



Instruções de Utilização

FCD 300

Índice

1 O Conceito de Descentralização	5
Introdução	5
Benefícios do Projeto Descentralizado	6
Exemplos de Aplicações	13
Guia de Design do Produto	16
Formulário de Pedido	21
Ferramentas de Software de PC	22
Acessórios	22
Comunicação	24
Boas Práticas de Instalação	27
Reparo dos Produtos Descentralizados Danfoss	30
2 Introdução ao FCD 300	31
Segurança	32
Advertência de Alta Tensão	32
Estas regras dizem respeito à sua segurança	32
Advertência contra Partida Acidental	32
Tecnologia	33
Certificação CE	35
3 Instalação	39
Dimensões Mecânicas	39
Dimensões Mecânicas, Montagem do Motor	39
Dimensões Mecânicas, Montagem Independente	39
Informações gerais sobre Instalação Elétrica	42
Componentes eletrônicos adquiridos sem caixa de instalação	43
Instalação Elétrica Correta para EMC	45
Aterramento de Cabos de Controle Blindados/Encapados Metalicamente	47
Diagrama	48
Interruptores de RFI J1, J2	48
Instalação Elétrica	49
Localização dos Terminais	49
Conexão de Rede Elétrica	50
Pré-fusíveis	50
Conexão do Motor	51
Sentido da Rotação do Motor	51
Conexão de Rede e do Motor com a Chave de Serviço	52
Conexão do Plugue do Motor HAN 10E para T73	52
Conexão de Motores em Paralelo	52
Cabos do Motor	53

Proteção Térmica do Motor	53
Resistor de freio	53
Controle do Freio Mecânico	54
Instalação Elétrica, Cabos de Controle	54
Conexão de Sensores a Plugues M12 do T63 e T73	55
Instalação Elétrica, Terminais de Controle	55
Comunicação com PC	56
Conexão de Relés	56
Exemplos de Conexão	57
4 Programação	63
Unidade de Controle LCP	63
A Unidade de Controle do LCP 2, opcional	63
Seleção de Parâmetro	67
Grupo de Parâmetros 0-** Operação e Display	69
Configuração do Setup	69
Grupo de Parâmetros 1-** Carga e Motor	76
Frenagem CC	80
Grupo de Parâmetros 2-** Referências e Limites	84
Tratamento das Referências	84
Função de Referência	87
Grupo de Parâmetros 3-** Entradas e Saídas	91
Grupo de Parâmetros 4-** Funções Especiais	98
Funções do PID	100
Tratamento do Feedback	102
Comunicação Serial	106
Control Word de acordo com o protocolo Danfoss FC	111
Status Word De acordo com o Perfil do FC	113
FC de E/S Rápida - Perfil	114
Control Word segundo o Perfil do Fieldbus	114
Status Word De acordo com o Protocolo Profidrive	116
Grupo de Parâmetros 5-** Comunicação serial	118
Grupo de Parâmetros 6-** Funções Técnicas	124
5 Tudo sobre o FCD 300	127
Resistores de Freio	127
Frenagem Dinâmica	127
Resistor Interno do Freio	131
Condições Especiais	134
Isolação galvânica (PELV)	134
Corrente de Fuga para o Terra e Relés RCD	134
Condições de Operação Extremas	135

dU/dt no Motor	135
Chaveamento na Entrada	136
Ruído Acústico	136
Frequência de Chaveamento Dependente de Temperatura	136
Derating da Pressão Atmosférica	137
Derating para Funcionamento em Baixa Velocidade	137
Comprimentos do Cabo de Motor	137
Vibração e Choque	137
Umidade do Ar	137
Padrão UL	137
Eficiência	138
Interferência/Harmônicas da alimentação de rede elétrica	138
Fator de Potência	139
Resultados do Teste de Emissão de acordo com Padrões Genéricos e PDS Padrão de Produtos	139
Resultado do Teste de Imunidade de acordo com os Padrões Genéricos, Padrões de Produtos PDS e Padrões Básicos	139
Ambientes Agressivos	140
Limpeza	140
Mensagens de Status	143
Mensagens de Advertências/Alarme	143
Warning Words, Status Words Estendidas e Alarm Words	145
Dados Técnicos Gerais	147
Literatura Disponível	151
Configuração de Fábrica	152
Índice	156

1

1 O Conceito de Descentralização

1

1.1 Introdução

A Danfoss foi a primeira empresa no mundo a fabricar e fornecer conversores de frequência para controle de velocidade infinitamente variável de motores CA trifásicos. Até então, os motores CA tinham de ser operados na velocidade determinada pela frequência da alimentação da rede elétrica.

A produção de conversores de frequência foi iniciada em 1968. O primeiro conversor de frequência também foi o primeiro drive descentralizado, uma vez que foi posicionado próximo ao motor.

O primeiro conversor de frequência foi totalmente envolvido e preenchido com óleo de silicone para resfriamento, pois os semicondutores daquele tempo eram bastante ineficientes. O projeto do gabinete metálico foi feito para montagem do drive diretamente na aplicação próximo ao motor. Temperatura, água, agentes de limpeza, poeira e outros fatores ambientais também não eram problemas, mesmo em ambientes severos.

Semicondutores aprimorados ao longo das décadas seguintes. O resfriamento a ar demonstrou ser suficiente e o resfriamento a óleo foi abandonado. Ao mesmo tempo, o uso de conversores de frequência cresceu de maneira significativa. Os PLCs se estabeleceram solidamente para controle de aplicações avançadas e tornou-se prática comum instalar todos os conversores de frequência em um único gabinete e não em vários locais da fábrica.

Aprimoramento contínuo de semicondutores e tecnologias relacionadas - como a tecnologia fieldbus - agora novamente torna factível considerar a instalação de drives próximos aos motores, obtendo os benefícios da instalação descentralizada sem as desvantagens dos primeiros conversores de frequência preenchidos com óleo.

O desenvolvimento da automação no setor é baseado na capacidade de enviar e receber dados da aplicação necessários para controlar os processos. Cada vez mais sensores são instalados e cada vez mais dados são enviados ao controle PLC central. Essa tendência depende do uso mais intenso de sistemas fieldbus.

Fontes industriais geralmente declaram que até 30% de todas as instalações de drives serão descentralizadas dentro dos próximos anos e a tendência de controle inteligente distribuído será incontestável à medida que cada vez mais componentes e aplicações forem desenvolvidos para instalação descentralizada.

Este livro é uma introdução geral aos recursos básicos das filosofias da instalação descentralizada para controles de motores e às diferenças do conceito centralizado. Ele ajudará a escolher o conceito mais apropriado e servirá como guia ao longo do processo para selecionar os produtos adequados.

Finalmente, também foram incluídas informações amplas sobre os produtos descentralizados da Danfoss.

1.2 Benefícios do Projeto Descentralizado

A seguir iremos nos concentrar em descrever a instalação descentralizada de conversores de frequência, denominada aqui de controles do motor.

Existem dois conceitos topológicos do layout das instalações de controle do motor em uma fábrica, denominados a seguir de "instalação centralizada" e "instalação descentralizada". As duas topologias estão ilustradas na figura.

Em uma instalação centralizada:

- os controles do motor são posicionados em um local central

Em uma instalação descentralizada:

- os controles do motor são distribuídos pela fábrica, montados próximos ou no motor que controlam

Descentralizada não significa *livre do gabinete de controle*, apenas que seu enorme tamanho agora pode ser reduzido graças aos projetos inovadores dos componentes que serão colocados de maneira descentralizada. Ainda haverá necessidade de gabinetes para distribuição de energia e para inteligência global e existem áreas, particularmente no setor de processos, com áreas como a proteção contra explosão, em que os gabinetes centralizados continuam a ser a solução preferida.

Colocar os componentes eletrônicos avançados e confiáveis necessários para assegurar operação suave, responsiva e econômica do motor próximo do motor- ou no motor - facilita a modularização e reduz drasticamente os custos de cabeamento e problemas de EMC. Outros benefícios:

- Os espaçosos gabinetes de controle do motor em longas filas de painéis centralizados são eliminados
- Esforços reduzidos na construção e na instalação de longos cabos do motor blindados em que é necessária atenção especial nas terminações de EMC
- A dissipação de calor dos componentes eletrônicos de potência muda do painel para a fábrica
- Elementos da máquina padronizados por modularização reduzem o tempo de projeto e o tempo até o mercado
- A colocação em operação é mais rápida e fácil

O controle descentralizado do motor está ganhando espaço rapidamente apesar das vantagens do conceito de controle centralizado:

- não há necessidade de espaço extra ao redor do motor ou próximo ao motor
- não há fiação de cabo de controle para a fábrica
- independência do ambiente da fábrica

1.2.1 Economias de Custo Direto

Os controles do motor nas instalações descentralizadas devem ser construídos de acordo com as condições severas das áreas de produção - especialmente as condições encontradas nos setores de alimentos e bebidas, em que são necessárias lavagens frequentes. Isso obviamente aumenta o custo do drive. Esse aumento será mais que compensado pela economia em gabinetes e cabos.

O potencial de economia de cabos é considerável, conforme demonstrado no exemplo a seguir.

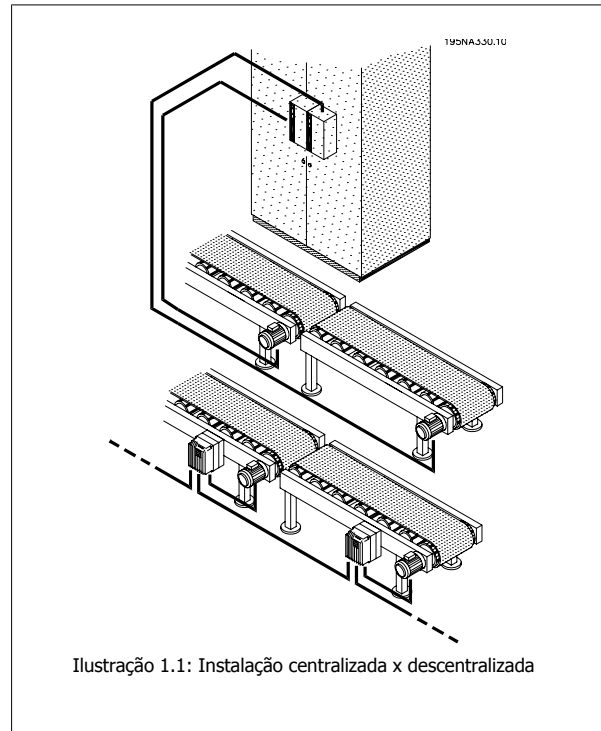
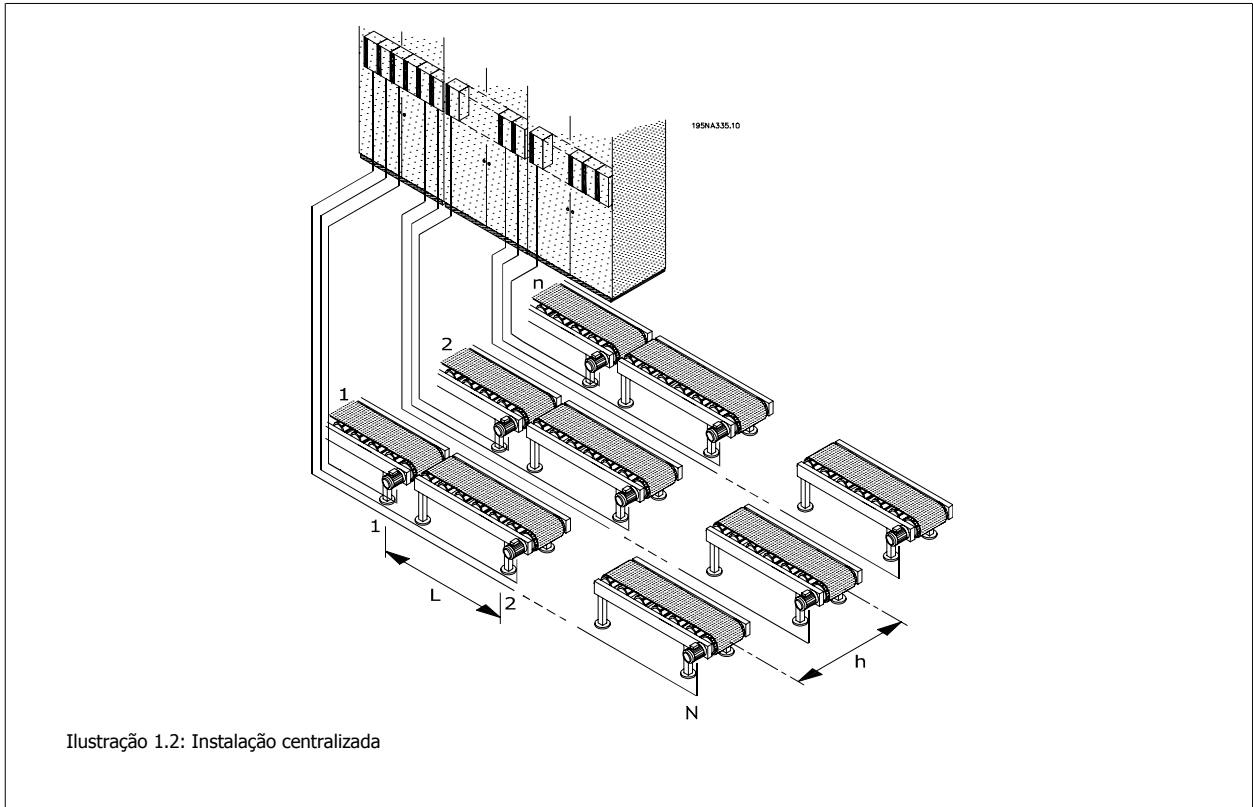
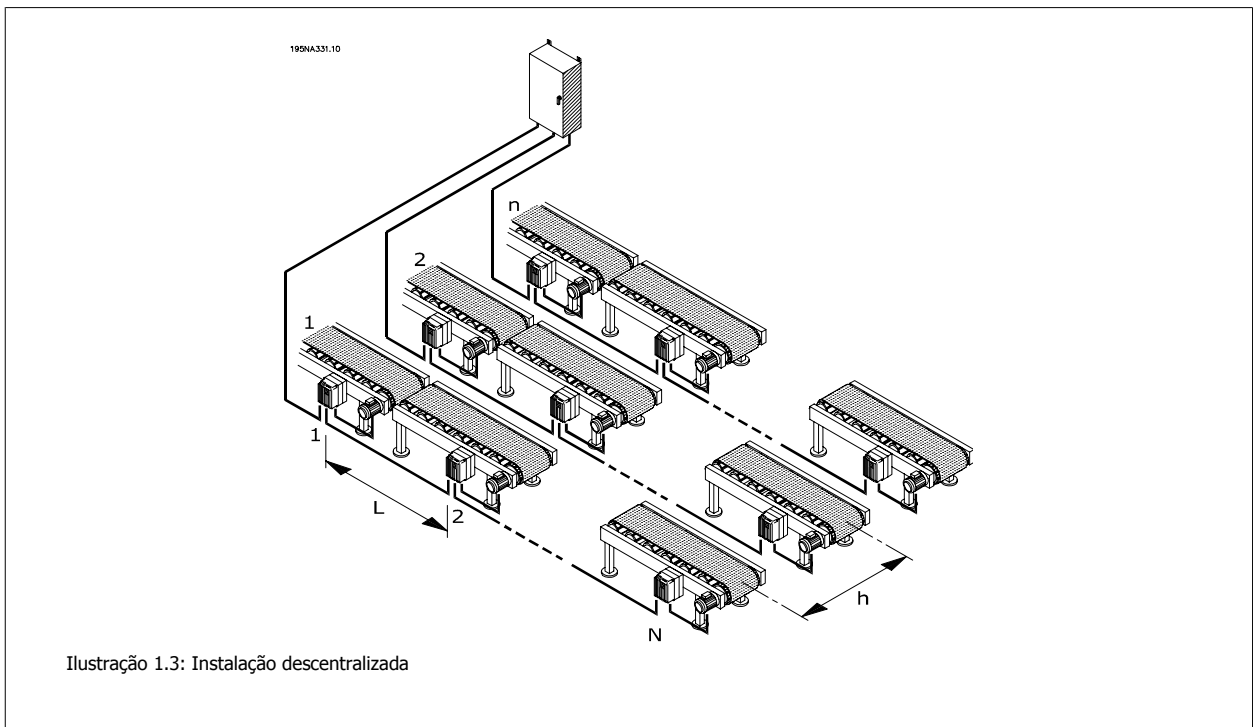


Ilustração 1.1: Instalação centralizada x descentralizada

A figura ilustra uma instalação com motores distribuídos em diversas filas com vários motores em cada, conforme a situação, por exemplo, engarrafamento paralelo ou fornos túneis no setor de Alimentos e Bebidas. Esse exemplo mostra a necessidade de cabos de energia dos drives centralizados até os motores.

