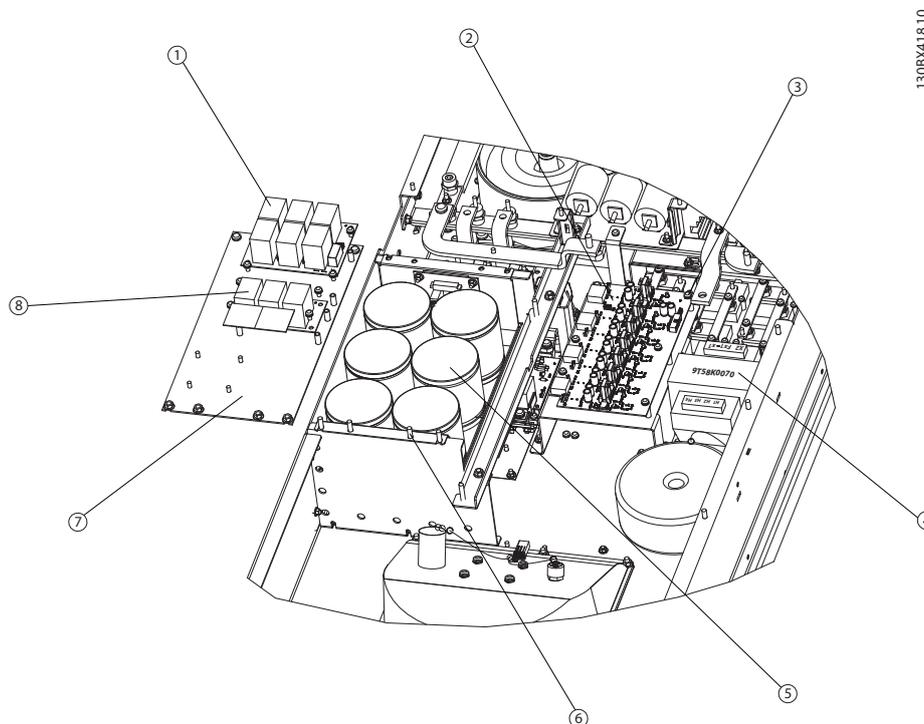
Ilustração 7.6 Placa de Montagem do Terminal de Entrada

1	Placa de montagem do terminal de entrada	6	Desconexão da rede elétrica (opcional)
2	Terminal da barra condutora cruzada	7	L3
3	Terminal da barra condutora cruzada	8	L2
4	Terminal da barra condutora cruzada	9	L1
5	Fusível de desconexão da rede elétrica (opcional)		

Tabela 7.6

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

7.3.2 Cartão do Drive do Gate



130BX418.10

7

Ilustração 7.7 Cartão do Drive do Gate, Transformador do Contator, Cartões RFI CM e RM e Conjunto do Banco do Capacitor

1	Filtro de RFI em modo comum	5	Banco do capacitor
2	Cartão do drive do gate	6	Parafuso de fixação do banco do capacitor
3	Parafuso de montagem do cartão do drive do gate	7	Placa do banco do capacitor
4	Transformador do contator	8	Filtro de RFI em modo diferencial

Tabela 7.7

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Desconecte MK100, MK101, MK102, MK103, MK104 e MK106 do cartão do drive do gate.
3. Remova o cartão do drive do gate removendo os 6 parafusos (T-25).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

7.3.3 Transformador do Contator

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Desconecte CM4 (não mostrado).
3. Remova o transformador do contator removendo 4 parafusos (10 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

7.3.4 Placa do Filtro de RFI no Modo Comum (MC)

1. Desconecte os cabos do MK1, MK5, MK6 e MK7.
2. Remova o cartão do filtro de RFI no modo comum removendo os 4 parafusos (T-25) dos espaçadores.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

7.3.5 Cartão do Filtro de RFI em Modo Diferencial (MD)

1. Desconecte os cabos MK105, MK106 e MK107
2. Remova o cartão do filtro de RFI em modo diferencial removendo os 4 parafusos (T-25) dos espaçadores.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.3.6 Conjunto do Banco do Capacitor

Observe que o filtro de RFI poderá permanecer anexado à placa da tampa ao remover o conjunto do banco do capacitor. Desconecte a fiação do filtro de RFI ao deixar o filtro anexado.

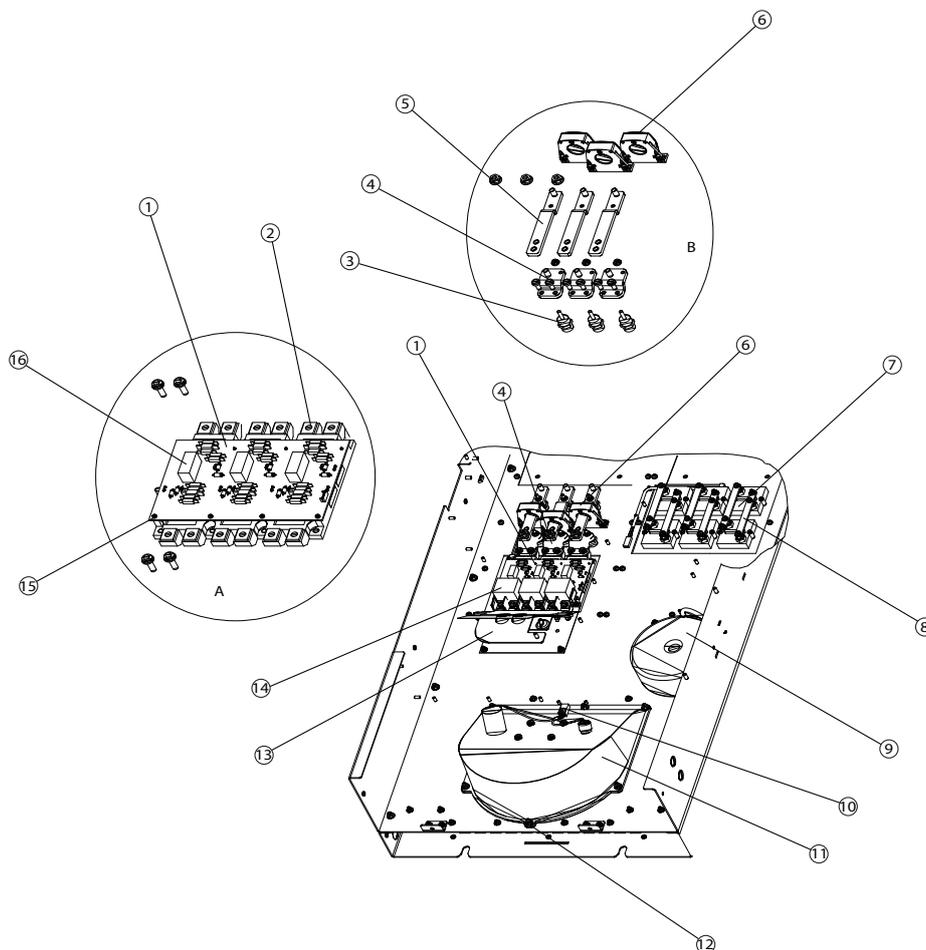
1. Observe a cor dos fios conectados aos terminais do barramento CC no lado direito do conjunto do banco do capacitor para remontagem correta.
2. Remova as 2 porcas (10 mm) dos terminais do barramento CC (não mostrado).
3. Remova o conjunto do banco do capacitor removendo as 4 porcas de fixação (10 mm) da parte inferior do conjunto do banco do capacitor e as 4 porcas de fixação (T-30) da parte superior.

OBSERVAÇÃO!

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.3.7 Módulos de IGBT

7



1308X419

Ilustração 7.8 Módulos IGBT, Sensores de Corrente do IGBT, Resistores de Amortecimento, Ventilador e Transformador do Ventilador

1	Módulo de IGBT	9	Transformador do ventilador
2	Parafuso de fixação	10	Conector Molex do ventilador
3	Espaçador do sensor de corrente	11	do Ventilador
4	Barra condutora do IGBT intermediário	12	Parafuso de fixação
5	Barra condutora do sensor de corrente	13	Conjunto do barramento CC
6	Sensor de corrente	14	Capacitor de amortecedor
7	Resistor de amortecimento	15	Parafuso de fixação
8	Barra condutora do resistor de amortecimento	16	MK100

Tabela 7.8

OBSERVAÇÃO!

Observe que para fácil acesso, a placa de montagem do terminal de entrada poderá ser removido antes desse procedimento.

1. Remova o conjunto do banco do capacitor de acordo com o procedimento.
2. Desconecte os cabos do gate MK100, MK200, MK300 e o sensor térmico MK10 do módulo IGBT.
3. Remova os capacitores dos amortecedores do IGBT e o conjunto do barramento CC removendo os 6 parafusos de fixação (T-30) dos terminais inferiores do módulo IGBT.
4. Na parte superior do módulo de IGBT, remova os 6 parafusos de fixação T-25 (2 de cada para barra intermediária das barras condutoras U, V e W do IGBT).
5. Remova a porca (13 mm) que conecta a barra condutora do sensor de corrente à barra condutora do IGBT intermediário.
6. Remova a barra condutora do IGBT intermediário removendo a porca de retenção (8 mm).

7.3.8 Sensores de corrente do IGBT CT1, CT2 e CT3

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Remova as porcas (13 mm) das duas extremidades da barra condutora do sensor de corrente.
3. Remova a porca de fixação (8 mm) do espaçador do sensor de corrente.
4. Desconecte o cabo do sensor de corrente (não mostrado).
5. Remova o sensor de corrente removendo as porcas de fixação (8 mm), uma de cada lado do sensor de corrente.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.3.9 Resistores de Amortecimento

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Remova as barras condutoras do resistor de amortecimento removendo os parafusos (T-20).
3. Remova o resistor de amortecimento removendo os parafusos (T-20) de um dos lados do resistor de amortecimento.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7. Remova o módulo IGBT removendo os 8 parafusos de montagem (T-25).
8. Observe que uma proteção Mylar cobre os 8 parafusos de fixação inferiores. Tome o cuidado necessário para evitar danos na blindagem. Remova o módulo IGBT removendo os 8 parafusos (T-25).
9. Limpe a superfície do dissipador de calor com um solvente moderado ou solução de álcool.

Remontagem

1. Substitua o módulo de IGBT de acordo com as instruções fornecidas com o kit de substituição. Observe que o padrão de aperto e os valores de torque descritos no kit devem ser atendidos.
2. Remonte as demais peças na ordem inversa a da remoção.

Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.3.10 Transformador do Ventilador

1. Desconecte o cabeamento de entrada da rede elétrica dos terminais L1, L2, L3 e do conector do terra (aterramento).
2. Desconecte o conector em linha do transformador do ventilador (não mostrado).
3. Remova o transformador no ventilador removendo a porca (13 mm) no centro do transformador do ventilador.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

7.3.11 do Ventilador

1. Desconecte o cabeamento de entrada da rede elétrica dos terminais L1, L2, L3 e do conector do terra (aterramento).
2. Desconecte o conector Molex do conjunto do ventilador.
3. Remova o conjunto do ventilador removendo 6 porcas (10 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E

8.1 Descarga Eletrostática (ESD)

CUIDADO

Os filtros contêm tensões perigosas quando conectados à tensão de rede. Não se deve tentar nenhuma desmontagem com a energia ligada. Remova a energia do filtro e espere pelo menos 40 minutos para que os capacitores do filtro descarreguem totalmente. Somente um técnico qualificado deve executar o serviço de assistência técnica.