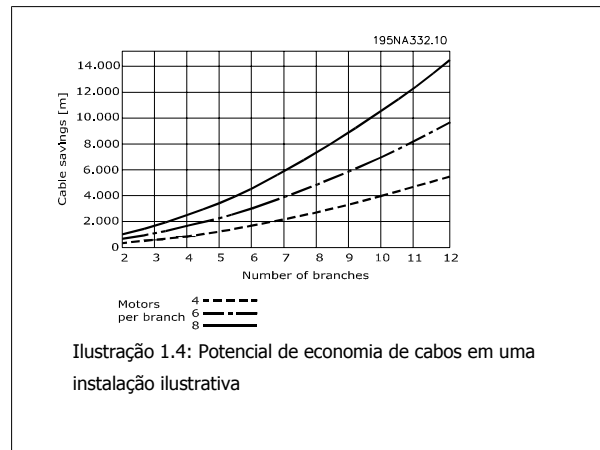


Os drives são distribuídos equidistantes com a distância L entre cada drive e a distância h entre cada fila e também com uma distância h entre a localização centralizada do gabinete/entrada de energia até a primeira fila. Existem n filas e N drives em cada fila.



1

A ilustração 1.4 mostra como o cabo de rede elétrica trifásica pode ser distribuído com malha de energia de um motor (drive) para o seguinte. O potencial de economia do cabo é mostrado na ilustração xx. Dada uma distância de 10 m entre cada motor e de 20 m entre cada linha, a economia de cabos em potencial como função do número de motores e número de linhas é demonstrada pelos números.



O potencial de economia apenas no comprimento dos cabos de energia é substancial. A figura ilustra somente o potencial relativo aos cabos de energia. Questões como cabos blindados/não blindados e dimensões dos cabos também contribuem para os benefícios das instalações descentralizadas.

Caso real

Cálculos em uma linha de engarrafamento típica e específica com 91 unidades de motores de 1,5 kW levando em consideração o dimensionamento dos cabos, demonstrou o seguinte potencial de economia em cabos e terminações:

- As terminações de cabos são reduzidas de 455 para 352
- As terminações de cabos EMC são reduzidas de 364 para 182 usando controles de motor com chaves de serviço integradas
- O comprimento dos cabos de energia é reduzido de 6.468 m para 1.180 m, uma redução de 5.288 m, e são convertidos de cabos blindados para cabos de instalação padrão

Para obter detalhes consulte o capítulo a seguir em *Boas práticas de instalação*.

1.2.2 Economias em Projetos

Os usuários finais desejam adiar a decisão final do novo equipamento - e iniciar a produção o mais rápido possível assim que a decisão for tomada. O tempo de restituição e o tempo até o mercado devem ser reduzidos. Isso comprime a fase de projeto e a fase de colocação em operação.

A modularização pode minimizar o tempo de avanço. Até mesmo fabricantes de grandes linhas ou equipamentos de produção utilizam a modularização para reduzir o tempo de avanço. Até 40-50% do tempo total desde o projeto até a produção pode ser economizado.

O conceito de modularização é conhecido em equipamentos como PCs e carros. Módulos com funcionalidades e interfaces bem descritas são utilizados nesses produtos. O mesmo conceito pode ser aplicado à fabricação, até mesmo limitadores físicos específicos exercem uma função.

O equipamento de produção geralmente é construído a partir de diferentes blocos de construção, cada tipo empregado em vários locais na instalação. Os exemplos incluem vários tipos de seções de uma esteira transportadora e maquinaria como misturadores, balanças, enchedores, paletizadores, máquinas de embalar etc.



Em uma máquina realmente modular, todos os elementos básicos são independentes, precisando apenas de eletricidade, água, ar comprimido ou algo semelhante para funcionar.

Portanto, a modularização exige a distribuição de inteligência para as seções e módulos individuais.

Com certeza, as instalações centralizadas podem ser modularizadas, mas os controles do motor serão separados fisicamente do resto do módulo.

Menos gabinetes, resfriamento e leitos de cabos

Mais economias irão resultar de gabinetes menores, menos resfriamento de gabinetes e menos leitos de cabos. Os controles do motor geram calor e geralmente são montados lado a lado devido ao espaço limitado, como mostrado na ilustração 1.5. Resfriamento forçado, portanto, é necessário para remover o calor.

Menos Tempo para Colocação em Operação

O tempo gasto para colocar em operação no usuário final é drasticamente reduzido com o uso de soluções descentralizadas - especialmente quando a comunicação fieldbus é combinada com controles do motor descentralizados.

Uma cervejaria da Austrália instalou uma linha com 96 drives descentralizados da Danfoss conectados através do DeviceNet. A economia evitou uma quantidade excessiva de tempo, pois a colocação em operação dos drives de velocidade variável foi realizada em poucos dias. A cervejaria estima uma economia que ultrapassa 100.000 dólares australianos em comparação com a instalação centralizada tradicional.



Necessidade Mínima de Cabos Fieldbus Adicionais

As economias com cabos de energia não são prejudicadas pelo custo adicional dos cabos fieldbus de alto valor. Os cabos fieldbus serão estendidos em uma instalação descentralizada, mas, uma vez que os cabos fieldbus serão distribuídos na fábrica de qualquer maneira para conectar as estações de E/S remotas, a extensão será limitada. Os produtos descentralizados da Danfoss podem ser utilizados até mesmo como estações de E/S remotas para conectar sensores ao fieldbus e reduzir ainda mais os custos.

1.2.3 Inteligência Instalada e Pronta

A função da maquinaria e das aplicações normalmente é testada nos fornecedores. As máquinas são construídas, testadas, calibradas e desmontadas para transporte.

O processo de reconstrução da aplicação no local de produção é consideravelmente simplificado ao ser transportada em módulos com controles de motor integrados, pois a colocação de novos cabos e os testes são demorados e exigem pessoal habilitado. Usar instalações descentralizadas e prontas para instalação reduz tempo e risco, uma vez que a fiação do motor, o controle e os sensores já estão posicionados e fixos durante o transporte. A necessidade de técnicos altamente especializados é reduzida e a mão-de-obra local pode fazer a maior parte da instalação. Os custos de colocação em operação e os recursos de OEM no local serão reduzidos.

1.2.4 EMC aprimorada

O ruído elétrico emitido é proporcional ao comprimento do cabo. O cabo muito curto - ou eliminado - entre o controle do motor e o motor nas instalações descentralizadas reduz, portanto, o ruído elétrico. Nas instalações descentralizadas, o construtor da máquina geralmente monta cabos entre os controles do motor e os motores na máquina, deixando apenas cabos de energia e cabos fieldbus sem emissão de EMC para ser instalados no local de produção. O risco de o ruído elétrico dos controles do motor afetar outros equipamentos elétricos causado por uma instalação com falha será reduzido e será evitado o consumo de tempo na detecção de falhas na fase de colocação em operação, em que o período de tempo é curto.

1.2.5 Adaptações a Motores Especiais e Padrão

O FCD 300 foi projetado para controlar motores CA assíncronos padrão. Sua flexibilidade permite também adaptar a motores de tipo especial. Um exemplo é o recurso AMT (Sintonização Automática do Motor). Combinar conversores de frequência Danfoss com motores de engrenagens Danfoss torna ainda mais fácil, uma vez que se encaixam mecanicamente e os dados do motor já estão armazenados na memória do FCD 300. Os motores-drives combinados são fornecidos pré-montados diretamente da Danfoss, excluindo a necessidade de encaixe mecânico entre o motor e o controle.

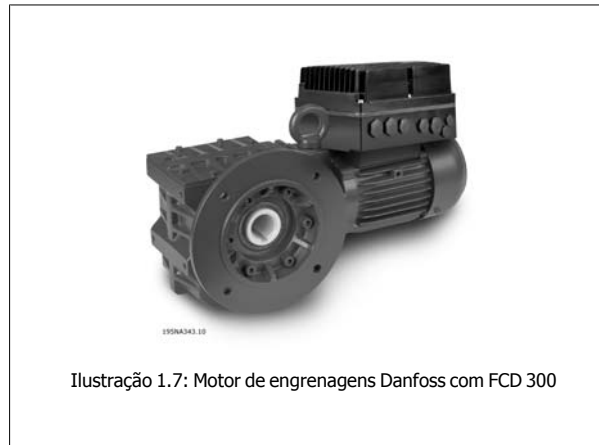


Ilustração 1.7: Motor de engrenagens Danfoss com FCD 300

1.2.6 Perdas Térmicas Mínimas

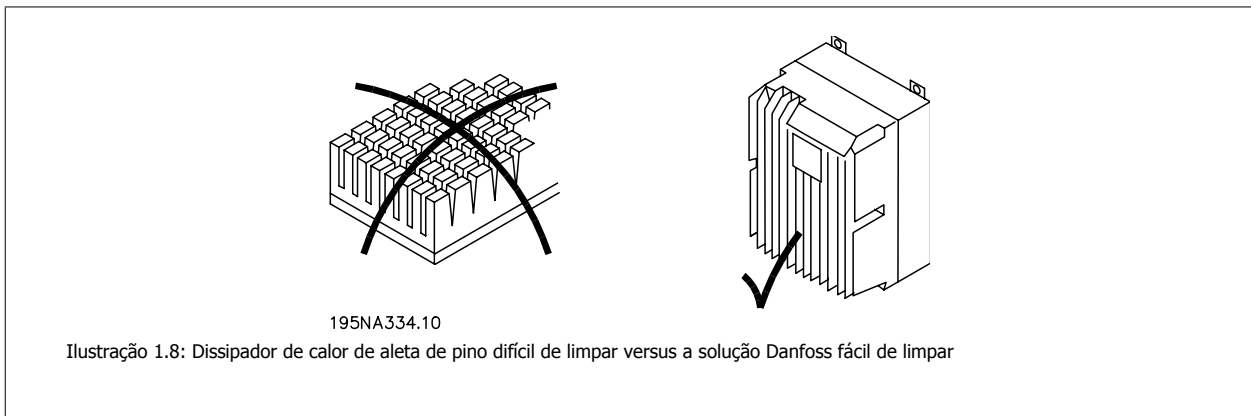
Os conversores de frequência Danfoss possuem o exclusivo princípio de chaveamento VVC (Voltage Vector control, controle do Vetor de Tensão) para gerar as tensões do motor. Devido ao princípio VVC, as perdas de energia no motor são semelhantes ou menores que as perdas em um motor conectado à rede elétrica. As perdas térmicas são minimizadas e o superaquecimento é evitado. Ao mesmo tempo, o princípio VVC assegura torque nominal à velocidade nominal e elimina correntes dos mancais.

1.2.7 Considerações Ambientais

Os drives - montados em posição centralizada e distribuídos na fábrica - são expostos ao ambiente. Como os controles do motor lidam com altas tensões e correntes ao mesmo tempo, devem ser protegidos da poeira e da umidade para que não ocorram falhas ou defeitos. Os fabricantes e os instaladores devem considerar isso e a Drives Danfoss projetou os produtos descentralizados com profunda preocupação com esses dois aspectos.

Os controles descentralizados do motor também atendem as crescentes demandas com respeito aos níveis de higiene, particularmente na produção dos setores farmacêuticos e de alimentos e bebidas, em que os drives são expostos a agentes de limpeza durante longos intervalos de tempo, a mangueiras de alta pressão etc. O exterior dos controles descentralizados do motor devem ser projetados de maneira que possibilite isso. Dissipadores de calor complexos como o da ilustração devem ser evitados porque são difíceis de limpar e não são resistentes aos agentes de limpeza comuns.

Os drives descentralizados Danfoss são projetados para atender aos requisitos como mostrado na ilustração 1.9. Não existem locais difíceis de limpar, os plugues cegos não possuem entalhes ou indentação e o tratamento robusto da superfície em dupla camada - testado para resistir aos agentes de limpeza normalmente utilizados - protege a caixa.



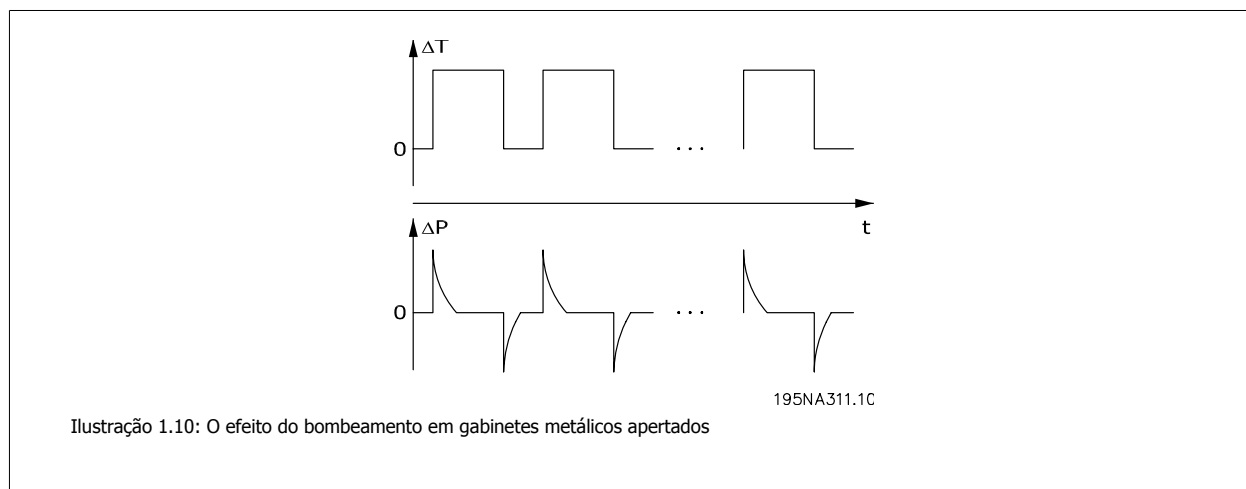
bob Todos os cantos são arredondados para evitar o acúmulo de poeira e a distância entre as nervuras permite limpeza com ar em alta pressão, com mangueira e com escova.

Essas preocupações são mais ou menos irrelevantes se não aplicadas a todos os elementos e os motores CA padrão normalmente são projetados sem essas preocupações - comprimidos por ventiladores integrados e nervuras de resfriamento, ambos difíceis de limpar. A Danfoss enfrentou o desafio projetando uma variedade de motores de engrenagens assépticos. Esses motores não contêm ventiladores e possuem somente superfícies lisas. A classe de gabinete metálico IP65 é padrão, do mesmo modo que o revestimento especial CORO resistente a agentes ácidos, alcalinos e de limpeza utilizados, por exemplo, no setor de alimentos e bebidas. Veja a foto de um exemplo das séries de motores de engrenagens assépticos na ilustração 1.10.



O contato elétrico pode causar corrosão galvânica em condições molhadas ou de umidade. Isso pode ocorrer entre a caixa (alumínio) e os parafusos (aço inoxidável). Uma consequência possível é os parafusos emperrarem e ficar impossível soltá-los em uma situação de manutenção. Corrosão galvânica não será encontrada nos produtos descentralizados Danfoss porque as caixas são completamente revestidas e há arruelas de nylon por baixo dos parafusos protegendo o revestimento. O revestimento completo e o design exclusivo de gaxeta evita corrosão em sulcos, o que pode ocorrer embaixo das gaxetas.