DESCARGA ELETROSTÁTICA (ESD)

Muitos componentes eletrônicos dentro do filtro são sensíveis à eletricidade estática. Tensões tão baixas que não podem ser sentidas, vistas ou ouvidas, podem reduzir a vida, afetar o desempenho ou destruir completamente componentes eletrônicos sensíveis.

8

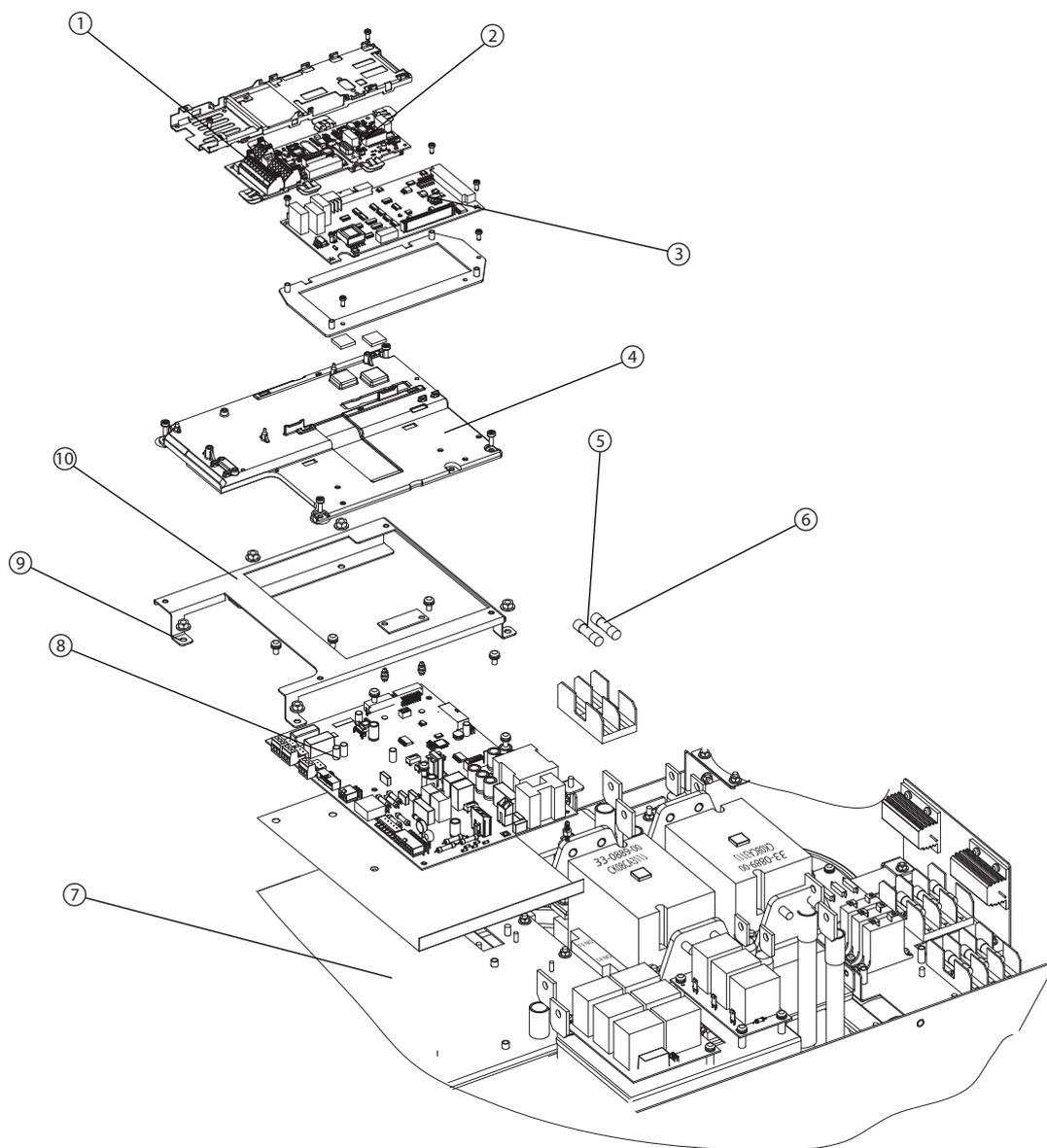
CUIDADO

Use procedimentos de descarga eletrostática (ESD) corretos para evitar danos a componentes sensíveis ao realizar manutenção no filtro.

OBSERVAÇÃO!

O tamanho do chassi é utilizado ao longo deste manual onde os procedimentos ou componentes diferirem entre os filtros com base no tamanho físico da unidade. Consulte *8 Instruções de Montagem e Desmontagem do Chassi Tamanho E* para determinar as definições para tamanho de chassis de tamanho E.

8.2 Instruções do Lado Passivo (Superior)



130BX405

8

Ilustração 8.1 Cartão de Controle e Placa de Montagem, Suporte de Apoio, Placa de Potência e Placa de Montagem

1	Bloco de terminais do cartão de controle	6	FU4
2	Placa de controle	7	Placa de montagem do cartão de potência
3	Placa do filtro ativo (AAF)	8	Cartão de potência
4	Placa de montagem do cartão de controle	9	Porca de montagem
5	FU5	10	Suporte do conjunto do cartão de potência

Tabela 8.1

8.2.1 Cartão de Controle e Placa de Montagem do Cartão de Controle

1. Abra a porta do painel frontal.
2. Desconecte o cabo da fita do LCP do cartão de controle.

CUIDADO

Corrente da Rede Elétrica (Lado Primário)

Use um conector de curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente (CT) externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica (lado primário) e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais dos CTs externos. Ao executar serviço em um filtro ativo, use um conector de curto circuito no lado secundário dos CTs externos para segurança extra. Se não houver curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente quando houver corrente presente no lado primário e o cartão AFC NÃO estiver conectado poderá haver danos no transformador de corrente.

3. Remova o cabo do CT dos capacitores do terminal MK103 da placa do AAF.
4. Remova o cabo do CT externo do terminal MK101 ou MK108 na placa do AAF.
5. Remova os cabos da fita do FC100 e MK100 na placa do AAF.
6. Remova os blocos de terminais do cartão de controle.
7. Remova os 4 parafusos (T-20) que prendem a placa de montagem do cartão de controle ao suporte do conjunto de controle.
8. Remova a placa de montagem do cartão de controle.

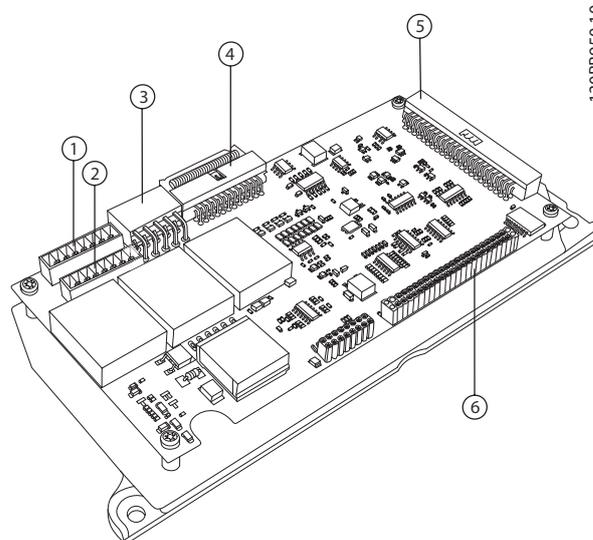
Para reinstalar, proceda na ordem inversa. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.2 Acessório para Suporte da Montagem do Controle

1. Remova a placa de montagem do cartão de controle, de acordo com o procedimento.
2. Remova as 5 porcas de montagem (10 mm).
3. Remova o acessório para suporte da montagem do controle.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.3 Placa do Filtro Ativo



130BB950.10

Ilustração 8.2 Placa Avançada do Filtro Ativo

1	MK101	4	MK107
2	MK108	5	MK100
3	MK103	6	FK100

Tabela 8.2

CUIDADO

Corrente da Rede Elétrica (Lado Primário)

Use um conector de curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente (CT) externos fornecidos pelo cliente toda vez que houver corrente presente na rede elétrica (lado primário) e o cartão AFC NÃO estiver conectado nos terminais dos CTs externos. Ao executar serviço em um filtro ativo, use um conector de curto circuito no lado secundário dos CTs externos para segurança extra. Se não houver curto circuito no lado secundário dos transformadores de corrente quando houver corrente presente no lado primário e o cartão AFC NÃO estiver conectado poderá haver danos no transformador de corrente.

1. Observe se o cabo está conectado ao MK101 (5A) ou MK108 (1A) para nova montagem.
2. Remova os plugues MK100, MK103, MK107, FK100 e MK101 (5A) ou MK108 (1A) da placa do AAF.
3. Remova a placa do AAF removendo os 4 parafusos de montagem (T-10).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.4 Cartão de Potência

O cartão de potência pode permanecer instalado na placa de montagem do cartão de potência se a placa de montagem do cartão de potência estiver sendo removida.

1. Remova o suporte do conjunto de controle de acordo com o procedimento.
2. Desconecte os conectores MK102, MK103, MK105, MK106, MK107 MK109 e os dois MK112 da placa de potência.
3. Remova os 7 parafusos de montagem (T-25) do cartão de potência.
4. Remova o cartão de potência do espaçador de plástico do lado direito superior do cartão.
5. Remova o cartão de escalonamento de corrente do cartão de potência, pressionando os grampos de retenção sobre os espaçadores. CONSERVE ESTE CARTÃO PARA REINSTALAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DO CARTÃO DE POTÊNCIA. O cartão de escalonamento controla os sinais que operam com este filtro específico. O cartão de escalonamento não faz parte do cartão de potência substituído.
6. Guarde o isolamento do cartão de potência para nova montagem.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Ao instalar o cartão de potência, garanta que a lâmina isoladora esteja instalada atrás desse cartão. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