O equipamento bem envolvido é suscetível a acúmulo de água dentro do gabinete metálico. Esse é especialmente o caso quando o equipamento é exposto a diferenças de temperatura ambiente em condições molhadas. Como uma temperatura ambiente decrescente diminui a temperatura da superfície dentro do gabinete metálico, o vapor de água tende a condensar. Ao mesmo tempo, a pressão dentro do gabinete metálico irá cair e fazer com que o ar úmido do exterior penetre nos materiais polímeros não herméticos da gaxeta e nas junções dos cabos com gaxeta. Quando o gabinete metálico esquentar novamente, somente água vaporizada irá escapar, deixando cada vez mais água condensada dentro do gabinete. Isso pode levar a acúmulo de água dentro do gabinete e no final causar mau funcionamento. O fenômeno está ilustrado na figura, com uma flutuação cíclica da temperatura.



O acúmulo de água dentro dos gabinetes metálicos pode ser prevenido por membranas que impedem a penetração de fluidos mas permitem que o vapor saia, como ocorre com tecidos utilizados no revestimento externo. A Danfoss oferece uma junção especial de cabo com gaxeta com esse tipo de material para eliminar esse problema. A junção de cabo com gaxeta deve ser usada em aplicações expostas a flutuações frequentes de temperatura e ambiente úmidos, como em equipamento utilizado somente durante o dia onde a temperatura interna tende a cair até a temperatura ambiente durante a noite.

1.2.8 Flexibilidade de Instalação

As soluções descentralizadas Danfoss oferecem flexibilidade de instalação excepcional. A flexibilidade é suportada por uma série de benefícios:

- Montáveis em motores de engrenagens Danfoss
- Possibilidade de montagem descentralizada do painel
- Painéis de controle portáteis
- Software de PC para configuração e registros
- Instalação de lado único ou duplo
- Chave de serviço opcional
- Resistor e circuito de frenagem opcionais
- Fonte de alimentação externa de reserva de 24 V opcional
- Conexões M12 opcionais para sensores externos
- Conector opcional do motor Han 10E
- Suporte a fieldbus (Profibus DP V1, DeviceNet, Interface As)
- Compatibilidade com sistemas de rede elétrica padrão (TN, TT, IT, aterrado em delta)

Para obter mais detalhes, consulte o capítulo em *A Faixa de Produtos Descentralizados*.

1.3 Exemplos de Aplicações

A Danfoss completou uma ampla variedade de aplicações em vários setores diferentes. Isso nos forneceu uma experiência valiosa que influenciou o desenvolvimento mais recente de nossos produtos descentralizados. A seguir fornecemos exemplos ilustrados das instalações atuais utilizando produtos descentralizados Danfoss e dos benefícios e valores fornecidos ao consumidor nessas instalações.

1.3.1 Bebidas - Linha de Engarrafamento



195NA345.10

Ilustração 1.11: FCD 300 na esteira transportadora para engarrafamento



195NA346.10

Ilustração 1.12: FCD 300 na esteira transportadora para engarrafamento

Benefícios:

- Espaço reduzido do painel de comando uma vez que todos os drives são montados no campo
- Cabeamento reduzido porque vários drives podem ser alimentados pelo mesmo circuito
- Facilidade de colocar em operação pelo fieldbus, pois o protocolo permite a transferência de parâmetros completos. Assim que um drive estiver montado, seu programa básico pode ser copiado para qualquer outro drive descentralizado
- O desempenho do motor FCD é notavelmente superior ao de todos os outros tipos
- O FCD pode ser adaptado a motores existentes de praticamente qualquer marca ou tipo
- O gabinete metálico IP66 asséptico é ideal para as condições úmidas do recinto de engarrafamento
- Tudo em uma caixa: chave de serviço, Profibus e malha de energia

1.3.2 Bebidas - Máquina de Embalar

Benefícios:

- Distribuir controles do motor na aplicação libera espaço para outras finalidades no painel de controle
- O número de drives em uma aplicação pode ser aumentado sem estender o painel de controle
- Gabinete metálico IP66, fácil de limpar e resistente a líquidos de limpeza fortes
- A mesma flexibilidade dos controles do motor de montagem centralizada. Os controles do motor descentralizados podem ser adaptados para todos os motores CA padrão e oferecem a mesma interface com o usuário e os mesmos números nos conectores
- Profibus integrado



195NA351.10

Ilustração 1.13: Controles do motor descentralizados integrados na máquina de embalar

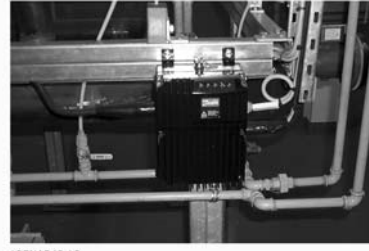
1

1.3.3 Alimentos - Fábrica de Cacau em Pó



195NA347.10

Ilustração 1.14: Solução antiga: Controle do motor - painel descentralizado



195NA348.10

Ilustração 1.15: Nova Solução: Controle do motor descentralizado genuíno

Benefícios:

- Capacidade da fábrica fácil de expandir
- Sem necessidade de painel de controle
- LED de status visível
- Chave de serviço integrada na unidade
- Gabinete metálico IP66 de alta classificação
- Instalação de baixo custo
- Menos espaço necessário para a nova solução

1.3.4 Esteira Transportadora de Alimentos



195NA352.10

Ilustração 1.16: Utilização eficiente do espaço no setor de alimentos com controles do motor descentralizados da Danfoss



195NA355.10

Ilustração 1.17: Utilização eficiente do espaço no setor de alimentos com controles do motor descentralizados da Danfoss

Benefícios:

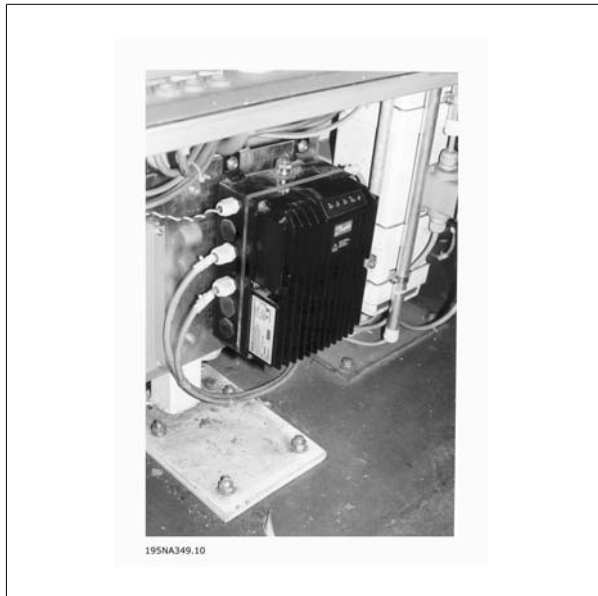
- O número de drives em uma aplicação pode ser aumentado sem estender o painel de controle
- Gabinete metálico IP66, fácil de limpar e resistente a líquidos de limpeza fortes
- O projeto e a superfície repelente de sujeira impedem que sujeira e produto permaneçam no drive
- Temos unidades de montagem em parede ou no motor

- A mesma flexibilidade dos controles do motor de montagem centralizada. Os controles do motor descentralizados são adaptáveis a todos os motores CA padrão, oferecem a mesma interface com o usuário e a mesma numeração nos conectores
- Profibus integrado

1.3.5 Indústria Automotiva - Guindastes e Transportadores

Benefícios:

- Instalação simples
- Controle AS-i ou Profibus opcional
- Entrada de sensor disponível dentro do tamanho físico da unidade
- Alimentação de 24V separada para sensores e barramento
- Alimentação e controle de freio integrados
- Painel de controle remoto fácil de conectar
- Conectores para malha (conector T) integrados na caixa de instalação
- Baixos custos de instalação e de componentes
- Não são necessários conectores EMC adicionais de alto custo
- Compacto e economiza espaço
- Fácil de instalar e colocar em operação
- Entrada para monitoramento do termistor do motor



1.3.6 Adaptação em Aplicações Existentes

Benefícios:

- Não há necessidade de um grande gabinete de controle graças aos controles do motor descentralizados.
- Fiação de baixo custo: Todos os motores utilizam cabos de energia, tubulações e chaves locais existentes
- Todos os controles do motor podem ser controlados do gabinete centralizado existente através do Profibus

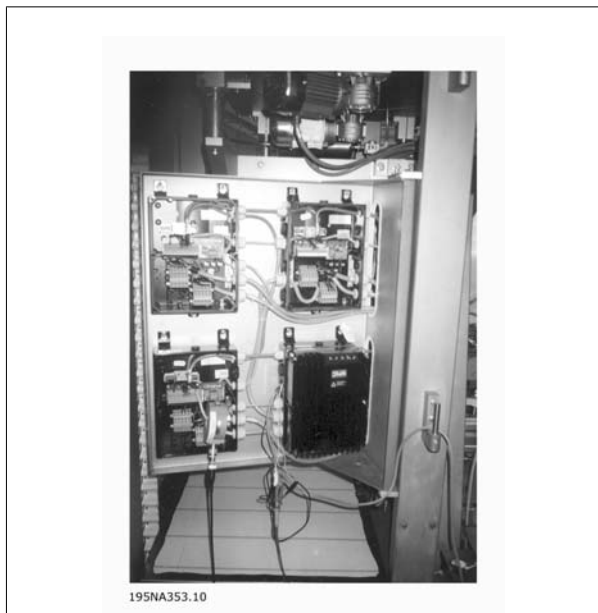


Ilustração 1.18: Reajuste para aplicação existente com controle de velocidade

1

1.4 Guia de Design do Produto

1.4.1 A Linha de Produtos Descentralizados

Os produtos descentralizados Danfoss são compostos pelos Conversores de Frequência VLD Decentral FCD 300 e VLT Drivemotor FCM 300 em seus diferentes conceitos de montagem/installação. Este Guia de Design oferece informações detalhadas somente sobre os produtos FCD 300. Para obter mais informações sobre o FCM 300 consulte o Guia de Design FCM: MG03Hxyy

VLT® Decentral FCD 300:

0,37 - 3,3 kW, 3 x 300 - 480 V

Principais aplicações

- Esteira transportadora e áreas de lavagem
- Esteiras transportadoras de embalagens
- Esteiras de transporte de alimentação de entrada/saída

VLT® Drive Motor FCM 300:

0,55 - 7,5 kW, 3 x 380 - 480 V

Principais aplicações

- Ventiladores (Unidades de manipulação de ar)
- Bombas
- Transportadores de ar

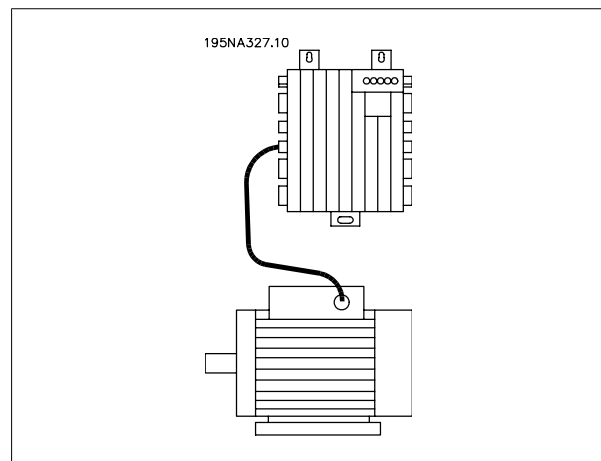
1.4.2 Opções de Instalação Flexível

Os produtos descentralizados Danfoss podem ser adaptados para montagem utilizando as seguintes opções - cada uma oferecendo benefícios específicos:

FCD 300:

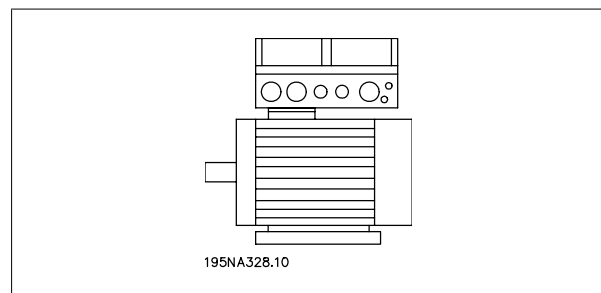
1. Independente próximo ao motor (*montagem em parede*)

- Livre escolha da marca do motor
- Fácil adaptação ao motor existente
- Fácil interface com o motor (cabo curto)
- Fácil acesso para diagnóstico e ótima funcionalidade do serviço



2. Montado diretamente no motor (*montado no motor*)

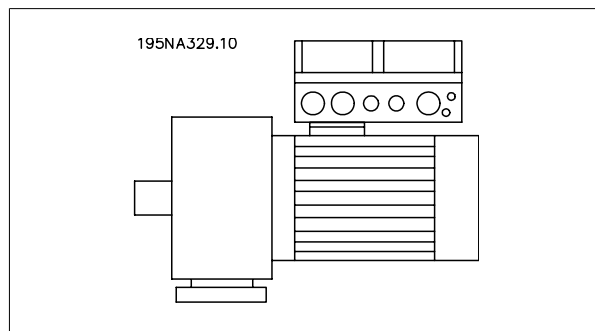
- Livre escolha das marcas dos motores
- Sem necessidade de cabo blindado do motor



3. "Pré-montado" em motores de engrenagens Danfoss Bauer

- Uma combinação fixa de motor e componentes eletrônicos oferecida por um fornecedor
- Fácil montagem, somente uma unidade
- Sem necessidade de cabo blindado do motor
- Responsabilidade clara em relação à solução completa

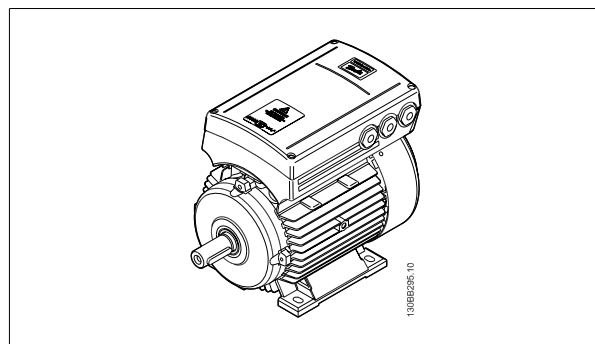
Como as peças eletrônicas são comuns - a mesma função de terminais, operação semelhante e peças e peças de substituição semelhantes para todos os drives - você é livre para misturar os três conceitos de montagem.



FCM 300:

4. Motor integrado (Solução FCM 300)

- Motor e drive perfeitamente correspondentes
- Unidade compacta otimizada
- Sem necessidade de programar dados do motor



1.4.3 Configurando um Produto

O controle do motor descentralizado série FCD 300 é configurado com uma string do código do tipo (consulte também *Pedido*):

FCD 3xx P T4 P66 R1 XX Dx Fxx Txx C0

Tensão de rede

O FCD 300 está disponível para conexão com tensão de rede elétrica trifásica de 380-480 V.

Escolha do conversor de frequência

O conversor de frequência deve ser escolhido com base na atual corrente do motor, com a unidade sob carga máxima. A corrente de saída nominal I_{INV} do conversor de frequência deve ser igual ou maior que a corrente exigida pelo motor.

Tipo	Potência típica no eixo	
	P_{INV}	
	[kW]	[HP]
303	0.37	0.50
305	0.55	0.75
307	0.75	1.0
311	1.1	1.5
315	1.5	2.0
322	2.2	3.0
330	3.0	4.0
335**	3.3	5.0*

* na tensão da rede elétrica/motor 3 x 460 - 480 V
 ** t_{amb} máx. 35° C

1.4.4 Gabinete metálico

As unidades FCD 300 são protegidas contra poeira e água como padrão. Consulte também a seção intitulada *Dados Técnicos* para obter mais detalhes.

1.4.5 Freio

O FCD 300 está disponível com ou sem módulo de freio integrado. Consulte a seção intitulada *Resistores de Freio* para fazer pedido de um resistor de freio.

Versão EB incluindo controle/alimentação do freio mecânico.

1

1.4.6 Alimentação Externa de 24 V

A alimentação de controle de reserva de 24 V CC está disponível nas versões EX e EB do FCD 300.

1.4.7 Filtro de RFI

O FCD 300 possui um filtro 1A RFI integrado. O filtro 1A RFI é compatível com as normas EMC EN 55011-1A. Consulte as seções *Comprimentos de cabos* e *Seção transversal* para obter mais detalhes.