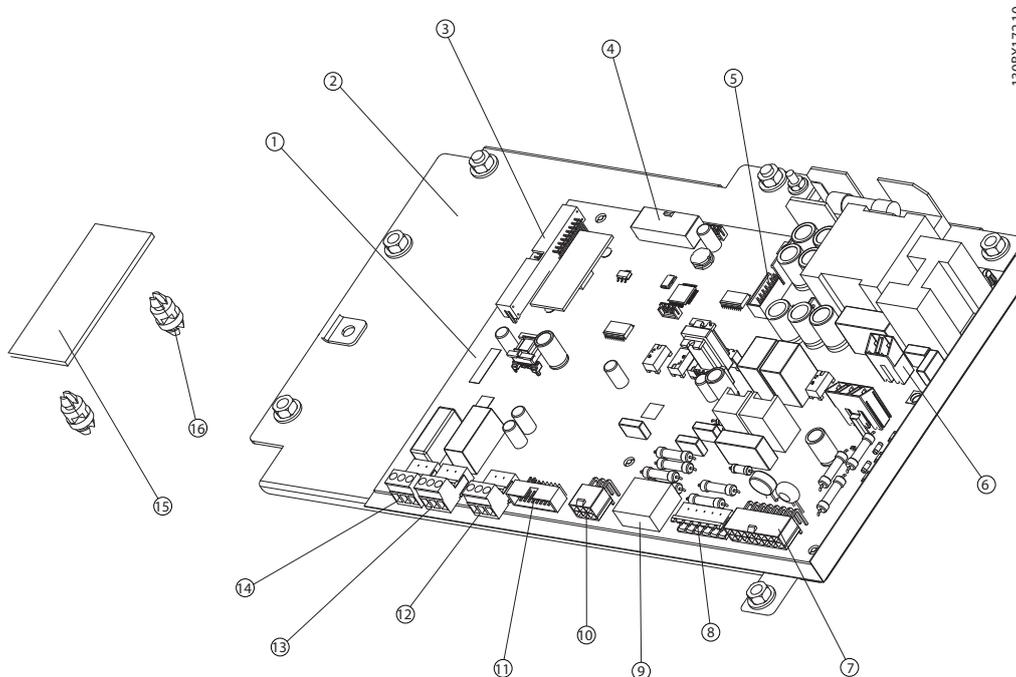


Ilustração 8.3 Terminais do Cartão de Potência e Cartão de Escala

1	Cartão de potência PCA3	9	MK106
2	Placa de montagem	10	MK100
3	MK110	11	MK109
4	MK102	12	FK102
5	MK104	13	Terminais 4,5,6 do MK112
6	MK105	14	Terminais 1, 2, 3 do MK112
7	MK107	15	Cartão de escalonamento da corrente PCA4
8	FK103	16	Espaçador do cartão de escalonamento da corrente

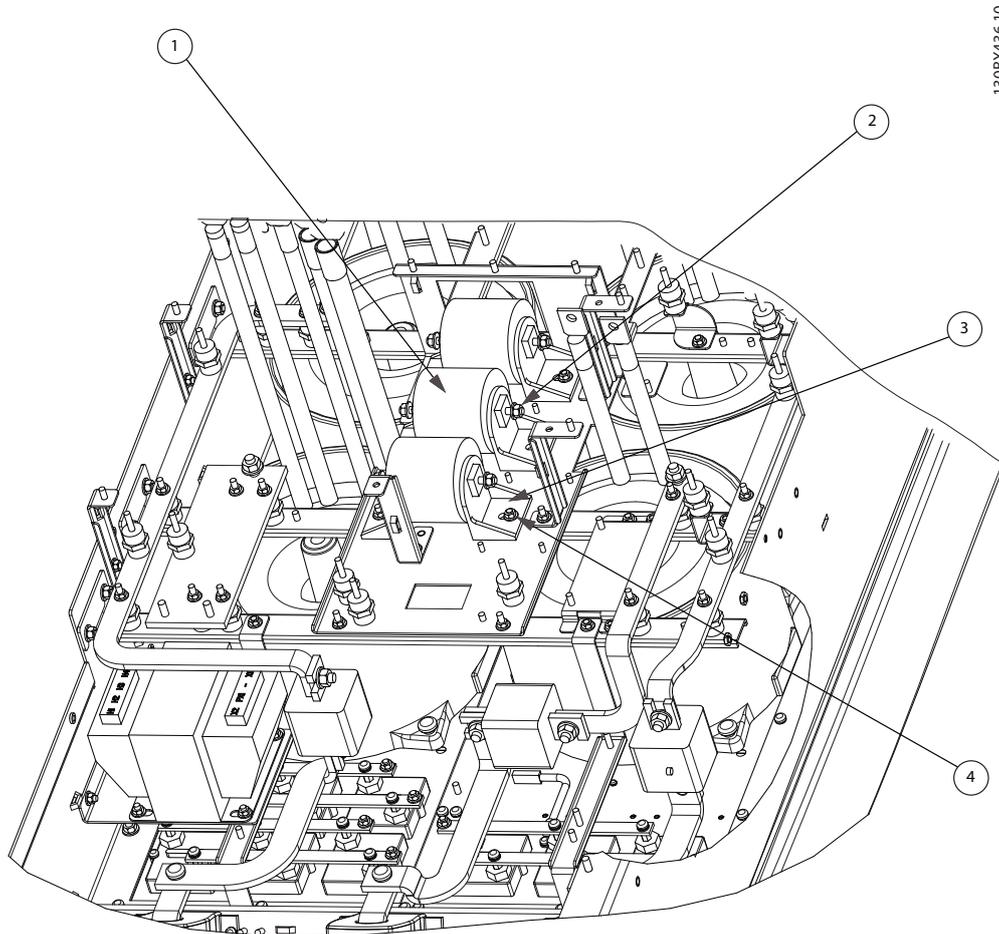
Tabela 8.3

8.2.5 Placa de Montagem do Cartão de Potência

1. Remova o suporte de montagem do conjunto de controle, de acordo com o procedimento.
2. A placa para montagem do cartão de potência pode ser removida com o cartão de potência ainda montado, se necessário. Se o cartão de potência precisar ser removido, faça-o de acordo com o procedimento para esse cartão.
3. Para remover a placa para montagem do cartão de potência com o cartão de potência ainda montado, desconecte os conectores MK102, MK105, MK107, MK109 e MK112.
4. Remova a porca (7 mm) que fixa o anel de puxar o MK102 à placa para montagem do cartão de potência.
5. Observe a posição dos cabos vermelho e branco do bloco de fusíveis FU4 e FU5 para remontagem. Desconecte os cabos.
6. Remova a placa de montagem do cartão de potência removendo 7 porcas (8 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. O anel para puxar do conjunto do fio, que conecta o conector MK102 do cartão de potência, fixa o pino de montagem direito no topo da placa de montagem deste cartão. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.6 Capacitores CA



130BX436.10

8
Ilustração 8.4 Capacitores CA

1	Capacitor CA	3	Suporte de montagem do capacitor CA
2	Porca de fixação do capacitor CA	4	Porca de fixação do suporte de montagem do capacitor CA

Tabela 8.4

1. Remova o suporte do conjunto de controle de acordo com o procedimento.
2. Remova a placa de montagem da placa de potência, de acordo com o procedimento.
3. Remova a porca (11 mm) de cada lado do capacitor CA e dos fios do plugue.
4. Remova o capacitor CA removendo a porca (8mm) de cada lado do suporte de montagem do capacitor CA.

Observe que removendo o capacitor do topo exige remover o capacitor do centro para facilitar o acesso.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.7 Sensor de Corrente do Capacitor CA (CT4, CT5, CT6)