1.4.8 Filtro de Harmônicas

As correntes de harmônicas não afetam diretamente o consumo de energia elétrica, porém aumentam as perdas por calor na instalação (transformador, cabos). É por isso que em um SISTEMA com uma porcentagem relativamente elevada de carga no retificador é importante manter as harmônicas de corrente em um nível baixo para evitar sobrecarga no transformador e alta temperatura no cabeamento. Com a finalidade de assegurar baixas harmônicas de corrente, as unidades FCD 300 são equipadas com bobinas no circuito intermediário como padrão. Isso geralmente reduz a corrente de entrada I_{RMS} em 40 %.

1.4.9 Unidade de Exibição

Na unidade FCD 300 existem 5 luzes indicadoras de tensão (LIGADO), advertência, alarme, status e barramento.

Além disso, um plugue para a conexão de um painel de controle LCP está disponível como opção. O painel de controle LCP pode ser instalado a até 3 metros de distância do conversor de frequência; por exemplo, em um painel frontal, por intermédio de um kit de montagem. Todos os dados são exibidos por intermédio de um display alfanumérico de quatro linhas que, em operação normal, consegue mostrar 4 itens de dados operacionais e 3 modos de operação de forma contínua. Durante a programação, são exibidas todas as informações necessárias para uma rápida e eficiente configuração de parâmetros do conversor de frequência. Como um suplemento ao display, o LCP possui três luzes indicadoras de tensão (LIGADO), advertência (ADVERTÊNCIA) e alarme (ALARME). A maioria dos Setups de parâmetros do conversor de frequência podem ser imediatamente alterados a partir do painel de controle local. Veja também a seção intitulada *A unidade de controle LCP* no Guia de Design.

1.4.10 Recursos Desejados

Os recursos desejados são selecionados especificando os campos correspondentes na string (xx). As escolhas - e explicações detalhadas - são mostradas nas duas tabelas. As explicações resumidas de um recurso estão em *itálico*.

Para obter dados e detalhes técnicos, consulte *Dados técnicos*.

Variantes da Caixa de Instalação

Conexões no lado direito

Os orifícios de junção com a gaxeta de todas as *entradas de cabos* estão usinados somente no *lado direito* (visto da extremidade do drive do motor). Essa versão é útil quando a entrada de cabo é necessária somente de um sentido.

Conexões nos dois lados

Os orifícios de *entradas de cabos* estão usinadas nos *dois lados* para permitir entrada de cabo nos dois sentidos.

Estão disponíveis a *rosca métrica* e a *rosca NPT* (variantes selecionadas).

Conexão *plugável* e a possibilidade da malha de alimentação de energia da rede elétrica entre os drives (linha de 4 mm²).

A seção inferior contém conectores Cage Clamp e instalações de malhas para cabos de energia e de fieldbus bem protegidos contra poeira, uso de mangueiras e agentes de limpeza.

Chave de serviço montada no lado direito (visto da extremidade do drive do motor). Uma chave bloqueável integrada no gabinete metálico - desconectando o motor ou drive.

4 *plugues de sensor*, M12 no lado direito (visto da extremidade do drive do motor). Malha através de alimentação externa de 2 X 24 V. Conexão plugável de E/S remota, como sensores e sua fonte de alimentação externa.

Plugue do motor, HARTING 10 E no lado direito (visto da extremidade do drive do motor) com fiação de acordo com a norma DESINA (*consulte Instalação elétrica*).

Conector do display para conexão plugável externa do painel de controle local para operação e programação. Também pode ser utilizado para conexão com PC.

1.4.11 Conversor de Frequência Descentralizado FCD 300

FCD 300: Combinações de versões									
	195NA313.10	195NA314.10	195NA315.10	195NA316.10	195NA317.10	195NA318.10	195NA319.11	195NA320.10	
Recursos de instalação									
Montagem	Motor	Parede	Motor	Parede	Motor	Parede	Parede	Parede	
Entrada de cabos	Lado direito				De lado duplo				
Chave de manutenção	-	-	-	-	X	X	X	-	
Plugues de sensores	-	-	-	-	-	-	4XM12	4XM12	
Plugue do motor	-	-	-	-	-	-	-	Harting 10E	
ATEX 22 *	X	X	X	X	-	-	-	-	
Códigos de pedidos FCD 3xx P T4 P66 R1 XX Dx Fxx Txx C0									
Rosca métrica (rosca NPT)	T11 (-)	T51 (-)	T12 (T16)	T52 (T56)	T22 (T26)	T62 (T66)	T63 (-)	T73 (-)	
Conector do display	Não disponível somente D0			DC			CC incluído		CC incluído
Recursos funcionais									
Funções básicas (ver a seguir)					ST				
Reserva ext. de + 24					EX				
Reserva ext. + 24 V + Freio dinâmico + Controle de frenagem					EB				
Comunicação									
RS 485					F00				
Interface AS					F70				
Profibus 3 MB					F10				
Profibus12 MB					F12				
DeviceNet					F30				

* ATEX 22: Aprovado para uso em ambientes empoeirados de acordo com a diretiva ATEX (ATMosphere EXplosive)

Funções básicas

- Velocidade ajustável do motor
- Velocidades de aceleração e desaceleração definidas
- Conceitos de recursos e operação semelhantes às outras séries VLT
- Proteção eletrônica do motor e reversão são sempre incluídas

Funcionalidade Estendida

- Reserva externa de 24 V para controle e comunicação
- Controle de frenagem e alimentação da frenagem eletromecânica

Frenagem Dinâmica (resistor do freio é opcional ver *Resistores de Freio*)

As explicações a seguir referem-se ao formulário para pedidos.

Capacidades de potência (posições 1-6):

0,37 kW – 3,3 kW (Consulte a tabela de seleção da capacidade de potência)

Faixa de aplicação (posição 7):

- Processo P

Tensão de rede (posições 8-9):

- T4 - Tensão de alimentação trifásica de 380-480 V

Gabinete metálico (posições 10-12):

O gabinete metálico oferece proteção contra poeira, umidade e ambiente agressivo.

- P66 - Gabinete metálico IP66 protegido (para saber as exceções consulte Caixa de instalação T00, T73)

Variantes de hardware (posições 13-14):

- ST - hardware padrão
- EX - alimentação externa de 24 V para reserva do cartão de controle
- EB - alimentação externa de 24 V para reserva do cartão de controle, controle e alimentação do freio mecânico e um circuito de frenagem adicional

Filtro de RFI (posições 15-16)

- R1 - Em conformidade com o filtro classe A1

Unidade de exibição (LCP) (posições 17-18):

Possibilidade de conexão de display e teclado.

- D0 - Sem conector de display que possa ser conectado na unidade
- DC - Plugue do conector de display montado (não disponível com variantes de caixa de instalação "somente no lado direito")

Placa do opcional do Fieldbus (posições 19-21):

Há uma ampla seleção de opcionais do fieldbus de alto desempenho disponível (integrados)

- F00 - Sem opcional de fieldbus integrado
- F10 - Profibus DP V0/V1 3 Mbaud
- F12 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F30 - DeviceNet
- F70 - Interface AS

Caixa de instalação (posições 22-24):

- T00 - Sem caixa de instalação
- T11 - Caixa de instalação, montagem no motor, rosca métrica, somente lado direito
- T12 - Caixa de instalação, montagem no motor, rosca métrica, lado duplo
- T16 - Caixa de instalação, montagem no motor, rosca NPT, lado duplo
- T22 - Caixa de instalação, montagem no motor, rosca métrica, lado duplo, chave de serviço
- T26 - Caixa de instalação, montagem no motor, rosca NPT, lado duplo, chave de serviço
- T51 - Caixa de instalação, montagem na parede, rosca métrica, somente lado direito
- T52 - Caixa de instalação, montagem na parede, rosca métrica, lado duplo
- T56 - Caixa de instalação, montagem na parede, rosca NPT, lado duplo
- T62 - Caixa de instalação, montagem na parede, rosca métrica, lado duplo, chave de serviço
- T66 - Caixa de instalação, montagem de parede, rosca NPT, lado duplo, chave de serviço
- T63 - Caixa de instalação, montagem na parede, rosca métrica, lado duplo, chave de serviço, plugues do sensor
- T73 - Caixa de instalação, montagem na parede, rosca métrica, lado duplo, plugue do motor, plugues de sensor, gaxeta Viton

Revestimento (posições 25-26):

O gabinete metálico IP66 oferece proteção do drive contra ambientes agressivos, o que praticamente elimina a necessidade de placas de circuitos impressos revestidas.

- C0 - Placas não revestidas

1.4.12 Formulário de Pedido

	FCD	3		P		T4		P66			R1		D		F		T		C
--	-----	---	--	---	--	----	--	-----	--	--	----	--	---	--	---	--	---	--	---

Power sizes
e.g. 315

303
305
307
311
315
322
330
335

Application range
P

Mains voltage
T4

Enclosure
P66

Hardware variant
ST
EX
EB

RFI filter
R1

Display unit (LCP)
DO
DC

Fieldbus option card
FO0
F10
F12
F30
F70

Installation box
T00
T11
T12
T16
T22
T26
T51
T52
T56
T62
T63
T66
T73

Coating
CO
C1

No. units of this type:

Required delivery date:

Ordered by:

Date: _____

Take a copy of the ordering forms. Fill them in and send or fax your order to the nearest office of the Danfoss sales organisation

195NA377.10

1.4.13 Ferramentas de Software de PC

1

Software de PC - MCT 10

Todos os drives são equipados com uma porta de comunicação serial. Uma ferramenta de PC está disponível para a comunicação entre o PC e o conversor de frequência, o Software de Setup do MCT 10 da Ferramenta de Controle de Movimento do VLT.

Software de Instalação do MCT 10

O MCT 10 foi desenvolvido como uma ferramenta fácil de usar, para configurar os parâmetros dos conversores de frequência.

O Software de Setup do MCT 10 será útil para:

- Planejar uma rede de comunicação off-line. O MCT 10 contém um banco de dados completo do conversor de frequência
- Colocar em operação on-line os conversores de frequência
- Gravar configurações para todos os conversores de frequência
- Substituir um drive em uma rede
- Expandir uma rede existente
- Drives desenvolvidos futuramente serão suportados

MCT 10 Suporte de Software de Instalação Profibus DP-V1 através de uma conexão Masterclass 2. Isto torna possível ler/gravar parâmetros on-line em um conversor de frequência, através de rede Profibus. Isto eliminará a necessidade de uma rede extra para comunicação.

Os Módulos do Software de Instalação do MCT 10

Os seguintes módulos estão incluídos no pacote de software:



Software de Instalação do MCT 10

Configurando parâmetros

Copiar para, e a partir de, os conversores de frequência

Documentação e impressão das configurações de parâmetros, inclusive diagramas

Código de pedido:

Encomende o CD que contém o Software de Setup do MCT 10 usando o código 130B1000.

1.4.14 Acessórios

Tipo	Descrição	Código n.º
unidade de controle LCP 2	Display alfanumérico para programação do conversor de frequência.	175N0131
Cabo para a unidade de controle LCP 2	Cabo pré-fabricado para ser utilizado entre o conversor de frequência e LCP2.	175N0162
Kit de montagem remota do LCP2	Kit para montagem permanente do LCP2 em um gabinete (incl. cabo de 3 m, excl. LCP2)	175N0160
LOP (Local Operation Pad)	O LOP pode ser utilizado para configurar a referência e a partida/parada através dos terminais de controle	175N0128
Placa de adaptação do motor	Placa de alumínio com orifícios perfurados para encaixar na caixa FCD. Deve ser encaixado localmente no motor real. Placa de adaptação para motores não Danfoss Bauer	175N2115
Membrana de Ventilação	Membrana de prevenção de acúmulo de água devido a condensação dentro dos gabinetes.	175N2116
Kit de plugues para LCP2	A caixa de instalação pode ser montada com ou sem um conector vedado (IP66) para conectar o display comum LCP2 (código CC). O conector pode ser solicitado separadamente (Exceto para caixas de instalação de lado único).	175N2118
Terminal do motor em estrela	Seis fios devem ser conectados em estrela ou em delta para alimentar um motor CA. A conexão em delta é possível no terminal padrão do motor. A conexão em estrela requer um terminal separado.	175N2119
Kit de instalação	Kit de instalação para montagem em painéis	175N2207
plugue M12 de 5 pólos da DeviceNet	O plugue M12 tipo micro, pode ser montado nos orifícios de junção com gaxeta da caixa de instalação. O plugue também pode ser usado com outras finalidades como a conexão de sensores.	175N2279
Gaxeta Viton para FCD 303-315	Com essa gaxeta, o FCD pode ser utilizado em setores de pintura, por exemplo, na indústria automotiva.	175N2431
Gaxeta Viton para FCD 322-335	Com essa gaxeta, o FCD pode ser utilizado em setores de pintura, por exemplo, na indústria automotiva.	175N2450
Cabo de Dados para comunicação de PCs	Conecta um conversor (por exemplo, USB) ao conector LCP2.	175N2491
Terminal PCB	Terminal para distribuição 24 V	175N2550
Terminal de ext. PE	Aço inoxidável	175N2703
Cabo de conexão de 2 m da DeviceNet	O cabo pode ser montado dentro da caixa do terminal e conecta à linha tronco da DeviceNet através de um microconector (M12).	195N3113
Plugue M12 de 5 pólos da AS-interface	O plugue M12 pode ser montado nos orifícios de junta com gaxeta da caixa de instalação.	175N2281

1.4.15 Resistores de Freio

Resistores de freio montáveis internamente para frenagem de baixo ciclo útil. Os resistores possuem autoproteção.

Frenagem de pulso único de aprox. 0,6 kJ a cada 1 - 2 minutos.

Resistores de freio internos não podem ser montados no FCD 303-315 com chave de serviço.

Tipo FCD	P do motor em kW	Rmin	R	% aprox. do ciclo útil	Núm. de Código.
303	0.37	520	1720	5	175N2154
305	0.55	405	1720	3	175N2154
307	0.75	331	1720	2	175N2154
311	1.1	243	350	1.5	175N2117
315	1.5	197	350	1	175N2117
322	2.2	140	350	1	175N2117
330	3.0	104	350	0.7	175N2117
335	3.3	104	350	0.5	175N2117

Tipo	P _{motor} [kW]	R _{MIN} [Ω]	Tamanho [Ω] / [W] por item	Ciclo útil %	2 fios Código nº. 175Uxxxx	Cabo blindado Código nº. 175Nxxxx
303 (400 V)	0.37	520	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
305 (400 V)	0.55	405	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
307 (400 V)	0.75	331	620 Ω / 100 W	14	1001	2396
311 (400 V)	1.10	243	430 Ω / 100 W	8	1002	2395
315 (400 V)	1.50	197	310 Ω / 200 W	16	0984	2400
322 (400 V)	2.20	140	210 Ω / 200 W	9	0987	2399
330 (400 V)	3.00	104	150 Ω / 200 W	5.5	0989	2398
335 (400 V)	3.30	104	150 Ω / 200 W	5.5	0989	2398

Tabela 1.1: Resistores de freio tipo "flatpack" IP65

Tipo	Código nº.: 175Nxxxx
303-315	2402
322-335	2401

Tabela 1.2: Suportes de montagem de resistores de freio

Tipo de VLT	Tempo de duração da frenagem intermitente [segundos]	P _{motor} [kW]	R _{min} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, max} [kW]	Relé térm. [Amp]	Número do código 175Uxxxx	Seção transversal do cabo [mm ²]
303 (400 V)	120	0,37	520	830	0,45	0,7	1976	1,5*
305 (400 V)	120	0,55	405	830	0,45	0,7	1976	1,5*
307 (400 V)	120	0,75	331	620	0,32	0,7	1910	1,5*
311 (400 V)	120	1,1	243	430	0,85	1,4	1911	1,5*
315 (400 V)	120	1,5	197	330	0,85	1,6	1912	1,5*
322 (400 V)	120	2,2	140	220	1,00	2,1	1913	1,5*
330 (400 V)	120	3,0	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*
335 (400 V)	120	3,3	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*

Tabela 1.3: Resistores de freio "coiled wire" Duty-cycle 40%

*Obedeça sempre as regulamentações nacionais e locais

P _{motor}	: Tamanho nominal de motor para o tipo VLT
R _{min}	: Mínimo resistor de freio permissível
R _{rec}	: Resistor de freio recomendado (Danfoss)
P _{b, max}	: Potência nominal do resistor de freio conforme especificado pelo fornecedor
Relé térm.	: Definição da corrente de freio do relé térmico
Número do código	: Códigos para pedidos de resistores de freio Danfoss
Seção transversal do cabo	: Valor mínimo recomendado baseado em cabo de cobre com isolamento de PVC, 30 graus Celsius de temperatura ambiente com dissipação normal de calor
Consulte as dimensões dos resistores de freio tipo bobinado nas instruções MI.90.FX.YY	

Resistores de freio montados externamente em geral

Não use solventes de limpeza agressivos. Solventes de limpeza devem ter pH neutro.