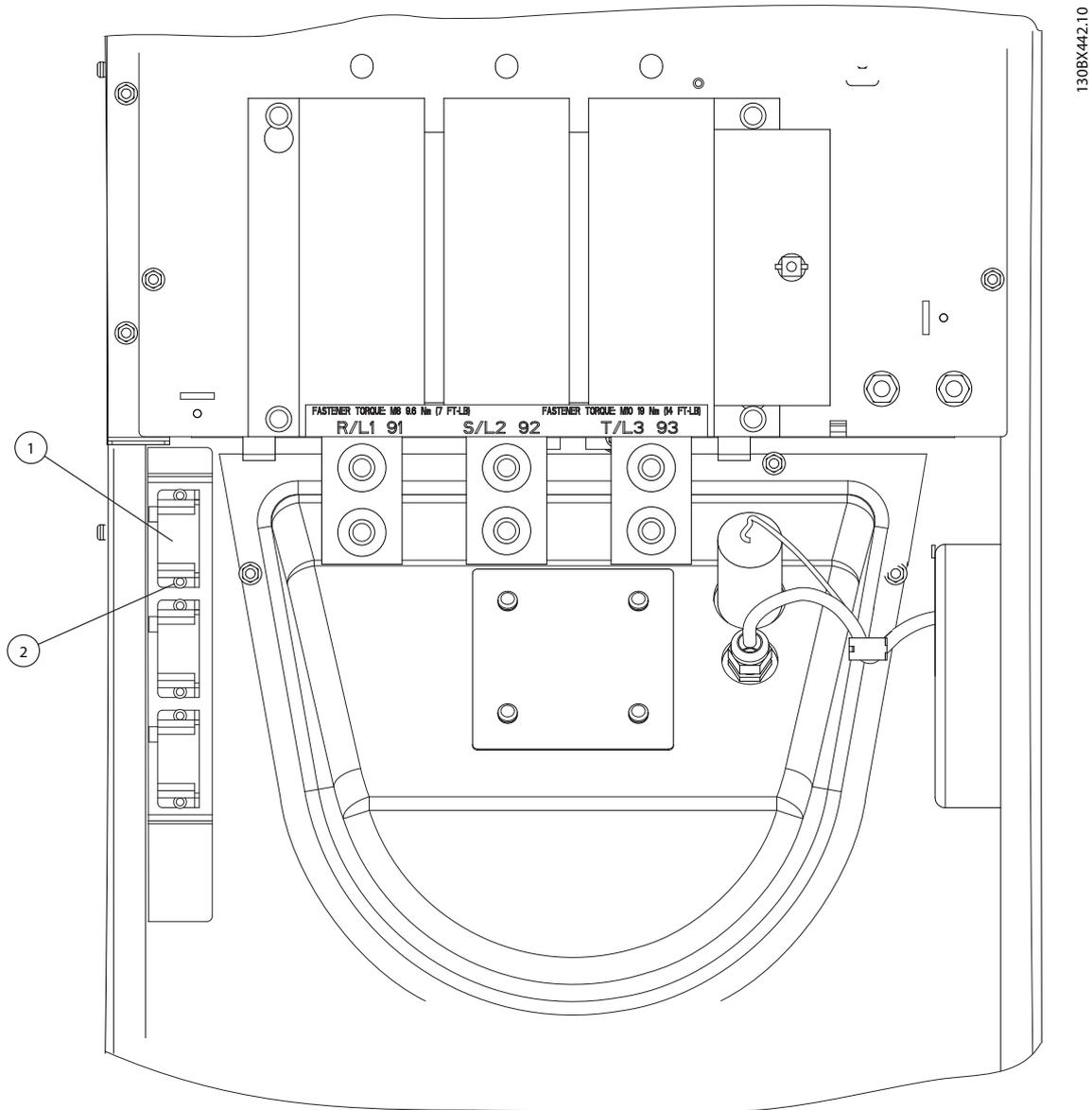


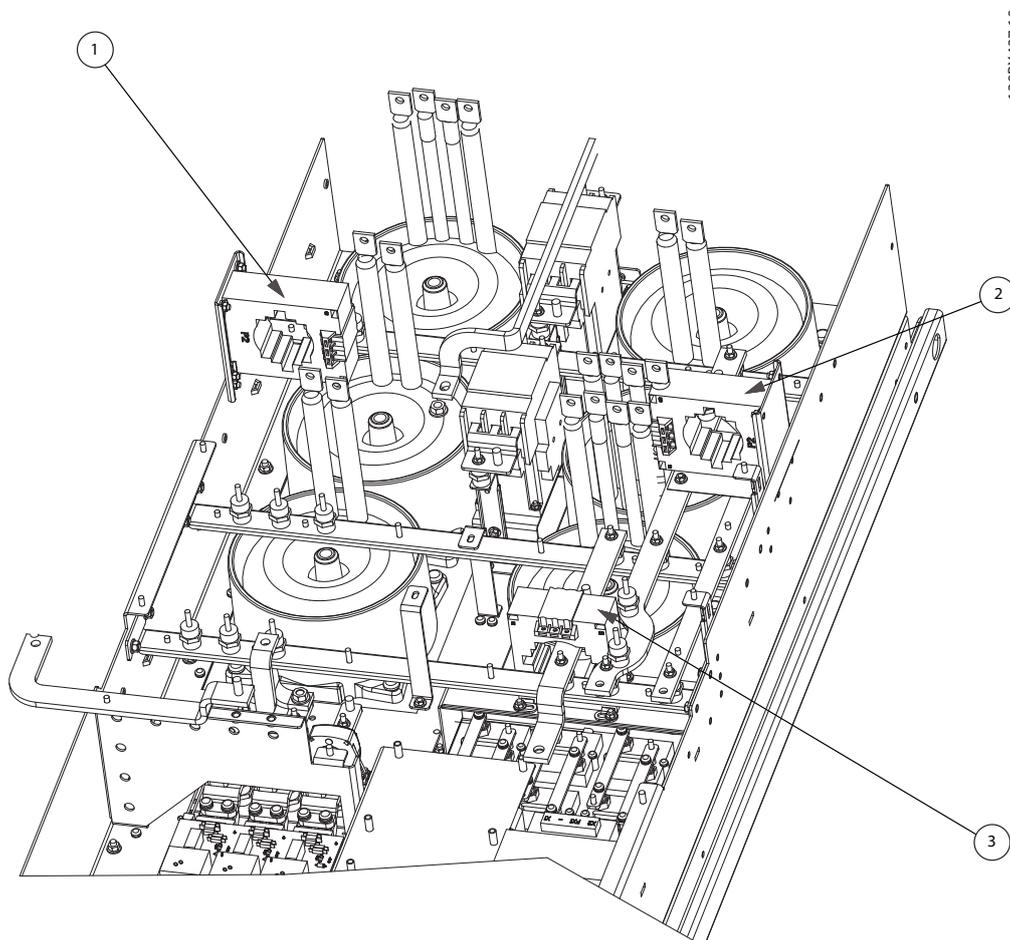
Ilustração 8.5

1	Sensor de corrente do capacitor CA	2	Porca de fixação
---	------------------------------------	---	------------------

Tabela 8.5

OBSERVAÇÃO!

Observe que os sensores de corrente CA estão localizados em locais diferentes em unidades LHD do que em AAF. Todas as outras etapas do procedimento são aplicáveis.



130BX437.10

8

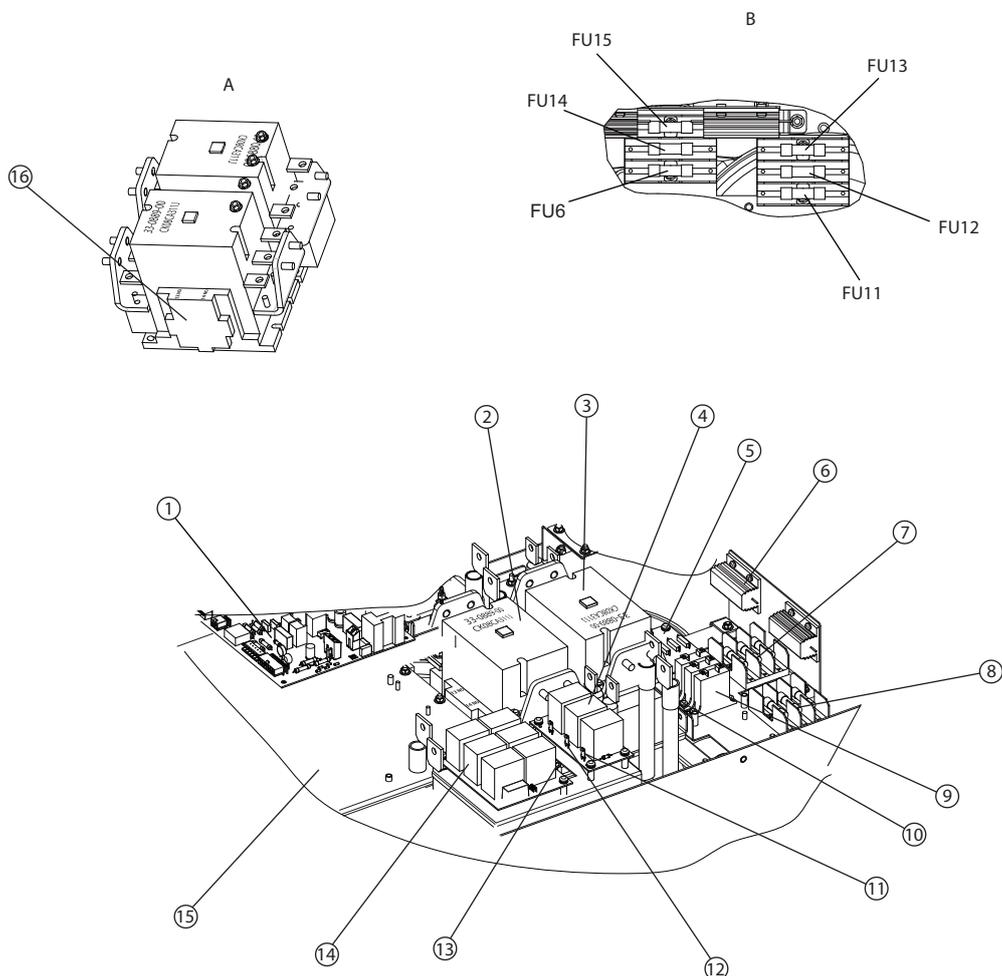
Ilustração 8.6 Locais do Sensor de Corrente do Capacitor CA LHD

1	Sensor de corrente (U) do capacitor CA	3	Sensor de corrente (W) do capacitor CA
2	Sensor de corrente (V) do capacitor CA		

Tabela 8.6

1. Antes de remover o cabeamento do sensor de corrente, observe a direção do roteamento do cabo através do sensor de corrente para reinstalação correta. A direção do cabo é sensível à fase para a função do sensor.
 2. Remova a porca (11 mm) do capacitor correspondente para remover o cabo do plugue que vai através do sensor de corrente.
 3. Remova o conector Molex (não mostrado) do sensor de corrente.
 4. Remova o sensor de corrente removendo as porcas (7 mm), uma em cada lado do sensor de corrente.
- Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte Tabela 1.7 para saber os valores de aperto de torque.

8.2.8 Contatores CA



130BX407

Ilustração 8.7 Contatores CA, Filtros RFI DM e CM, MOVs, Placa de Descarga e Resistor de Carga Regulada

1	Placa de potência (PCA3)	9	MOV
2	Contator CA (L3)	10	Porca de fixação MOV
3	Contator CA (L1)	11	MK107
4	Placa RFI de modo diferencial	12	MK106
5	Placa de descarga (PCA16)	13	MK1
6	Resistor da carga regulada	14	Placa RFI de modo comum
7	Fusíveis (FU6, FU14, FU15)	15	Placa de montagem do cartão de potência
8	Fusíveis (FU11, FU12, FU13)	16	Contator auxiliar

Tabela 8.7

Antes de remover os cabos dos contatores CA, observe a orientação de montagem dos contatores CA e da conexão de todos os cabos para reinstalação correta.

1. Remova as 5 porcas (10 mm) do conjunto do barramento de interconexão CA e remova o

cabeamento de cada lado do contator CA. Remova o conjunto do barramento de interconexão CA.

2. Desconecte os fios da bobina dos terminais A1 e A2 soltando os parafusos de fixação (não mostrado).

3. Desconecte os fios dos contatores auxiliares soltando o parafuso de fixação.
4. Remova o contator CA removendo as 4 porcas de montagem (10 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.9 Placa do Filtro de RFI no Modo Comum (MC)

1. Desconecte os cabos do MK1, MK5, MK6 e MK7.
2. Remova o cartão do filtro de RFI no modo comum removendo os 4 parafusos (T-25) dos espaçadores.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.10 Cartão do Filtro de RFI em Modo Diferencial (MD)

1. Desconecte os cabos MK105, MK106 e MK107
2. Remova o cartão do filtro de RFI em modo diferencial removendo os 4 parafusos (T-25) dos espaçadores.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.11 MOVs

1. Desconecte os fios dos terminais nas partes superior e inferior do MOV soltando os parafusos de fixação.
2. Remova o MOV removendo os 2 parafusos (T-20) superior e inferior.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.12 Cartão de Descarga

1. Desconecte o MK100 do cartão de descarga.
2. Remova o cartão de descarga removendo os 4 parafusos (T-25).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.2.13 Resistor da Carga Branda

1. Desconecte os cabos dos fusíveis FU14 e FU15 e os contatores CA.
2. Remova o resistor de carga regulada removendo as 4 porcas de fixação (7 mm).

8.3 Instruções da Seção Ativa (Inferior)

8.3.1 Placa de Montagem do Terminal de Entrada

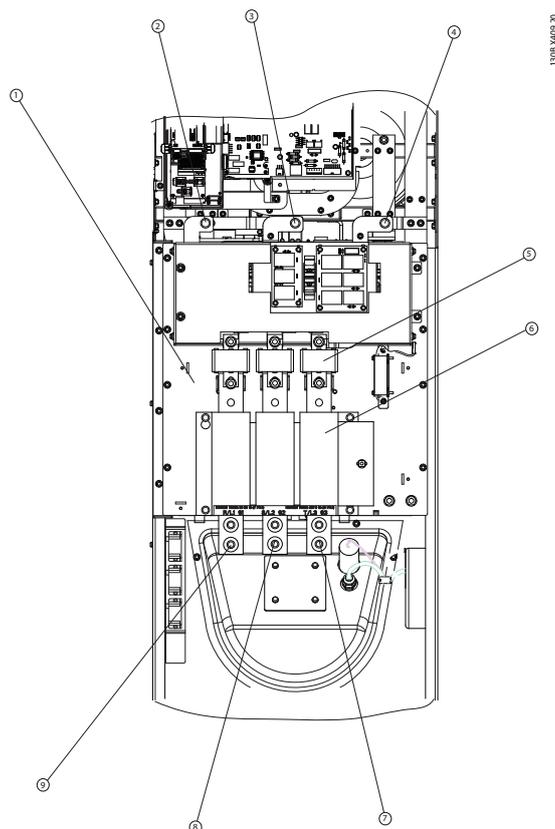
CUIDADO

lçamento de Duas Pessoas

A placa de montagem do terminal de entrada suporta diversos opcionais solicitados pelo cliente. A placa de montagem do terminal de entrada com opcionais instalados pode exceder 35 kg (60 lbs). É necessária assistência para remoção. A falha em fornecer assistência durante a remoção poderá resultar em lesão pessoal.

Observe que a placa de montagem do terminal de entrada fornece montagem de diversos opcionais. O opcional de desconexão a fusível é mostrado.

1. Desconecte a fiação de entrada da rede elétrica dos terminais L1, L2, L3 e do conector do terra.
2. Remova as 3 barras condutoras cruzadas entre os terminais de entrada e o indutor de entrada. (Localizados acima do filtro de RFI opcional, se o filtro de RFI estiver presente.) Remova 3 porcas (17 mm) (não mostrado), 3 parafusos (T-40) e as porcas de 13 mm do lado passivo da unidade.
3. Remova a placa de montagem do terminal de entrada removendo 8 porcas de fixação (10 mm) da placa.

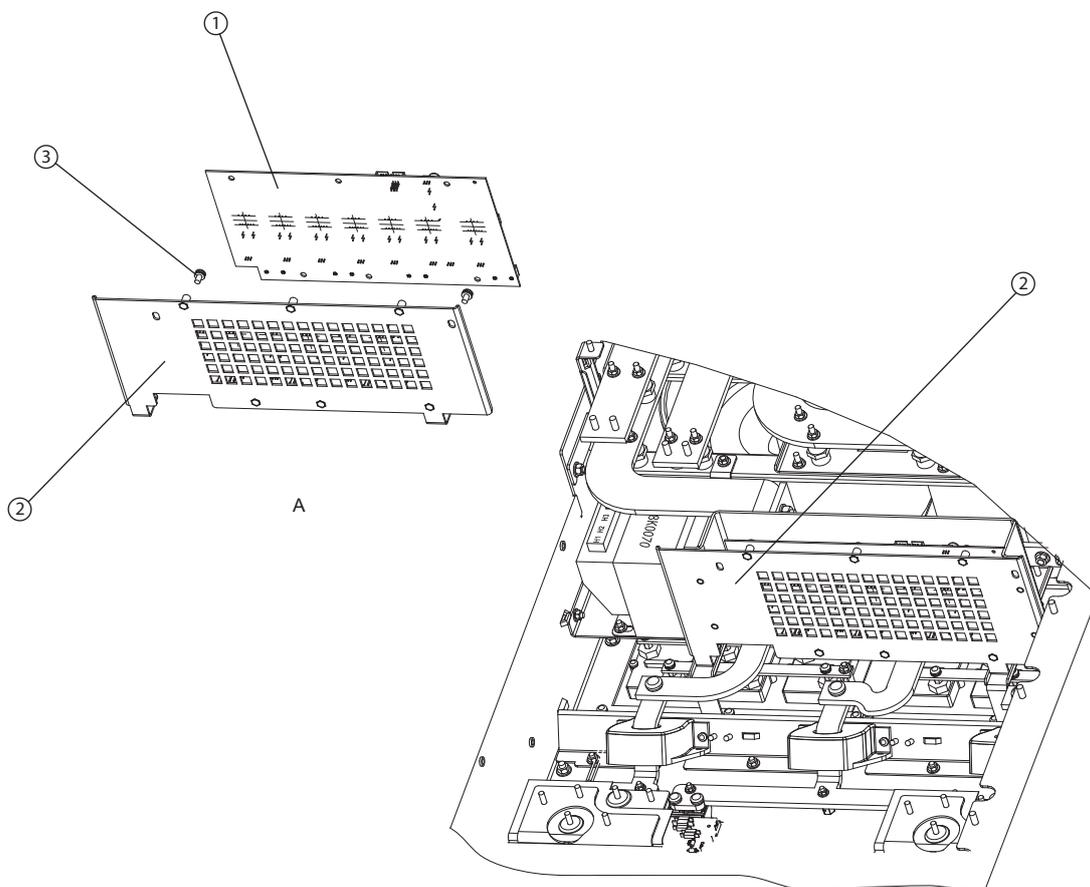

Ilustração 8.8 Placa de Montagem do Terminal de Entrada

1	Placa de montagem do terminal de entrada	6	Desconexão da rede elétrica (opcional)
2	Terminal da barra condutora cruzada	7	L3
3	Terminal da barra condutora cruzada	8	L2
4	Terminal da barra condutora cruzada	9	L1
5	Fusível de desconexão da rede elétrica (opcional)		

Tabela 8.8

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.3.2 Placa de Montagem do Cartão do Drive do Gate



130BX408

8

Ilustração 8.9 Placa de Montagem e Cartão do Drive do Gate

1	Cartão do drive do gate	3	Parafuso de retenção (T-25)
2	Placa de montagem do cartão do drive do gate		

Tabela 8.9

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Desconecte os cabos dos conectores MK100, MK101 e MK106 do cartão do drive do gate. Observe que os cabos conectados a MK102, MK103 e MK104 podem ser desconectados mais facilmente após remover parcialmente a placa de montagem.
3. Remova a placa de montagem do cartão do drive do gate removendo 2 parafusos (8 mm) na parte frontal da placa e 2 parafusos (8 mm) na parte traseira da placa nas guias de montagem vertical (não mostrado). Desconecte os cabos MK102, MK103 e MK104.

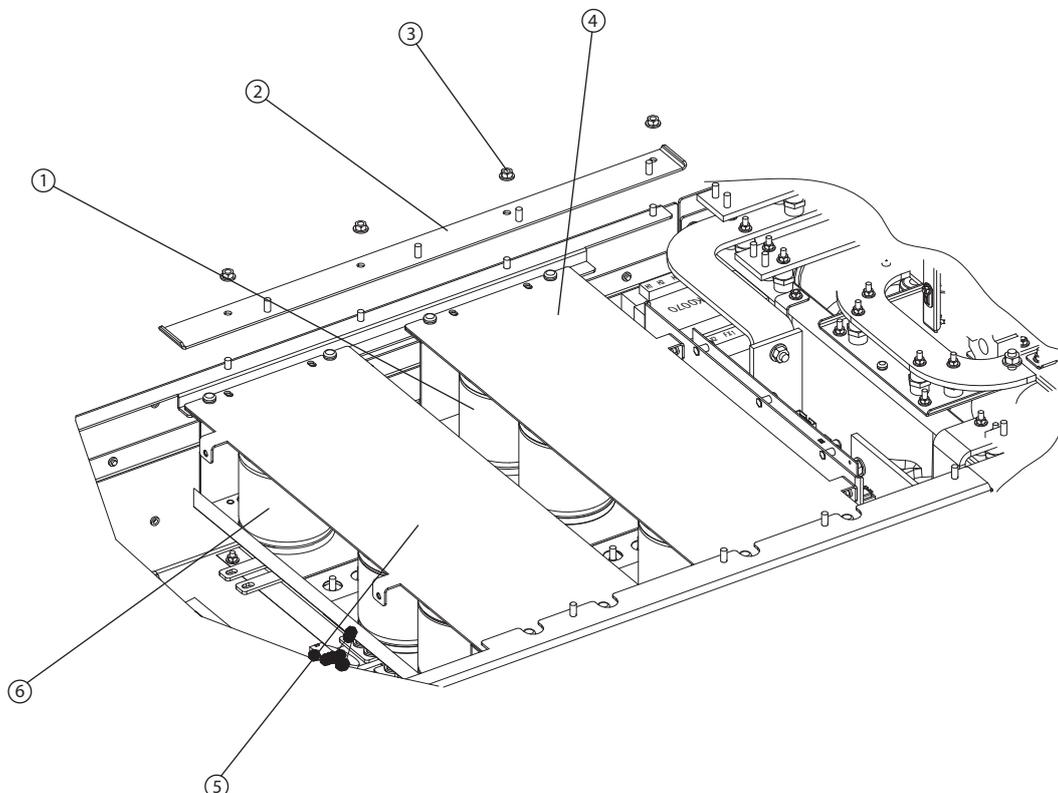
8.3.3 Cartão do Drive do Gate

1. Remova a placa de montagem do cartão do drive do gate de acordo com o procedimento.
2. Remova o cartão do drive do gate removendo 6 parafusos (T-25).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.3.4 Conjunto do Banco do Capacitor Superior



130BX410

8

Ilustração 8.10 Conjunto do Banco do Capacitor Superior

1	Banco de capacitores superior	4	Placa da tampa do banco de capacitores superior
2	Suporte de suporte da placa de montagem do terminal de entrada	5	Placa da tampa do banco de capacitores inferior
3	Porca de fixação (10 mm)	6	Banco de capacitores inferior

Tabela 8.10

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Remova o suporte de apoio da placa de montagem do terminal de entrada removendo 4 porcas (10 mm).
3. A conexão do banco de capacitores às barras condutoras CC pode ser vista encaixada na fresta entre os bancos de capacitores superior e inferior. É necessário um comprimento mínimo de 150 mm (6 pol). Remova as 6 porcas (8 mm) da conexão elétrica para o banco de capacitores superior, nas barras do barramento CC.
4. Observe que o banco de capacitores pesa aproximadamente 9 kg (20 libras).
5. Remova o banco do capacitor (com placa da tampa anexada) removendo os 4 parafusos (T-30). Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.3.5 Conjunto do banco do capacitor inferior