Consulte *Frenagem Dinâmica* para dimensionamento dos resistores de freio.

1

1.5 Comunicação

1.5.1 Informação e Comunicação

O crescimento no mundo da automação está cada vez mais baseado na tecnologia da informação. Tendo reformado hierarquias, estruturas e fluxos em todo o mundo do escritório, a utilização da tecnologia da informação dá abertura para uma reestruturação semelhante nos setores industriais, variando de setores de processo e fabricação até logística e automação da construção.

A capacidade de comunicação dos dispositivos e os canais de informação transparentes e contínuos são indispensáveis nos conceitos de automação do futuro.

A TI é um meio evidente de otimização de processos de sistemas, levando à exploração otimizada da energia, de materiais e dos investimentos.

Os sistemas de comunicação industrial são uma função chave nesse aspecto.

Nível da célula

Controladores programáveis como PLC e IPC comunicam-se no nível de célula. Grandes pacotes de dados e numerosas e poderosas funções de comunicação fornecem fluxo de informações. A integração suave em sistemas de comunicação no nível da empresa, como Intranet e Internet via TCP/IP e Ethernet são requisitos importantes.

Nível de campo

Os periféricos distribuídos, como módulos de E/S, transdutores de medição, unidades de drives, válvulas e terminais do operador comunicam com os sistemas de automação através de um sistema de comunicação eficiente e em tempo real no nível do campo. A transmissão de dados do processo é realizada em ciclos, enquanto que os dados de alarmes, parâmetros e diagnósticos devem ser transmitidos de maneira acíclica se necessário.

Nível do sensor/atuador

Sinais binários de sensores e atuadores são transmitidos inteiramente de maneira cíclica através da comunicação por barramento.

1.5.2 Profibus

O Profibus é um padrão de barramento de campo aberto e independente de fornecedor para utilização em uma ampla variedade de aplicações de automação de processo e fabricação. A independência em relação a fornecedor e a abertura são asseguradas pelas normas internacionais EN 50170, EN 50254 e IEC 61158.

O Profibus comunica-se entre dispositivos de diferentes fabricantes sem ajustes específicos da interface e pode ser utilizado em aplicações críticas de alta velocidade e em tarefas complexas de comunicação. Devido aos desenvolvimentos técnicos em andamento, o Profibus é amplamente reconhecido como o sistema líder em comunicação industrial do futuro.

Mais de 2.000 produtos de aproximadamente 250 fornecedores Profibus estão disponíveis atualmente. Mais de 6,5 milhões de dispositivos representando uma enorme variedade de produtos estão instalados e em uso com sucesso em mais de 500.000 aplicações de automação de processos e fabricação.

A solução Danfoss Drives oferecem uma solução Profibus de ótimo custo

- Ferramenta de software MCT-10 para acesso através de PC convencional
- Conexão simples de dois fios
- Produto universal e mundialmente aceito
- Em conformidade com a norma internacional EN 50170
- Velocidade de comunicação de 12 Mbaud
- O acesso ao arquivo mestre do drive facilita o planejamento
- Atende a diretriz PROFIDRIVE
- Solução integrada
- Todos os conversores de frequência com Profibus são certificados pela organização Profibus

- Os conversores de frequência Danfoss oferecem suporte ao Profibus DP V1

Profibus DP V1 para duas finalidades diferentes

Os sistemas Profibus são utilizados para duas finalidades bem diferentes com dois conjuntos de essenciais bastante diferentes em aplicações modernas de automação. Uma é a transferência de sinais relacionados ao próprio processo, o outro serviço, comunicação da colocação em operação e do setup.

A transferência de sinais de controle e de status entre os sensores e atuadores é de tempo crítico e deve ser processada de maneira confiável e em tempo real. Isso é obtido através da comunicação cíclica em que cada nó da rede é sondado em cada ciclo e cada ciclo possui um período predeterminado. É necessário predefinir e minimizar a extensão dos dados em cada telegrama para tornar esse trabalho o mais rápido e confiável possível.

Essa consideração contradiz a segunda utilização do fieldbus, ou seja, setup com economia de tempo e barramento de diagnósticos. Setup e diagnósticos não são de tempo crítico, não são utilizados continuamente e necessitam de uma maior quantidade de dados em cada telegrama. Além disso, a tendência seria controlar essas informações a partir de um PC ou de um dispositivo de interface (HMI) - e não a partir do mestre (geralmente um PLC) que controla a comunicação cíclica. O Profibus padrão não oferece suporte a redes com vários mestres, logo, as informações de setup e diagnósticos devem estar contidas no telegrama padrão manipulado pelo mestre, produzindo telegramas bem longos e demorados com espaço para informações utilizadas apenas esporadicamente.

O Profibus DP V1 agora combina os dois conjuntos de requisitos acima em um único sistema fieldbus, permitindo que um segundo mestre utilize a rede inteira em um intervalo de tempo especificado em cada ciclo. Logo, o Profibus DP V1 opera com duas classes de mestres. Masterclass 1 (geralmente um PLC) realiza a comunicação cíclica. Masterclass 2, geralmente um dispositivo de interface (HMI ou PC), transfere informações não críticas através de comunicação acíclica.

Masterclass 2 mestres podem ser conectados em qualquer lugar da rede Profibus e o canal de comunicação pode ser aberto e fechado a qualquer momento sem afetar a comunicação cíclica. É possível ter comunicação acíclica mesmo sem comunicação cíclica para, por exemplo, transferir programas ou setups completos.

O Profibus DP V1 é totalmente compatível com versões anteriores do Profibus DP V0. Os nós do Profibus DP V0 e do Profibus DP V1 podem ser combinados na mesma rede, contudo, o mestre deve oferecer suporte à comunicação Masterclass 2.

Benefícios ao usuário:

- A conexão com os controles do motor é possível em qualquer parte da rede
- A rede existente pode ser utilizada para colocação em operação, setup e diagnóstico sem afetar a comunicação cíclica
- Os nós DP V1 e DP V0 podem ser conectados na mesma rede
- Sem necessidade de telegramas extensos no PLC ou IPC. Um segundo mestre que oferece suporte a DP V1 pode manipular as tarefas de setup



NOTA!

O DP V1 somente é possível para cartões de comunicação Mestre que oferecem suporte à especificação Masterclass 2.

1**1.5.3 DeviceNet**

O DeviceNet é um link de comunicação que conecta dispositivos industriais a uma rede. É baseado no protocolo de comunicação CAN (Controller Area Network) orientado a broadcast.

O protocolo CAN foi desenvolvido originalmente para o mercado automotivo europeu para ser usado no lugar dos caros chicotes elétricos nos automóveis. Como resultado, o protocolo CAN oferece resposta rápida e alta confiabilidade em aplicações exigentes como freios ABS e airbags.

O conceito Danfoss oferece a solução DeviceNet de custo ideal

- Comunicação cíclica de E/S
- Comunicação acíclica - "sistema de mensagens explícita"
- Suporte de mensagens do Gerenciador de Mensagens Não Conectado (UCMM)
- Solução integrada
- Arquivos Electronic Data sheet (EDS) garantem fácil configuração
- Fornece alimentação de tensão ao fieldbus
- Finalização do perfil do motor CS/CC DeviceNet
- Protocolo definido de acordo com a ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)

1.5.4 Interface AS

A Interface AS (AS-i) é uma alternativa de baixo custo para o cabeamento convencional no mais baixo nível da hierarquia de automação. A rede pode conectar a um fieldbus de nível maior, como o Profibus, para obter E/S remota de baixo custo. Conhecida pelo seu cabo amarelo; AS-I cresceu como uma tecnologia "aberta" suportada por mais de 100 fornecedores ao redor do mundo. Aprimoramentos ao longo do tempo ampliaram sua área de aplicações e a interface AS hoje é comprovada em centenas de milhares de produtos e aplicações abrangendo o espectro da automação.

1.5.5 Modbus

O conversor de frequência comunica-se com o formato RTU Modbus através de uma rede EIA-485 (conhecida por RS-485). O RTU Modbus permite acesso à Control Word e à Referência de Barramento.

A Control Word permite ao Modbus mestre controlar diversas funções importantes do conversor de frequência:

- Partida
- Interromper o conversor de frequência de várias maneiras:
 - Parada por inércia
 - Parada rápida
 - Parada por Frenagem CC
 - Parada (de rampa) normal
- Reset após um desarme por falha
- Funcionamento em diversas velocidades predefinidas
- Funcionamento em reversão
- Alterar o setup ativo
- Controlar os dois relés integrados do conversor de frequência

A Referência Via Bus Serial é comumente utilizada para controle da velocidade.

Também é possível acessar os parâmetros, ler seus valores e quando possível, inserir valores. Isso permite uma faixa de possibilidades de controle, incluindo controlar o setpoint do conversor de frequência quando seu controlador PID interno for utilizado.

1.5.6 Protocolo FC

A interface RS-485 é padrão em todos os conversores de frequência Danfoss, permitindo até 126 unidades em uma rede. O protocolo FC possui um projeto muito simples descrito em *Comunicação Serial*. Em aplicações em que a velocidade da transmissão de dados é de importância menor, a interface RS 485 fornece uma boa alternativa para a solução fieldbus mais rápida.

O protocolo FC também pode ser utilizado como um barramento de serviço para transferência de informações de status e de setup de parâmetros. Nesse caso é combinado com o controle de E/S de tempo normal através das entradas digitais.

1.6 Boas Práticas de Instalação

1.6.1 Opções de Instalação Flexível

Um grande benefício do conceito descentralizado Danfoss é a economia no custo de instalação, em parte devido ao projeto inteligente em duas peças do FCD 300.

Todas as instalações elétricas são feitas dentro da caixa de instalação antes da montagem do componente eletrônico. Subsequentemente as peças eletrônicas são conectadas na caixa de instalação, fixadas e o drive está pronto para operação.

Malha da rede de energia

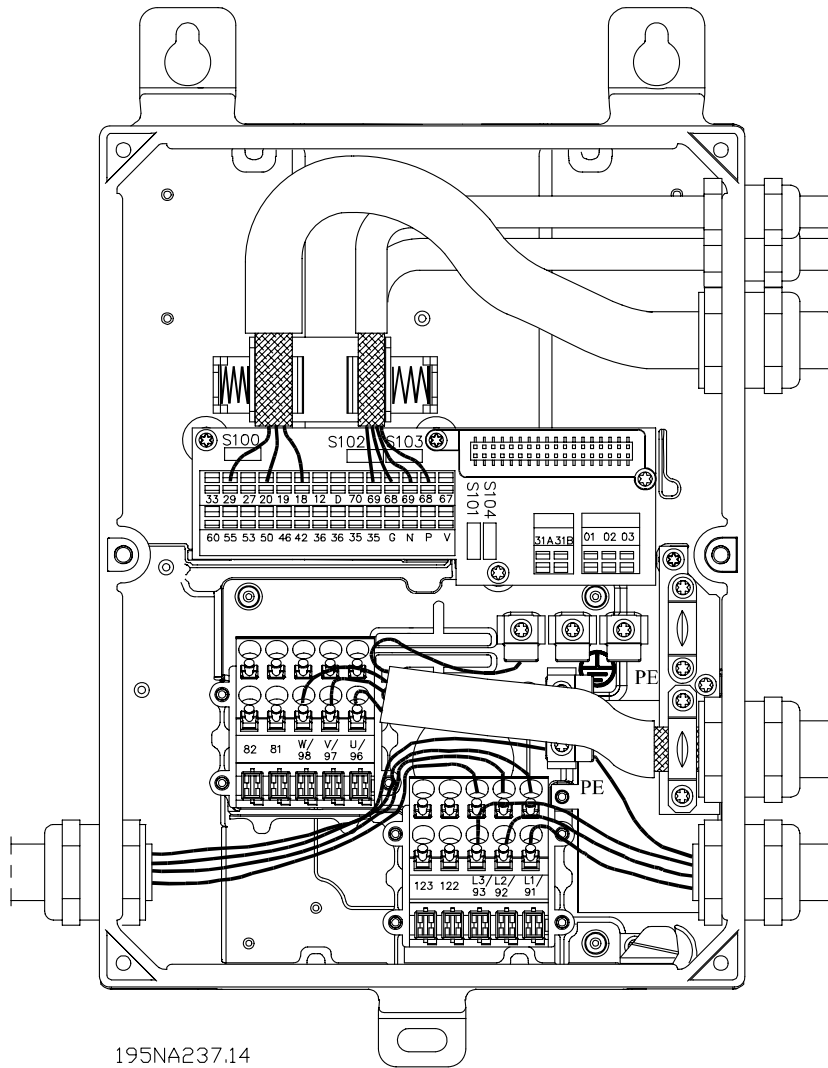
A série FCD 300 facilita a malha da rede de energia interna. Terminais para cabos de energia de 4 mm² dentro do gabinete metálico permitem a conexão de até 10 ou mais unidades. O FCD 300 pode ser misturado ao longo da linha. A carga média não deve exceder 25 A.

Reserva de controle de 24 V

Uma fonte externa de 24 V (20-30V) CC pode ser conectada nas versões EX e EB para reserva dos circuitos de controle. Dessa maneira, as possibilidades de comunicação e programação são mantidas mesmo sem energia. Os terminais são dimensionados para até 2,5 mm² e em dobro para malha.

As caixas de instalação T63 e T73 possuem terminais de malha adicionais de 2 X 24 V com 4 mm². Os sensores conectados podem ser fornecidos separadamente a partir da alimentação de reserva do controle.

1



195NA237.14

Ilustração 1.19: Exemplo de malha de energia e de barramento

1.6.2 Diretrizes para Seleção de Cabos e Fusíveis na Instalação de uma Rede de Energia com o FCD 300

Considera-se que a instalação segue a Diretiva de Baixa Tensão conforme estabelecido em HD 384 e IEC 60364. Esta seção não pode ser utilizada em áreas explosivas e com risco de incêndio. Em geral, as dimensões dos cabos devem seguir a IEC 60364-5-523. Se a instalação for parte de uma maquinaria, a EN 60204-1 deve ser seguida. Os cabos, conforme mencionado nos pontos 1, 2 e 3 na figura, devem ser protegidos por um gabinete metálico ou conduíte.

Os próximos números de seção são relacionados à figura.

1. O cabo poderá carregar somente a corrente contínua máxima do freio de atrito. Com falha no aterramento, o circuito de proteção não renovável no FCD irá interromper o fluxo de corrente.
2. Se os resistores de freio IP65 recomendados pela Danfoss forem usados, o cabo será exposto somente à corrente contínua do resistor do freio. Se o resistor do freio ficar superaquecido, irá desconectar-se automaticamente. Se outro tipo ou forma do resistor do freio sem qualquer dispositivo de limitação de energia for utilizado, a potência máxima deve ser igual à potência nominal do motor. A corrente nos Amps deverá ser: $I = 0,77/\text{potência do motor}$, com potência do motor inserido em kW; $[A=V/W]$. A corrente nominal do motor chega bem perto da corrente no cabo até o resistor do freio.
3. Os cabos até os encoders e termistores estão no potencial PELV. As correntes estão na faixa mA e limitados pelo FCD. Para não violar a proteção PELV dos terminais de controle do FCD, o termistor deve possuir isolamento reforçado de acordo com as demandas PELV. Para finalidades de EMI os cabos devem possuir sua própria blindagem elétrica e, se possível, ser mantidos separados dos cabos de energia.
4. O cabo é protegido pela função limitadora de corrente no FCD. Com falhas de aterramento e curto circuito de baixa impedância o FCD irá interromper a corrente.
5. A corrente é limitada pelo FCD downstream. O CB faz o aterramento e a proteção contra curto-circuito. A impedância nos fios deve ser baixa a ponto de o CB desconectar em 5 s por falhas de aterramento de baixa impedância. (alimentação TN).
6. Se a instalação for em uma máquina (EN 60204-1) e a distância entre a conexão T e o FCD for menor que 3 m, o cabo pode ser diminuído para a capacidade de corrente necessária para o FCD downstream.
7. A corrente de desarme do CB upstream não deverá ser superior que os pré-fusíveis máximos mais altos para o menor FCD downstream.