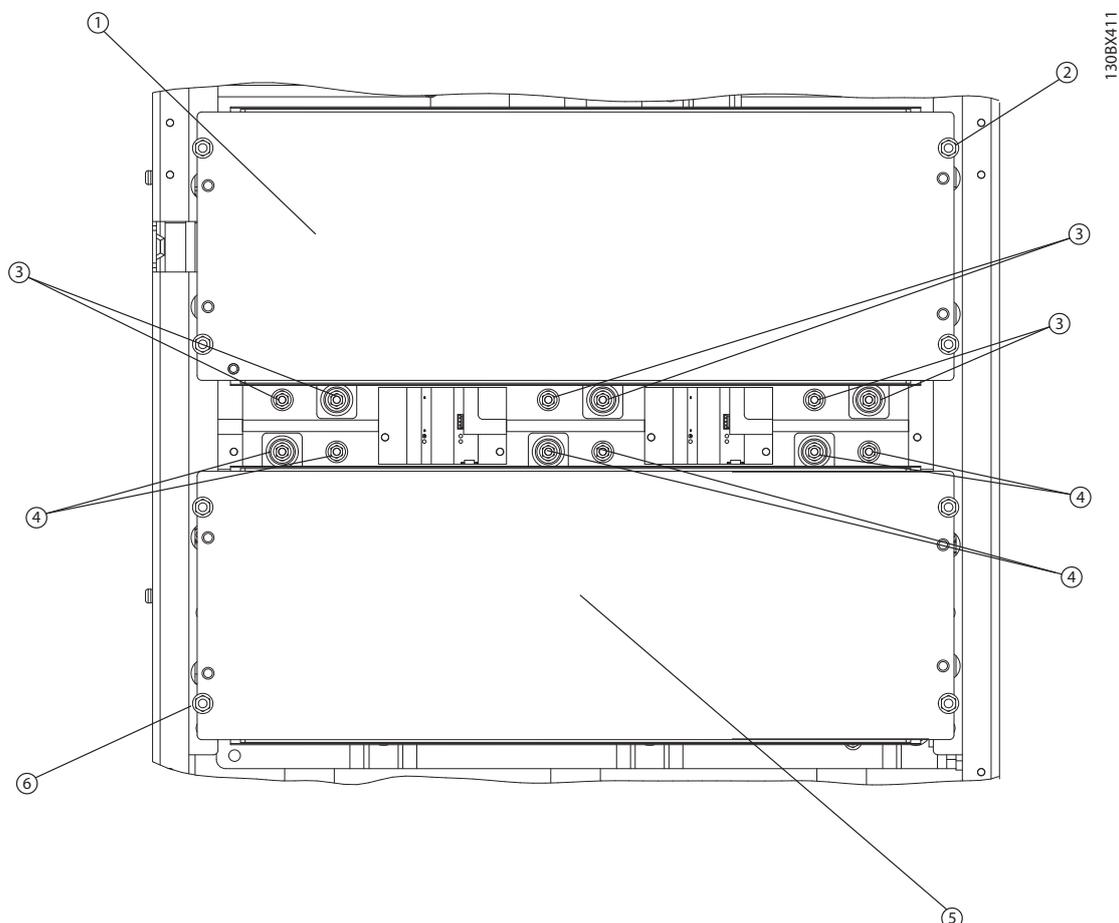


Ilustração 8.11 Conjunto do banco do capacitor inferior

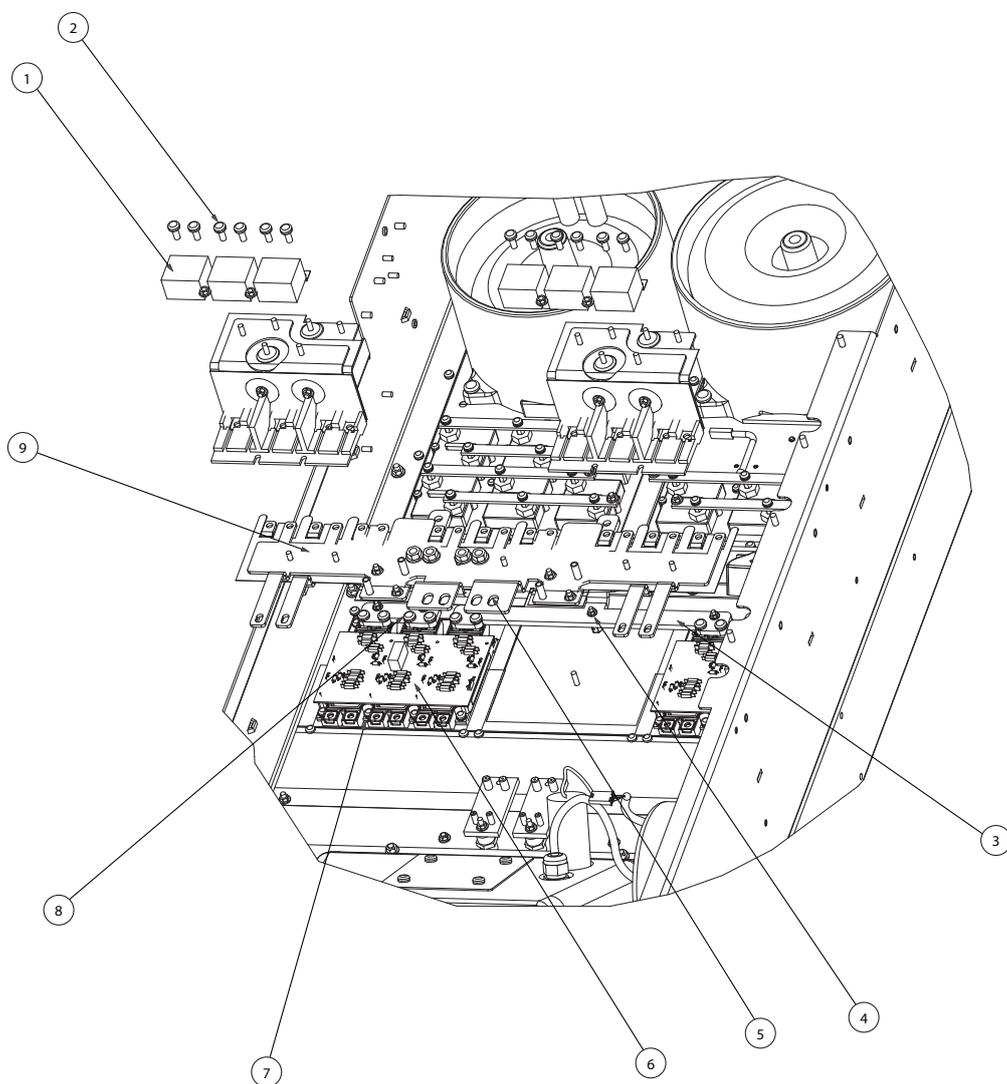
1	Banco de capacitores superior	4	Porca de conexão elétrica do banco do capacitor inferior
2	Porca de retenção do banco do capacitor superior	5	Banco de capacitores inferior
3	Porca de conexão elétrica do banco do capacitor superior	6	Porca de fixação do banco do capacitor inferior

Tabela 8.11

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Remova o suporte de apoio da placa de montagem do terminal de entrada removendo 4 porcas (10 mm).
3. A conexão do banco de capacitores às barras condutoras CC pode ser vista encaixada na fresta entre os bancos de capacitores superior e inferior. É necessário um comprimento mínimo de 150 mm (6 pol). Remova as 6 porcas (8 mm) da conexão elétrica para o banco do capacitor nas barras condutoras CC.
4. Observe que o banco de capacitores pesa aproximadamente 9 kg (20 libras).
5. Remova o banco do capacitor (com placa da tampa anexada) removendo os 4 parafusos (T-30).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.3.6 Módulos de IGBT



130BX412.10

Ilustração 8.12 Módulos de IGBT

1	Amortecedor	6	Módulo de IGBT
2	Parafuso de fixação do amortecedor (passo 3)	7	Parafuso de fixação do IGBT (passo 9)
3	Barra condutora de saída do IGBT intermediário (passo 7)	8	Parafuso de fixação do módulo de IGBT superior (passo 6)
4	Porca de retenção da barra condutora de saída do IGBT intermediário (passo 7)	9	Conjunto da barra condutora do IGBT
5	Conjunto de porcas de fixação inferior da barra condutora do IGBT (passo 4)		

Tabela 8.12

1. Remova os bancos de capacitores de acordo com o procedimento.
2. Observe os cabos de sinal do IGBT conectados entre os conectores do cartão do drive do gate MK100 (sensor de temperatura), MK102 (U), MK103 (V) e MK104 (W) e os IGBTs para a remontagem (não mostrado). Desconecte os cabos nos conectores nos módulos de IGBT.
3. Remova os 12 parafusos de retenção (T-25) (6 em cada módulo) na parte inferior dos módulos de

IGBT. Esses parafusos também prendem os capacitores de amortecedor aos módulos de IGBT. Remova os capacitores de amortecedor.

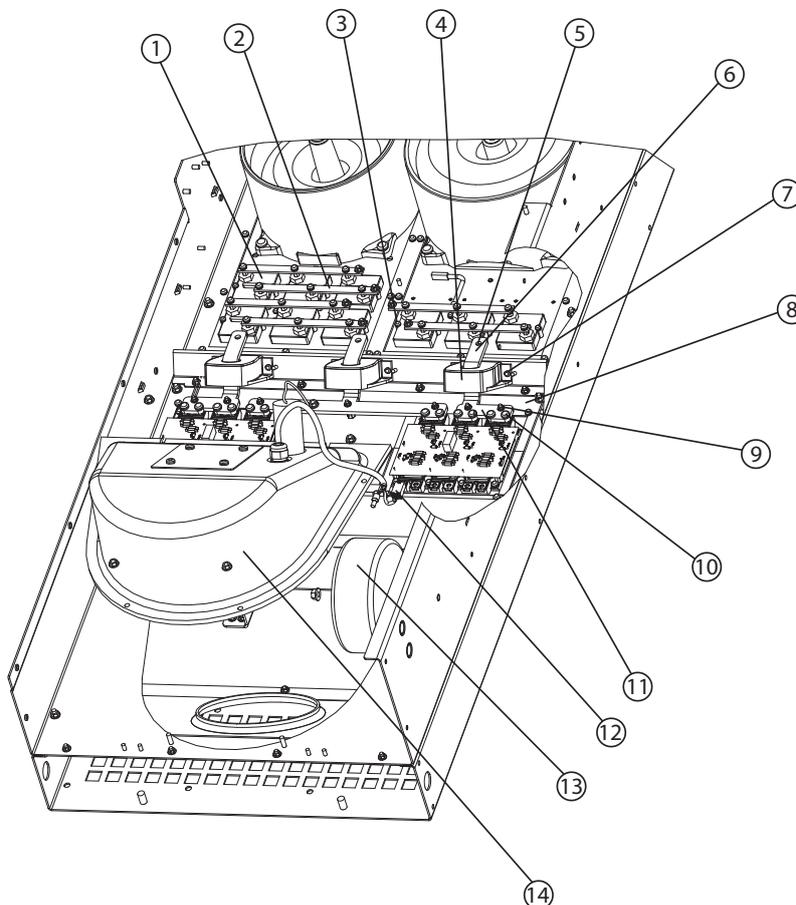
4. Remova as 4 porcas de fixação (13 mm) da parte inferior do conjunto da barra condutora do IGBT.
5. Remova o conjunto da barra condutora do IGBT.
6. Na extremidade superior do módulo de IGBT, remova os 12 parafusos de retenção (T-25, 4 de cada das barras condutoras de saída U, V e W do IGBT intermediário).
7. Solte a porta de fixação (8 mm) das 3 barras condutoras de saída do IGBT intermediário para fornecer acesso aos IGBTs.
8. Remova o parafuso (T-30) na extremidade superior da barra condutora do IGBT intermediário para permitir acesso ao módulo de IGBT para remoção.
9. Observe que uma blindagem Mylar cobre os 8 parafusos de fixação inferiores. Tome o cuidado necessário para evitar danos na blindagem. Remova os 2 módulos de IGBT removendo os 16 parafusos (T-25, 8 por módulo) e deslizando os módulos para fora por debaixo das barras condutoras.
10. Limpe a superfície do dissipador de calor com um solvente moderado ou solução de álcool.

Remontagem

1. Substitua o módulo de IGBT de acordo com as instruções fornecidas com o kit de substituição. Observe que o padrão de aperto e os valores de torque descritos no kit devem ser atendidos.
2. Remonte as demais peças na ordem inversa a da remoção.

Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.3.7 Sensores de corrente do IGBT CT1, CT2 e CT3



130BX413

8

Ilustração 8.13 Sensor de Corrente do IGBT, Ventilador e Transformador do Ventilador e Resistores de Amortecimento

1	Resistor de amortecimento	8	Barra condutora do sensor de corrente intermediário
2	Barra condutora do resistor de amortecimento	9	Espaçador da barra condutora do IGBT intermediário
3	Porca de fixação (T-20) do resistor de amortecimento	10	Parafuso de fixação da barra condutora do IGBT intermediário
4	Sensor de corrente	11	Barra condutora (inferior) do IGBT intermediário
5	Porca de fixação da barra condutora do IGBT intermediário superior	12	Conector Molex do ventilador
6	Barra condutora (superior) do IGBT intermediário	13	Transformador do ventilador
7	Parafuso de fixação do sensor de corrente	14	Conjunto do ventilador

Tabela 8.13

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Remova o banco de capacitores superior de acordo com o procedimento.
3. Remova 4 parafusos (T-30) fixando as barras condutoras do IGBT intermediário ao módulo IGBT.
4. Na outra extremidade da barra condutora do IGBT intermediário, remova o parafuso de fixação (T-30).
5. Remova as porcas separadoras (8 mm) da barra condutora intermediária do IGBT.
6. Desconecte o cabo do sensor de corrente (não mostrado).

7. Remova o sensor de corrente removendo a porca (8 mm), uma em cada lado do sensor de corrente.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.3.8 Transformador do Ventilador

1. Desconecte o cabeamento de entrada da rede elétrica dos terminais L1, L2, L3 e do conector do terra (aterramento).
2. Desconecte o conector em linha do transformador do ventilador (não mostrado).
3. Remova o transformador no ventilador removendo a porca (13 mm) no centro do transformador do ventilador.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8

8.3.9 do Ventilador

1. Desconecte o cabeamento de entrada da rede elétrica dos terminais L1, L2, L3 e do conector do terra (aterramento).
2. Desconecte o conector Molex do conjunto do ventilador.
3. Remova o conjunto do ventilador removendo 6 porcas (10 mm).

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

8.3.10 Resistores de Amortecimento

1. Remova a placa de montagem do terminal de entrada de acordo com o procedimento.
2. Remova as barras condutoras do resistor de amortecimento removendo os parafusos (T-20).
3. Remova o resistor de amortecimento removendo os parafusos (T-20) de um dos lados do resistor de amortecimento.

Reinstale na ordem inversa deste procedimento. Consulte *Tabela 1.7* para saber os valores de aperto de torque.

9 Equipamento de Teste Especial

9.1 Equipamento de Teste

As ferramentas de teste foram desenvolvidas para ajudar na solução de problema destes produtos. É altamente recomendado, para o reparo e manutenção este equipamento, que estas ferramentas estejam disponibilizadas ao técnico. Sem elas, alguns procedimentos da resolução de problemas descritos neste manual não podem ser executadas. Embora alguns pontos de teste possam ser encontrados no interior do filtro para sondar sinais semelhantes, as ferramentas de teste fornecem uma localização segura e garantida para realizar as medições necessárias. O equipamento de teste descrito nesta seção está disponível na Danfoss.

⚠️ CUIDADO

Usar do cabo de teste permite energizar o filtro sem carregar os capacitores do barramento CC. A energia de entrada principal é necessária, e todos os dispositivos e fontes de alimentação conectados à rede elétrica são energizados na tensão nominal. Tenha cuidado extremo ao conduzir testes em um filtro energizado. O contacto com componentes energizados pode resultar em choque elétrico e ferimentos pessoais.

9.1.1 Placa para Teste de Sinal (n/p 176F8437)

A placa para teste de sinal fornece acesso a uma variedade de sinais que podem ser úteis na resolução de problemas do filtro.

A placa de teste do sinal é plugada no conector MK104 do cartão de potência. Há pontos na placa para teste do sinal que podem ser monitorados com ou sem o barramento CC desativado. Em alguns casos, o filtro precisará que o barramento CC esteja ativado e operando uma carga para verificar alguns sinais de teste.

O que se segue é uma descrição dos sinais disponíveis na placa de teste de sinal. A *6 Procedimentos de Teste* deste manual descreve quando esses testes seriam chamados e como o sinal deverá ser nesse ponto de teste determinado.

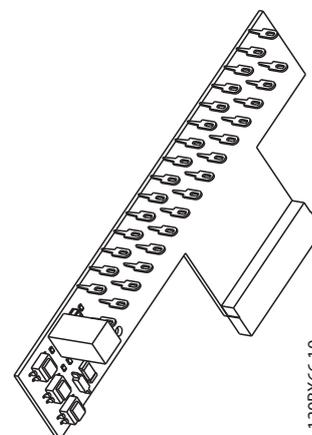
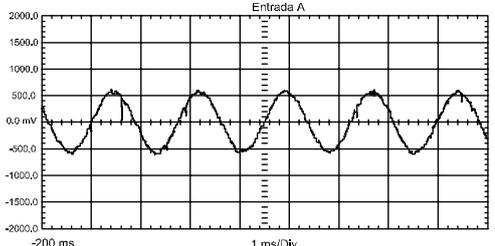
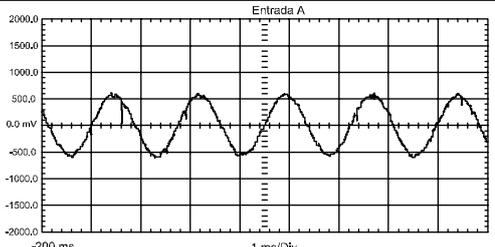
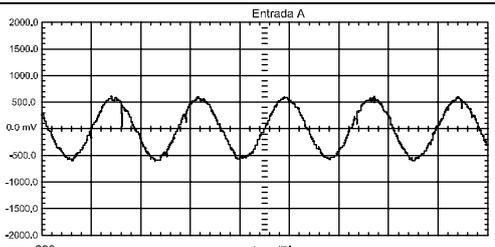


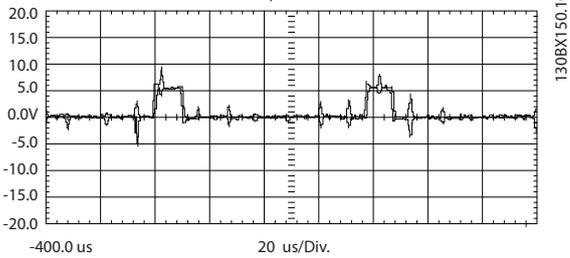
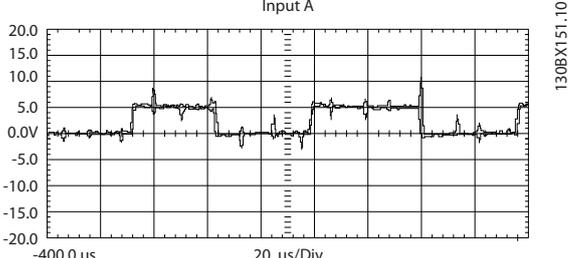
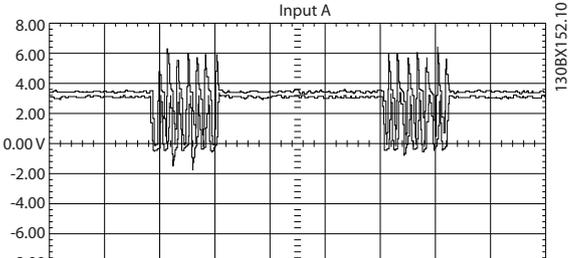
Ilustração 9.1 Placa de Teste de Sinal

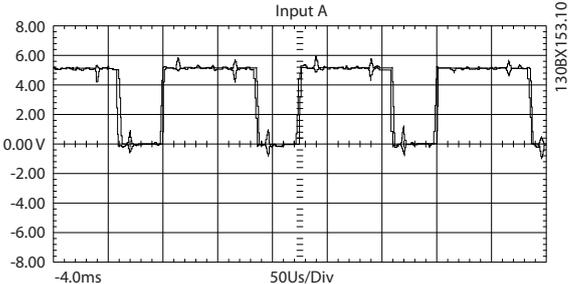
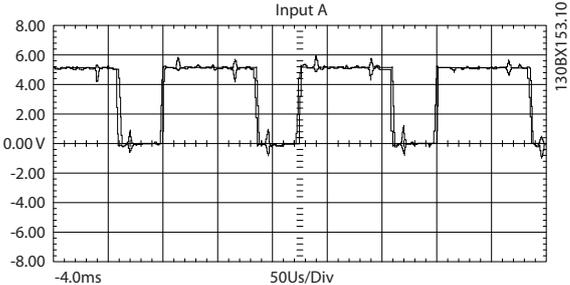
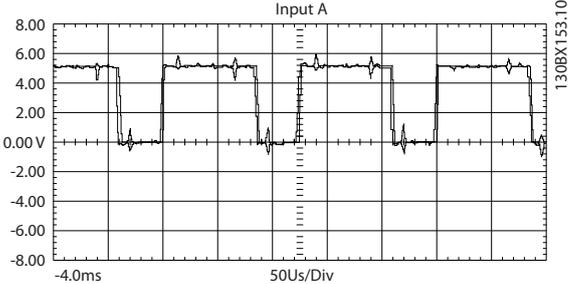
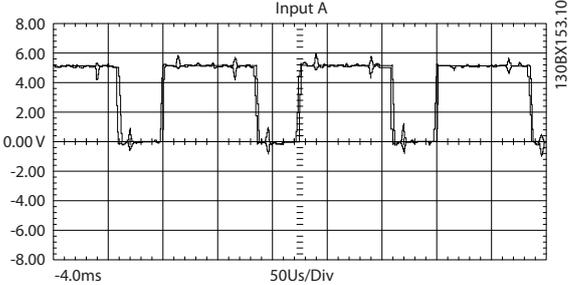
9.1.2 Saídas do Pino da Placa para Teste de Sinal: Descrição e Níveis de Tensão

As tabelas nas páginas seguintes listam os pinos localizados na placa para teste de sinal. Para cada pino, são fornecidas a sua função, descrição e níveis de tensão. Os detalhes sobre a execução dos testes, utilizando o acessório de teste, são fornecidos na *6 Procedimentos de Teste* deste manual. Além das medições da fonte de alimentação, a maioria dos sinais que são medidos são constituídos de formas de onda.

Embora, em alguns casos, um voltímetro digital possa ser utilizado para verificar esses sinais, eles não permitem verificar se a forma de onda está correta. Um osciloscópio é o instrumento apropriado. Entretanto, quando sinais semelhantes forem medidos em diversos pontos, um voltímetro digital pode ser usado com relativa confiança. Pela comparação de vários sinais, uns com os outros, como os sinais do drive do gate, e obtendo leituras parecidas, pode-se concluir que cada uma das formas de onda se correspondem e estão, portanto, corretas. Os valores são fornecidos também utilizando um voltímetro digital para teste.