Para finalidades de EMC os cabos nº 2, 3 e 4 devem ser blindados ou colocados em conduítes de metal.

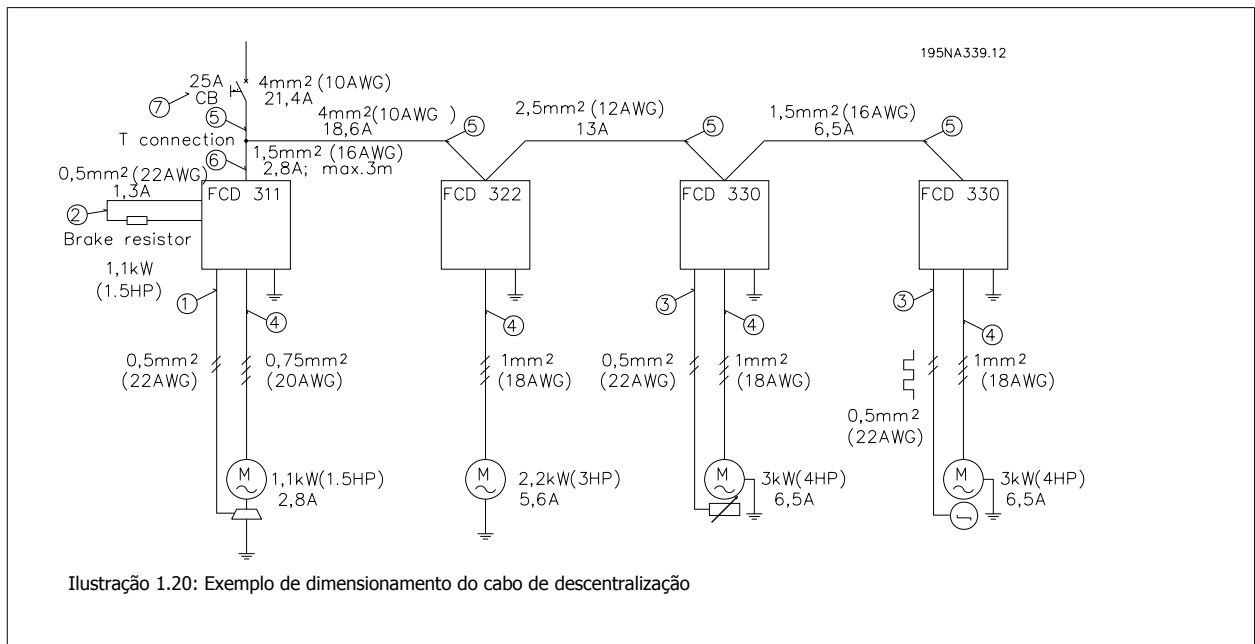


Ilustração 1.20: Exemplo de dimensionamento do cabo de descentralização

1

1.7 Reparo dos Produtos Descentralizados Danfoss

1.7.1 Serviço

Panes em drives ou em motores engrenados Danfoss ocorrem somente em circunstâncias excepcionais. Uma vez que o tempo de inatividade representa falta de produção, as falhas devem ser localizadas e os componentes com defeito devem ser substituídos rapidamente.

Os produtos descentralizados Danfoss dão muita ênfase no tratamento desses problemas. Esse capítulo também descreve medidas tomadas para tornar os produtos descentralizados Danfoss superiores em uma situação de serviço. Para obter informações detalhadas sobre problemas de serviço específicos, consulte literatura relevante.

Os conversores de frequência centralizados Danfoss possuem conexões plugáveis para facilitar o serviço utilizando substituição rápida e livre de falhas. O mesmo conceito é utilizado e aprimorado para os drives descentralizados.

"Plug-and-drive"

Toda a parte eletrônica, que comanda a operação do motor, fica oculta dentro da tampa da caixa, ligada aos conectores quando montada na seção inferior. A seção inferior contém conectores do tipo "braçadeira de fixação", isentos de manutenção e armações para enlace dos cabos de energia e de fieldbus, bem protegidos contra poeira, solventes e detergentes. Após a instalação, a colocação em funcionamento e a actualização podem ser executadas a qualquer momento conectando simplesmente a outra tampa de controlo. Consulte a figura abaixo.

Como a caixa de instalação contém somente plugues, conectores e pcb's de baixa densidade, não é comum a ocorrência de falhas. Em caso de falha no componente eletrônico, basta remover os seis parafusos, desconectar o componente eletrônico e conectar um novo.

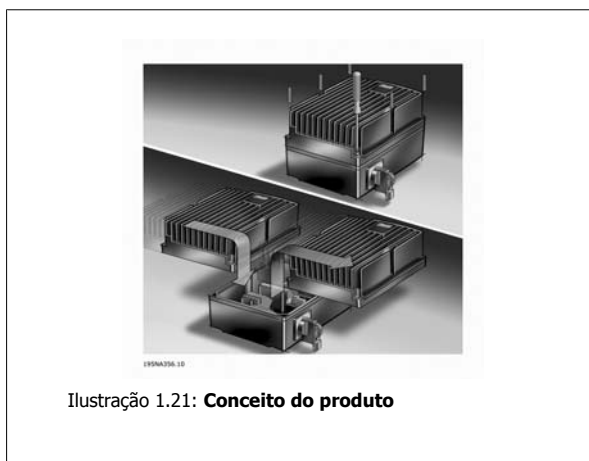


Ilustração 1.21: **Conceito do produto**

Serão necessários somente materiais padrão de instalação como cabos de junção com gaxeta, cabos etc., para colocar em operação e realizar manutenção em um drive descentralizado Danfoss. São necessários equipamentos especiais como cabos híbridos não apropriados para serem mantidos em estoque por um fornecedor padrão de componentes de instalação elétrico. Isso fornece alta flexibilidade e máximo tempo de atividade.

2 Introdução ao FCD 300

2.1 Versão do Software


2

Série FCD 300
Versão do software: 1.5.x








Este guia de design pode ser utilizado com todos os conversores de frequência Série FCD 300 com a versão de software 1.5x. O número da versão do software pode ser encontrado no parâmetro 640 versão nº.



NOTA!
Este símbolo indica algo que deve ser observado pelo leitor.



Indica uma advertência geral.



Este símbolo indica uma advertência de alta tensão.

2.2 Segurança

2.2.1 Advertência de Alta Tensão



As tensões do conversor de frequência são perigosas sempre que o equipamento estiver ligado à rede elétrica. A instalação incorreta do motor ou do conversor de frequência pode causar danos ao equipamento, ferimentos graves em pessoas ou inclusive a morte. Portanto, é importante atender a conformidade às instruções de segurança deste manual bem como as normas e regulamentação de segurança, nacionais e locais.



As exigências de Tensão Protetiva Extra Baixa (Protective Extra Low Voltage--PELV) especificadas na norma IEC 61800-5-1 não são atendidas em altitudes superiores a 2.000 m (6562 pés). Para conversores de frequência de 200 V as exigências não são atendidas em altitudes superiores a 5.000 m (16.404 pés). Entre em contato com a Danfoss para mais informações.

2.2.2 Estas regras dizem respeito à sua segurança

1. O conversor de frequência deve ser desligado da rede elétrica sempre que houver necessidade de serviço de manutenção. Verifique se a alimentação da rede elétrica foi desligada e se já decorreu o tempo necessário antes de remover o inversor da instalação.
2. A tecla [STOP/RESET] do painel de controle do opcional não desconecta o equipamento da rede elétrica e, por isso, não deve ser utilizada como interruptor de segurança.
3. A unidade deve estar adequadamente conectada ao ponto de aterramento, o operador deve estar protegido da tensão de alimentação e o motor deve estar protegido contra sobrecarga, conforme as normas nacionais e locais em vigor.
4. As correntes de fuga para o terra são superiores a 3,5 mA.
5. A proteção contra sobrecarga do motor não está incluída na configuração de fábrica. Se houver necessidade dessa função, programe o parâmetro 128 *Proteção térmica do motor* para o valor de dados *Desarme por ETR* ou para o valor de dados *Advertência de ETR*. Para o mercado Norte Americano: As funções ETR proporcionam proteção de sobrecarga do motor, classe 20, em conformidade com a NEC.

2.2.3 Advertência contra Partida Acidental

1. O motor pode ser parado por meio de comandos digitais, comandos pelo barramento, referências ou parada local, durante o período em que o conversor de frequência estiver ligado à rede. Se, por motivos de segurança pessoal, for necessário garantir que não ocorra nenhuma partida acidental, estas funções de parada não são suficientes.
2. Enquanto os parâmetros estiverem sendo alterados, o motor pode dar partida. Por isso, a tecla de parada [STOP/RESET] no painel de controle do opcional deverá estar sempre acionada, após o que os dados poderão ser modificados.
3. Um motor que foi parado poderá dar partida, se ocorrerem defeitos na eletrônica do conversor de frequência ou se houver uma sobrecarga temporária ou uma falha na alimentação de rede elétrica ou se a conexão do motor for interrompida.



Pode ser extremamente perigoso tocar nas partes energizadas, mesmo quando a alimentação da rede elétrica CA estiver desconectada.

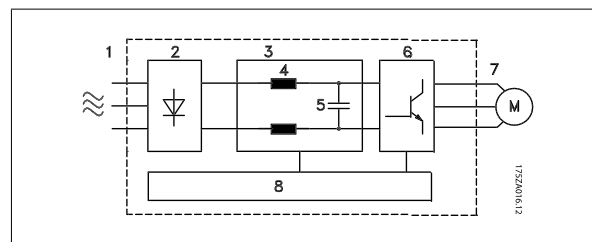
Para FCD 300: Aguarde pelo menos 4 minutos.

2.3 Tecnologia

2.3.1 Princípio de Controle

Um conversor de frequência retifica a tensão CA da rede para uma tensão CC, após o que ele transforma essa tensão para uma tensão CA de amplitude e frequência variáveis.

Daí o motor recebe uma tensão e frequência variáveis que permitem um controle de velocidade infinitamente variável dos motores CA trifásicos e normais.



1. Tensão de rede
3 x 380 - 480 V AC, 50 / 60 Hz.
2. Retificador
Retificador trifásico tipo ponte que retifica a corrente CA em corrente CC.
3. Circuito intermediário
Tensão CC $\cong \sqrt{2}$ x tensão de rede [V].
4. Bobinas de circuito intermediário
Uniformizam a corrente do circuito intermediário e limitam a carga na tensão da rede e nos componentes (transformador de linha, cabos, fusíveis e contactores).
5. Capacitor do circuito intermediário
Uniformiza a tensão no circuito intermediário.
6. Inversor
Converte a tensão CC em uma tensão CA variável de frequência variável.
7. Tensão do Motor
Tensão CA variável, depende da tensão de alimentação.
Frequência variável: 0.2 - 132 / 1 - 1000 Hz.
8. Placa de controle
É aqui onde o computador controla o inversor que gera o padrão de pulso pelo qual a tensão CC é convertida em uma tensão CA variável de frequência variável.

2.3.2 O Conceito Decentral

O drive de velocidade ajustável do FCD 300 foi projetado para montagem descentralizada, por exemplo, no setor de alimentos e bebidas, na indústria automotiva e em outras aplicações de manipulação de materiais.

Com o FCD 300 é possível utilizar o potencial de economia de custos colocando a eletrônica de potência descentralizada de modo a tornar os painéis centrais obsoletos, economizando custo, espaço e trabalho de instalação e fiação.

A unidade é flexível nas suas opções de montagem para montagem independente e montagem do motor. Também é possível ter a unidade pré-montada em um motor de engrenagens Danfoss Bauer (3 em uma solução). O design básico com uma peça eletrônica com conexão de plugue e uma caixa de fiação flexível e "espaçosa" é extremamente fácil de manter e fácil de trocar a eletrônica sem necessidade de remover a fiação.

O FCD 300 é parte da família de conversores de frequência VLT, o que significa funcionalidade, programação e operação semelhante aos dos outros membros da família.

2.3.3 Princípio de Controle FCD 300

Um conversor de frequência é uma unidade eletrônica capaz de controlar a rotação um motor CA de variação infinita. O conversor de frequência controla a velocidade do motor, convertendo a tensão e a frequência normais da rede, 400 V / 50 Hz, por exemplo, em magnitudes variáveis. Hoje em dia, motores CA controlados por conversores de frequência já existem em todas as fábricas automatizadas.

A Série FCD 300 contém um sistema inversor de controles chamado VVC (Conrole de Tensão de Vetor). O VVC controla um motor de indução ao energizar com frequência variável e tensão adequada. Se a carga do motor for alterada, mudam também sua energização e velocidade. É por isso que a corrente do motor está sendo constantemente medida e é utilizado um modelo de motor para calcular as reais necessidades de tensão do motor, e seu escoamento.

2.3.4 Entradas e Saídas Programáveis em Quatro Setups

No FCD Série 300 é possível programar as diferentes entradas de controle e saídas de sinal, bem como selecionar quatro Setups diferentes definidos pelo usuário para a maioria dos parâmetros. É fácil para o usuário programar as funções desejadas no painel de controle ou por intermédio da comunicação serial.

2.3.5 Proteção da Rede Elétrica

O FCD Série 300 é protegido contra transientes que podem ocorrer na rede elétrica, como acoplar a um sistema de compensação de fase ou transientes de fusíveis queimados ou da queda de raios.

A tensão nominal do motor e um torque pleno podem ser mantidos mesmo com valores de aproximadamente 10% abaixo da tensão da rede.

Como todas as unidades da Série 300 têm bobinas no circuito intermediário, a quantidade de interferência nas harmônicas da alimentação da rede elétrica é muito pequena. Isto proporciona um bom fator de potência (corrente de pico mais baixa), que reduz a carga na instalação da rede.

2.3.6 Proteção do Conversor de Frequência

A medição de corrente no circuito intermediário constitui uma proteção perfeita do FCD Série 300 caso ocorra um curto-circuito ou uma falha no aterramento da conexão do motor.

O monitoramento constante da corrente do circuito intermediário permite chaveamento na saída do motor, por exemplo, por intermédio de um contactor. O monitoramento eficaz da alimentação da rede elétrica significa que a unidade irá parar caso ocorra uma queda de fase (se a carga exceder aprox. 50%). Dessa maneira, o inversor e os capacitores no circuito intermediário não ficarão sobrecarregados, o que reduziria drasticamente a vida útil do conversor de frequência.

O FCD Série 300 oferece proteção de temperatura como padrão. Se houver uma sobrecarga térmica, essa função desliga o inversor.

2.3.7 Isolamento Galvânico Confiável

No FCD 300 todas as entradas/saídas digitais, entradas/saídas analógicas e os terminais de comunicação serial são fornecidos a partir de ou em conexão com circuitos compatíveis com os requisitos PELV. PELV também é atendido em relação aos terminais do relé no máx. de 250 V, para que possam ser conectados ao potencial da rede elétrica.

Consulte a seção *Isolação Galvânica (PELV)* para obter mais detalhes.

2.3.8 Proteção Avançada do Motor

O FCD Série 300 possui proteção eletrônica integral do motor.

O conversor de frequência calcula a temperatura do motor com base na corrente, na frequência e no tempo.

Ao contrário da tradicional proteção bimetálica, a proteção eletrônica é responsável pelo reduzido resfriamento em baixas frequências em função da reduzida velocidade do ventilador (motores com ventilador interno). Essa função não pode proteger os motores individualmente quando esses motores estão ligados em paralelo. A proteção térmica do motor pode ser comparada a um interruptor de proteção do motor, CTI.

Para dar a máxima proteção ao motor contra superaquecimento quando ele está coberto ou bloqueado ou se a ventoinha apresentar defeito, pode ser instalado um termistor e conectá-lo à entrada do termistor do conversor de frequência (Entrada digital), consulte o parâmetro 128 Proteção térmica do motor.

**NOTA!**

Esta função não protege os motores individuais no caso de motores ligados em paralelo.

2.4 Certificação CE

O que é Certificação CE?

O propósito da rotulagem CE é evitar obstáculos técnicos no comércio, dentro da Área de Livre Comércio Europeu e a União Européia. A U.E. introduziu o rótulo CE como uma forma simples de mostrar se um produto está em conformidade com as orientações relevantes da U.E. A etiqueta CE não tem informações sobre a qualidade ou especificações do produto. Os conversores de frequência são regidos por três diretivas da UE:

A diretiva de maquinário (98/37/EEC)

Todas as máquinas com peças com movimento crítico estão cobertas pela diretiva das máquinas, publicada no dia 1º de Janeiro de 1995. Como o conversor de frequência é essencialmente elétrico, ele não se enquadra na diretiva de maquinário. Entretanto, se um conversor de frequência for destinado a uso em uma máquina, são fornecidas informações sobre os aspectos de segurança relativos a esse conversor. Isto é feito por meio de uma declaração do fabricante.

A diretiva de baixa tensão (73/23/EEC)

Os conversores de frequência devem ter o rótulo CE em conformidade com a diretiva de baixa tensão, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 1997. Esta diretiva aplica-se a todo equipamento e aparelho doméstico elétrico, usado nas faixas de tensão de 50 - 1.000 Volts CA e de 75 - 1.500 Volts CC. A Danfoss coloca os rótulos CE em conformidade com a diretiva e emite uma declaração de conformidade mediante solicitação.

A diretiva EMC (89/336/EEC)

EMC é a sigla de compatibilidade eletromagnética. A compatibilidade eletromagnética significa que a interferência mútua entre os diferentes componentes/aparelhos é tão pequena que não chega a afetar o funcionamento dos mesmos.

A diretiva EMC entrou em vigor no dia 1º de Janeiro de 1996. A Danfoss coloca os rótulos CE em conformidade com a diretiva e emite uma declaração de conformidade mediante solicitação. A fim de que a instalação de EMC possa ser feita de modo correto, este manual fornece as instruções detalhadas para esse fim. Além disso, especificamos as normas de conformidade dos nossos diferentes produtos. Oferecemos os filtros que constam nas especificações e fornecemos outros tipos de assistência para garantir um resultado de EMC otimizado.

Em muitos casos o conversor de frequência é utilizado por profissionais como um componente complexo que faz parte de uma aplicação, sistema ou instalação de grande porte. Deve-se enfatizar que a responsabilidade pelas propriedades finais de EMC do eletrodoméstico, sistema ou instalação recai sobre o instalador.

2.4.1 ATEX

O que é um ATEX?

A diretiva 94/9/EC é válida na União Europeia (UE) com a finalidade de criar padrões unificados para equipamento e sistemas de proteção para uso em atmosferas potencialmente explosivas. A diretiva é válida desde julho de 2003 e todos os equipamentos instalados e construídos para áreas potencialmente explosivas na UE após essa data devem estar de acordo com essa diretiva. A diretiva e suas derivativas são geralmente mencionadas como a diretiva ATEX. ATEX é um acrônimo de ATmosfera Explosiva.

É prático classificar áreas de risco em zonas de acordo com a possibilidade de haver uma atmosfera de poeira/gás explosivo presente (ver IEC 79-10). Essa classificação permite a especificação de tipos apropriados de proteção para cada zona.

Motores alimentados com frequência e tensão variáveis

Quando os motores elétricos forem instalados em áreas onde possam estar presentes na atmosfera quantidades perigosas de gases, vapores, fibras e poeiras inflamáveis, medidas preventivas são aplicadas para reduzir a possibilidade de explosão resultante de ignição por arcos, faíscas ou superfícies quentes, produzidas tanto em operações normais ou em condições de falha específicas.

Motores alimentados com frequência e tensão em variação necessitam de:

- Meios (ou equipamento) para controle direto da temperatura por sensores de temperatura integrados especificados na documentação do motor ou outras medidas eficazes para limitar a temperatura da superfície da caixa do motor. A ação do dispositivo de proteção deverá desconectar o motor. A combinação do motor e do conversor de frequência não precisa ser testada em conjunto, ou,
- O tipo do motor deve ter sido testado para essa tarefa como uma unidade em associação com o conversor de frequência especificado nos documentos descritivos de acordo com a IEC 79-0 e com o dispositivo de proteção fornecido.

FCD 300 e ATEX

As seguintes variantes do FCD 300 podem ser instaladas diretamente nas áreas do Grupo II, Categoria 3 e Zona 22:

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T11-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T12-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T51-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T52-Cx

As áreas do Grupo II, Categoria 3 e Zona 22 são caracterizadas por:

- Instalações de superfícies
- Improvável ocorrer atmosfera explosiva ou, se ocorrer, provavelmente será somente por um curto período e não durante as tarefas normais
- O meio explosivo é poeira

A temperatura máxima da superfície do FCD 300 durante a tarefa normal no pior caso está limitada a 135 °C. Essa temperatura deve ser menor que a temperatura de ignição da poeira presente.

O instalador deverá definir as temperaturas da zona, categoria e ignição da poeira do ambiente onde o FCD 300 está instalado.

Instalação correta do ATEX

Os seguintes problemas devem ser considerados ao instalar o FCD 300 nos ambientes ATEX da zona 22:

- O motor deve ser projetado, testado e certificado pelo fabricante do motor para aplicações de velocidade variável
- O motor deve ser projetado para operação na Zona 22. Por exemplo, com um tipo de proteção "tD" de acordo com a EN61241-0 e -1 ou EN50281-1-1.
- O motor deve ser fornecido com proteção do termistor. A proteção do termistor deve ser conectada a um relé externo de termistor, com um Certificado de Exame Tipo EC ou compatível com a entrada de termistor do FCD 300.
Se a proteção do termistor do FCD 300 for usada, o termistor deve possuir fiação até os terminais 31a e 31b e o desarme do termistor ativado pelo parâmetro de programação 128 para desarme de termistor [2]. Consulte o parâmetro 128 para obter mais detalhes.
- As entradas de cabos devem ser escolhidas para a proteção do gabinete metálico que será mantido. Também deve ser assegurado que as entradas dos cabos atendam aos requisitos de força da braçadeira e de resistências mecânicas conforme descrito na EN 50014:2000.
- O FCD deve ser instalado com conexão de aterramento adequada de acordo com as regulamentações locais/nacionais.
- A instalação, inspeção e manutenção de aparelhos elétricos para utilização em poeiras combustíveis, somente deve ser executada por pessoal treinado e familiar com o conceito de proteção.

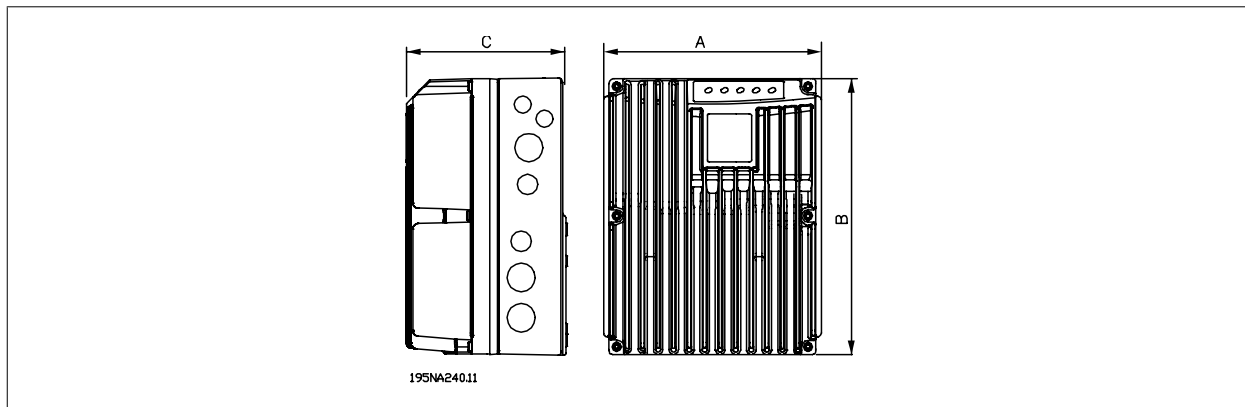
Para obter uma declaração de conformidade, consulte seu representante Danfoss local.

3

3 Instalação

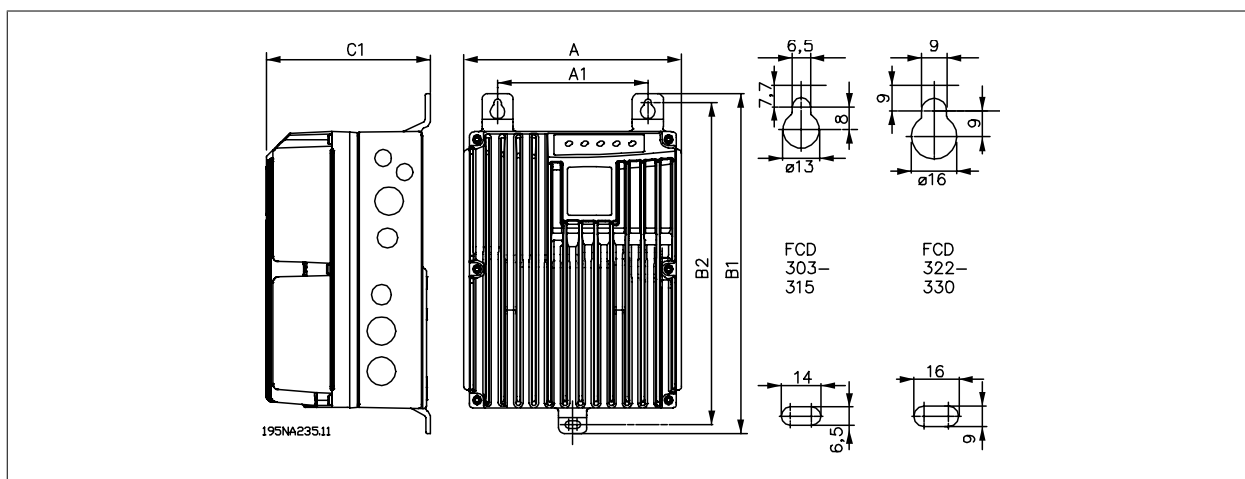
3.1 Dimensões Mecânicas

3.1.1 Dimensões Mecânicas, Montagem do Motor



3

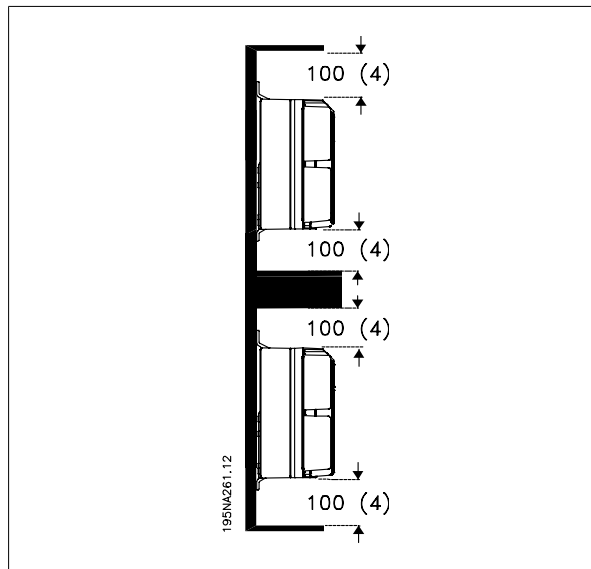
3.1.2 Dimensões Mecânicas, Montagem Independente



Dimensões mecânicas em mm	FCD 303-315	FCD 322-335
A	192	258
A1	133	170
B	244	300
B1	300	367
B2	284	346
C	142	151
C1	145	154
Tamanhos da junção com gaxeta do cabo M16, M20, M25 x 1,5 mm		
Espaço para entradas de cabos e cabo da chave de serviço de 100-150 mm		

3.1.3 Espaço para Instalação Mecânica

Todas as unidades requerem um mínimo de 100 mm de espaço para ventilação entre os componentes que estão acima e abaixo do invólucro.



3.2 Instalação Mecânica



Esteja atento aos requisitos que se aplicam à integração e à montagem remota. A informação deve ser seguida para evitar sérios danos ou ferimentos, especialmente na instalação de unidades grandes.

O FCD 300 consiste em duas partes: A parte de instalação e a parte eletrônica.

As duas partes deverão ser separadas e a parte da instalação deverá ser montada primeiro. Após a fixação, a parte eletrônica deverá ser presa na parte da instalação pelos seis parafusos anexados. Para comprimir a gaxeta os parafusos deverão ser apertados com 2-2,4 Nm; aperte primeiro os dois parafusos centrais e, em seguida, os quatro parafusos dos cantos de forma cruzada.



NOTA!

Não ligue a rede elétrica antes de os seis parafusos estarem apertados.

O FCD 300 pode ser aplicado da seguinte maneira:

- Montado de forma independente perto do motor
- Montado no motor

ou poderá ser entregue pré-montado em um motor Danfoss Bauer (de engrenagens). Entre em contato com a organização de vendas da Danfoss Bauer para obter mais informações.

O conversor de frequência é refrigerado pela circulação do ar. Para a unidade poder liberar o ar de resfriamento, o espaço livre acima e abaixo da unidade deverá ser *no mínimo 100 mm*. Para proteger a unidade contra superaquecimento é necessário garantir que a temperatura ambiente não exceda a máxima especificada para o conversor de frequência e que a temperatura média de 24 horas não seja excedida. A temperatura máxima e a média de 24 horas podem ser observadas em *Dados Técnicos Gerais*. Se a temperatura ambiente for mais elevada, deverá ser feito derating do conversor de frequência. Consulte *Derating da temperatura ambiente*. Observe que a vida útil do conversor de frequência será reduzida se não for considerado o derating da temperatura ambiente.

Montagem independente (montagem em parede)

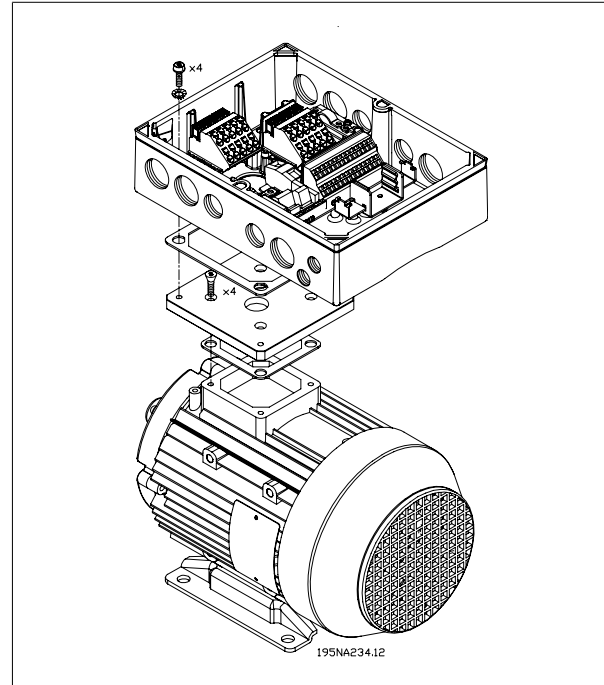
Para o melhor resfriamento a unidade deve ser montada verticalmente, mas se houver limitação de espaço é permitido montagem horizontal. Os três suportes de montagem em parede integrados na versão de montagem em parede podem ser usados para fixar a caixa de instalação na superfície de montagem, mantendo uma distância para limpeza entre a caixa e a superfície de montagem. Use as três arruelas fornecidas para proteger a pintura.

Os parafusos deverão ser M6 para o FCD 303 - 315 e M8 para o FCD 322 - 335.

Consulte *Desenhos Dimensionais*.

Montagem do motor

A caixa de instalação normalmente deve ser montada na superfície do chassi do motor, em vez de na caixa de terminais do motor. O motor/motor de engrenagens pode ser montado com o eixo na vertical ou horizontal. A unidade não pode ser montada de ponta-cabeça (o dissipador de calor apontando para baixo). O resfriamento da parte eletrônica é independente do ventilador de resfriamento do motor. Para montagem diretamente nos motores de engrenagens Danfoss Bauer não é necessária uma placa de adaptação. Para montagem em motor (motores não Danfoss Bauer) geralmente deve ser aplicada uma placa de adaptação. Para essa finalidade existe disponível uma placa neutra incluindo gaxeta e parafusos para a caixa de instalação. As furações apropriadas e a gaxeta da caixa do motor são aplicadas localmente. Certifique-se de que a resistência mecânica dos parafusos de montagem e das roscas é suficiente para a aplicação. A resistência especificada contra vibrações mecânicas não cobre a montagem em um motor não Danfoss Bauer, pois a estabilidade do chassi do motor e as roscas estão fora do controle e da responsabilidade da Danfoss Drive e o mesmo se aplica à classe de gabinete metálico. Observe que o conversor de frequência não pode ser usado para levantar o motor/motor de engrenagens.