Pino Nº.	Sigla do Esquemático	Função	Descrição	Leitura Usando um Voltímetro Digital
1	IU1	Corrente detectada, Fase U, não condicionada	 <p>Aprox. 400 mv RMS a 100% de carga</p>	Pico de 937 V CA a 165% da corrente nominal do CT. Forma de onda CA à frequência de saída do filtro.
2	IV1	Corrente detectada, Fase V, não condicionada	 <p>Aprox. 400 mv RMS a 100% de carga</p>	Pico de 937 V CA a 165% da corrente nominal do CT. Forma de onda CA à frequência de saída do filtro.
3	IW1	Corrente detectada, Fase W, não condicionada	 <p>Aprox. 400 mv RMS a 100% de carga</p>	Pico de 937 V CA a 165% da corrente nominal do CT. Forma de onda CA à frequência de saída do filtro.
4	COMUM	Comum da lógica	Este é o comum para todos os sinais.	
5	AMBT	Temp. ambiente	Usada para controlar as velocidades alta e baixa do VENTILADOR.	1 V CC equivale a aproximadamente 25 C
6	FANO	Sinal do Cartão de Controle	Sinal do cartão de controle para ligar e desligar os ventiladores.	0 V CC – Comando LIGAR 5 V CC – Comando DESLIGAR
7	INRUSH	Sinal do Cartão de Controle	Sinal do cartão de controle para começar a modificar seletivamente os sinais do front-end do SCR	3,3 V CC – SCRs desativados 0 V CC – SCRs ativados
8	RL1	Sinal do Cartão de Controle	Sinal do Cartão de Controle para enviar o status do Relé 01	0 V CC – Relé ativo 0,7 V CC – inativo
9		Não usado		
10		Não usado		
11	VPOS	Alimentação regulada de +18 V CC +16,5 a 19,5 V CC	O LED vermelho indica que há tensão presente, entre os terminais VPOS e VNEG.	Alimentação regulada de +18 V CC +16,5 a 19,5 V CC
12	VNEG	Alimentação regulada de -18 V CC -16,5 a 19,5 V CC	O LED vermelho indica que há tensão presente, entre os terminais VPOS e VNEG.	Alimentação regulada de -18 V CC -16,5 a 19,5 V CC

Pino Nº.	Sigla do Esquemático	Função	Descrição	Leitura Usando um Voltímetro Digital
13	DBGATE	Trem de pulso do gate do IGBT do freio	 <p>Varia c/ o ciclo útil do freio</p>	A tensão cai para zero quando o freio é desligado. A tensão aumenta para 4,04 V CC, à medida que o ciclo útil atinge o máx.
14	BRT_ON	Sinal com nível lógico de 5 V do IGBT do freio.	 <p>Varia c/ o ciclo útil do freio</p>	Nível de 5,10 V CC com o freio desligado. A tensão diminui para zero, à medida que o ciclo útil do freio atinge o máx.
15		Não usado		
16	FAN_TEST	Sinal de controle para ventiladores	Indica que a chave de Teste do Ventilador está ativada para forçar os ventiladores a ligar	+5V CC – desativado 0 V CC – ventiladores ligados em alto
17	FAN_ON	Trem de pulso para disparar os SCRs para controle da tensão do ventilador. Em sincronismo com a freq. da linha.	 <p>7 pulsos de acionador a 3 kHz</p>	5 V CC - ventiladores desligados
18	HI_LOW	Sinal de controle do Cartão de Potência	Sinal para alternar velocidades do ventilador entre alta e baixa	+5 V CC = ventiladores ligados em alto, Caso contrário, 0 V CC.
19	SCR_DS	Sinal de controle para o SCR de frente	Indica que o SCR de frente está ativado ou desativado.	0,6 a 0,8 V CC – SCRs ativados 0 V CC – SCR desativado
20	INV_DS	Sinal de controle do Cartão de Potência	Desativa as tensões do gate do IGBT	5 V CC – inversor desativado 0 V CC – inversor ativado
21		Não usado		
22	UINVE_X	Tensão do barramento escalonado para baixo	Sinal proporcional a UCC	O interruptor 0 V deverá estar desligado - 1 V CC = 450 V CC [T4/T5] - 1 V CC = 610 V CC [T7]

Pino Nº.	Sigla do Esquemático	Função	Descrição	Leitura Usando um Voltímetro Digital
23	VDD	Fonte de Alimentação de +24 V CC	O LED amarelo indica que há tensão presente.	Alimentação regulada de -24 V CC +23 a 25 V CC
24	VCC	Alimentação regulada de +5,0 V CC +4,75-5,25 V CC	O LED verde indica que há tensão presente.	Alimentação regulada de +5,0 V CC +4,75 a 5,25 V CC
25	GUP_T	Sinal do gate do IGBT, com buffer, fase U, positivo. O sinal se origina no Cartão de Controle.	 <p>2v/div 100us/div Operando a 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Igual em todas as fases TP25-TP30
26	GUN_T	Sinal do gate do IGBT, c/ buffer, fase U, negativo. O sinal se origina no Cartão de Controle.	 <p>2v/div 100us/div Operando a 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Igual em todas as fases TP25-TP30
27	GVP_T	Sinal do gate do IGBT, c/ buffer, fase V, positivo. O sinal se origina no Cartão de Controle.	 <p>2v/div 100 us/div Operando a 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Igual em todas as fases TP25-TP30
28	GVN_T	Sinal do gate do IGBT, c/ buffer, fase V, negativo. O sinal se origina no Cartão de Controle.	 <p>2v/div 100 us/div Operando a 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Igual em todas as fases TP25-TP30

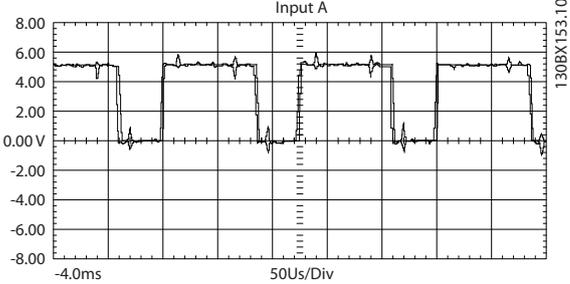
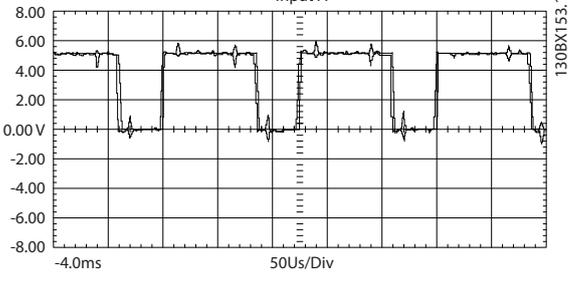
Pino Nº.	Sigla do Esquemático	Função	Descrição	Leitura Usando um Voltímetro Digital
29	GWP_T	Sinal do gate do IGBT, c/ buffer, fase W, positivo. O sinal se origina no Cartão de Controle.	 <p>2v/div 100 us/div Operando a 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Igual em todas as fases TP25-TP30
30	GWN_T	Sinal do gate do IGBT, c/ buffer, fase V, negativo. O sinal se origina no Cartão de Controle.	 <p>2v/div 100 us/div Operando a 10 Hz</p>	2,2–2,5 V CC Igual em todas as fases TP25-TP30

Tabela 9.1

130BX435.10

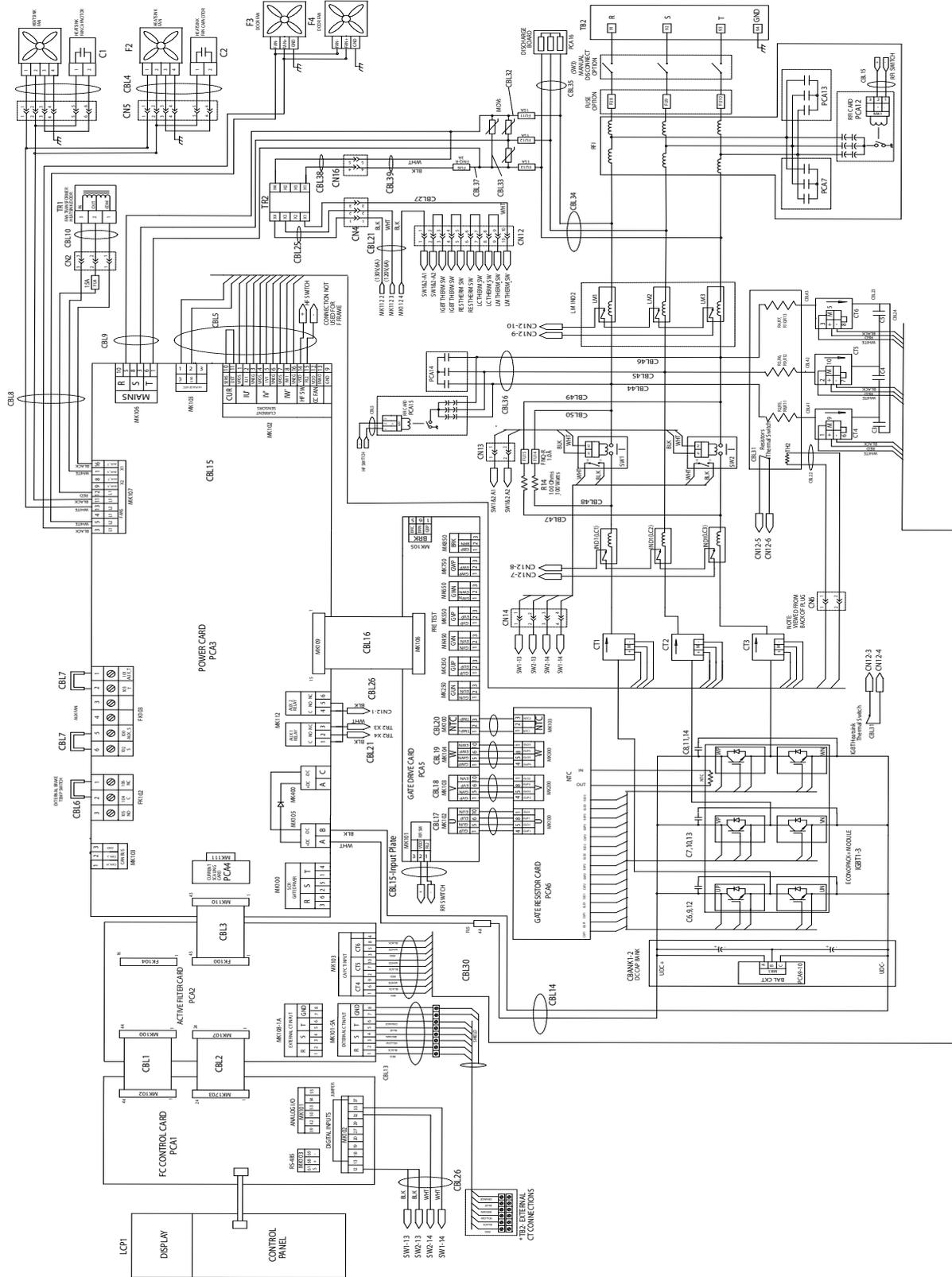


Ilustração 10.1 Diagrama de Bloco Elétrico AAF

10



www.danfoss.com/drives

A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva para si o direito de alterar os seus produtos sem aviso 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.