1. Prepare a placa de adaptação para montagem do motor perfurando os furos de fixação e os furos dos cabos.
2. Monte a placa no motor com a gaxeta normal da caixa de terminais.
3. Perfure os quatro furos de parafuso para montagem da placa de adaptação (furos externos).
4. Monte a caixa de terminais no motor com a gaxeta e os quatro parafusos de vedação fornecidos.
Use as arruelas em estrelas fornecidas para prender a conexão do PE em conformidade com EN 60204. Os parafusos devem ser apertados com torque de 5 Nm.

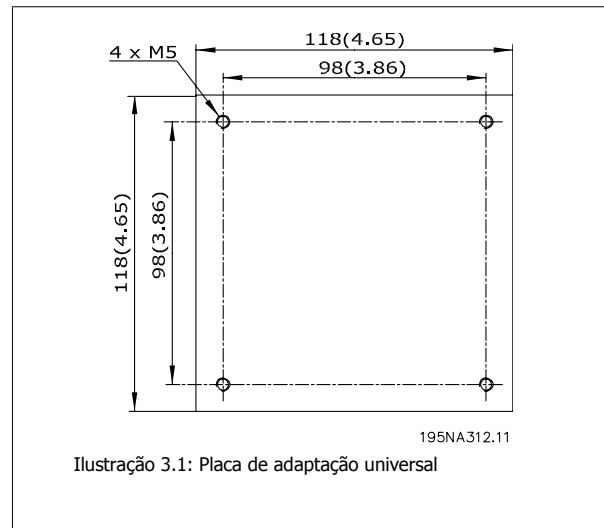


Ilustração 3.1: Placa de adaptação universal

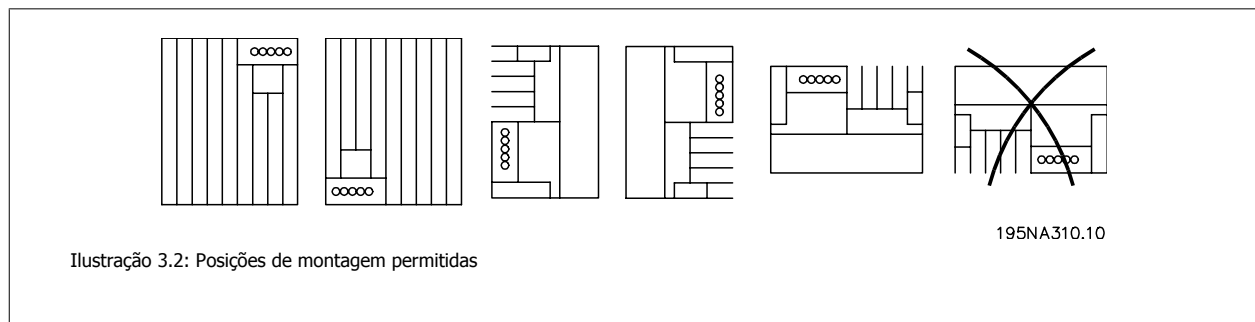
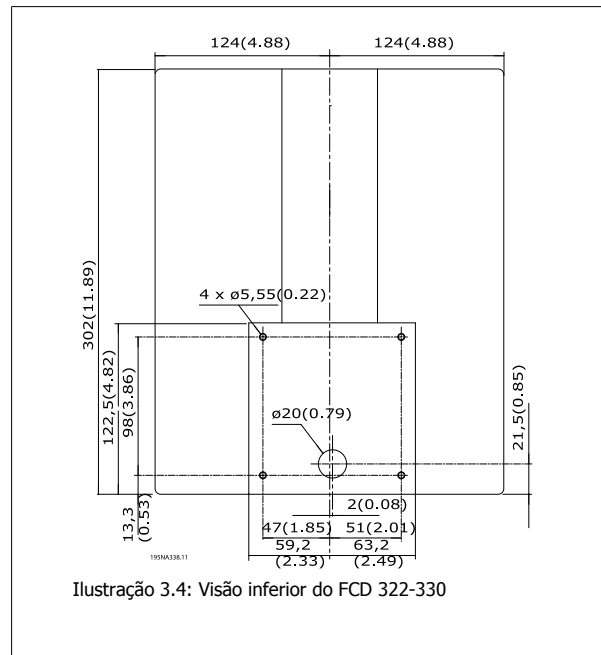
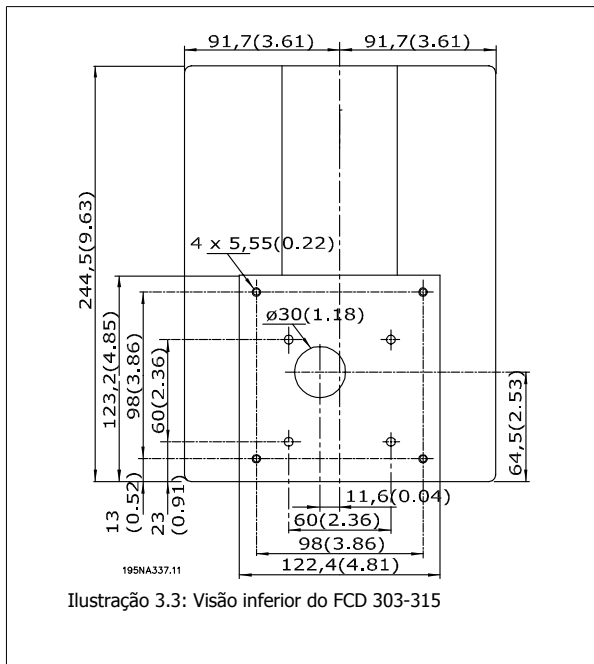


Ilustração 3.2: Posições de montagem permitidas



3.3 Informações gerais sobre Instalação Elétrica

3.3.1 Advertência de Alta Tensão



As tensões do conversor de frequência são perigosas sempre que o equipamento estiver ligado à rede elétrica. A instalação incorreta do motor ou do conversor de frequência pode causar danos ao equipamento, ferimentos graves ou mesmo morte. Siga as instruções deste manual e as regras e regulamentações de segurança locais e nacionais.

Tocar as partes elétricas pode causar até a morte - mesmo depois de desligar o equipamento da rede elétrica: Aguarde pelo menos 4 minutos para a corrente dissipar.



NOTA!

É responsabilidade do usuário ou do instalador garantir aterramento correto e proteção em conformidade com as normas locais e nacionais.

3.3.2 Cabos

O cabo de controle e o cabo de rede elétrica devem ser instalados separadamente dos cabos do motor, para prevenir a transferência de ruído. Como regra, uma distância de 20 cm é suficiente, mas recomenda-se que a distância seja a maior possível, especialmente quando os cabos são instalados em paralelo por grandes distâncias.

Para os cabos sensíveis aos sinais como cabos telefônicos e de transmissão de dados, recomenda-se a maior distância possível. Observe que a distância exigida depende da instalação e da sensibilidade dos cabos de sinais e que os valores exatos, portanto, podem não ser informados.

Ao serem dispostos nas canaletas de cabos, os cabos de sinais sensíveis não podem ser colocados na mesma canaleta que o cabo do motor. Se os cabos de sinais passarem pelos cabos de potência, isto deve ser feito em um ângulo de 90 graus. Lembre-se de que todos os cabos de entrada e saída sujeitos a ruídos em um gabinete devem ser blindados/encapados metalicamente.

Consulte também *Instalação elétrica compatível com EMC*.

Junções com gaxeta para cabos

É necessário assegurar que sejam escolhidas e montadas cuidadosamente as junções com gaxeta para cabos adequadas para o ambiente.

3.3.3 Cabos blindados/encapados metalicamente

A malha de aterramento deve ter uma impedância baixa para alta frequência, que é conseguida através de uma malha de aterramento trançada de cobre, alumínio ou ferro. Um reforço da malha de aterramento pretendido para proteção mecânica, por exemplo, não é apropriado para uma instalação correta da EMC. Consulte também *Uso de cabos corretos para EMC*.

3.3.4 Proteção extra

Relés ELCB, aterramento de proteção múltiplo ou aterramento pode ser utilizado como proteção extra, desde que esteja em conformidade com a legislação de segurança local. No caso de uma falha de aterramento, um componente CC pode desenvolver-se na corrente em falha. Nunca utilize um relé do tipo A RCD (ELCB), uma vez que ele não é adequado para as componentes CC da corrente de falha. Se forem utilizados relés ELCB, as normas locais deverão ser obedecidas. Se forem utilizados relés ELCB, eles devem ser:

- Adequados à proteção de equipamento com uma componente CC na corrente de falha (retificador tipo ponte trifásico)
- Adequados a uma rápida descarga em forma de pulso no momento da energização
- Adequados para uma corrente de fuga elevada.

Consulte também a Nota MN.90.GX.02 sobre a Aplicação do RCD.


3.3.5 Teste de Alta Tensão

Um ensaio de alta tensão poderá ser realizado aplicando curto-circuito nos terminais U, V, W, L1, L2 e L3 e aplicando uma tensão máx. de 2160 V CC durante 1 s entre esse curto-circuito e o terminal PE.


3.3.6 Componentes eletrônicos adquiridos sem caixa de instalação

Se o componente eletrônico for adquirido sem a peça de instalação da Danfoss, a conexão de aterramento deverá ser adequada para corrente de fuga elevada. É recomendável o uso da caixa de instalação Danfoss original ou o kit de instalação 175N2207.

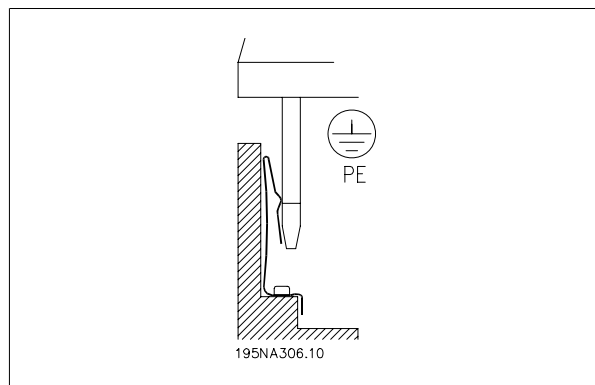
3.3.7 Cuidado!



Conexão PE
O pino metálico no(s) canto(s) do componente eletrônico e a mola de bronze no(s) canto(s) da caixa de instalação são essenciais para conexão do *aterramento de proteção*. Verifique se não estão soltos, removidos ou violados de alguma maneira.



NOTA!
Não conecte/desconecte o componente eletrônico com a tensão de rede ligada.



3.3.8 Aterramento de Proteção

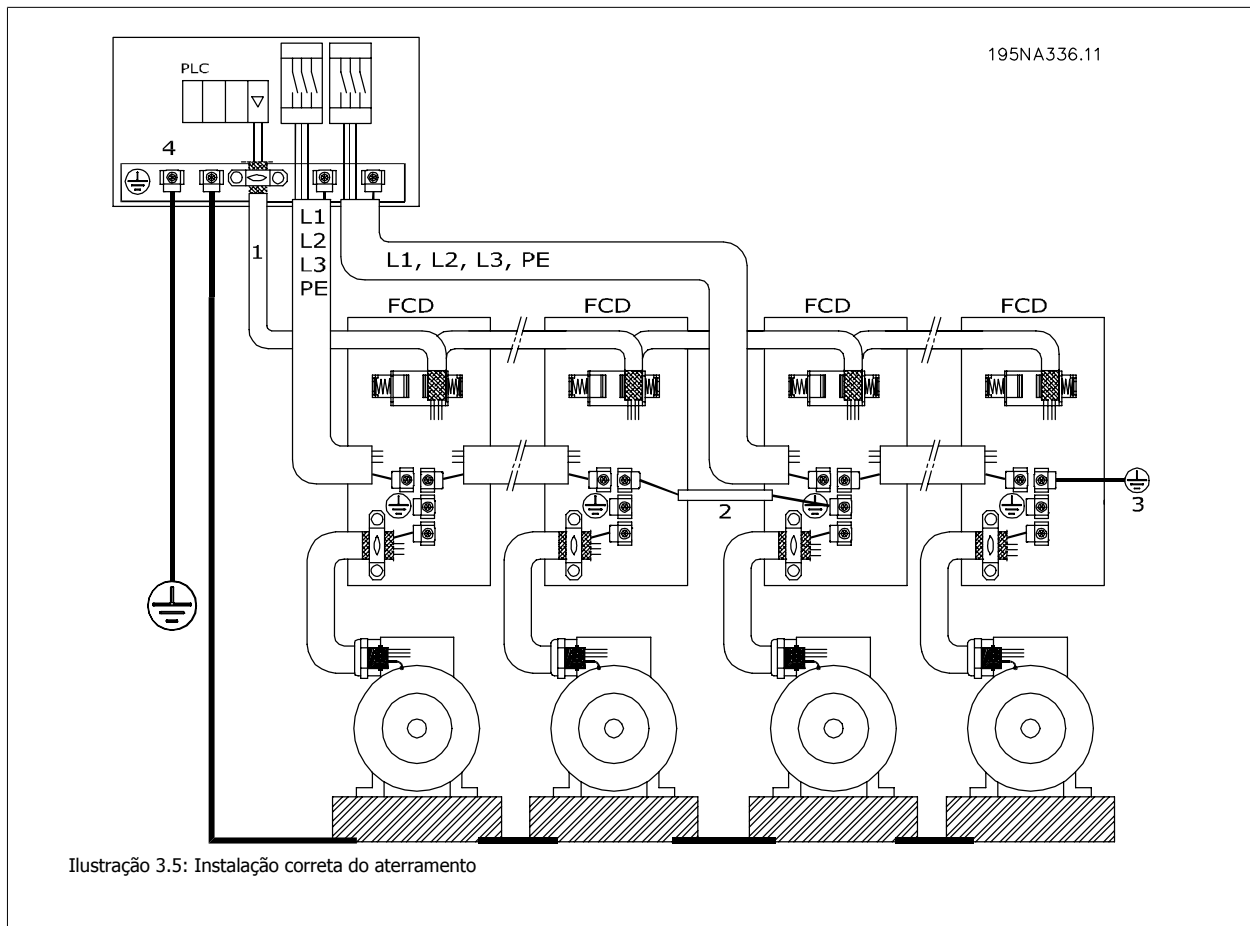
A conexão de aterramento serve para diversas finalidades.

- Aterramento de Segurança (Aterramento de Proteção, PE)
O equipamento deve ser aterrado corretamente de acordo com as regulamentações locais. Esse equipamento tem uma corrente de fuga > 3,5 mA CA. Deverá ser conectado a uma conexão de aterramento que atenda as regras locais para equipamento com corrente de fuga elevada. Normalmente, isso significa que os condutores PE devem ser melhorados (seção transversal mínima de 10 mm²) ou duplicados
- "Travamento" do ruído (altas frequências)
A comunicação estável entre as unidades pede a blindagem dos cabos de comunicação (1). Os cabos devem ser presos corretamente às braçadeiras da tela fornecidas para essa finalidade.
- Equalização do potencial de tensão (frequências baixas)
Para reduzir as correntes de alinhamento na blindagem do cabo de comunicação, aplique sempre um cabo de treinamento curto entre as unidades que estiverem conectadas no mesmo cabo de comunicação (2) ou conectadas a um chassi aterrado (3).
- Equalização do potencial: Todas as peças metálicas em que os motores estão presos deverão ter o potencial equalizado.

As conexões PE, os cabos de equalização de tensão e a blindagem do cabo de comunicação devem ser conectados ao mesmo potencial (4).

Mantenha o condutor o mais curto possível e use a maior área de superfície possível.

A numeração refere-se à figura.



3.3.9 Instalação Elétrica Correta para EMC

Pontos gerais a serem observados para garantir a instalação elétrica correta de EMC.

- Use somente cabos reforçados/blindados para o motor e cabos de controle reforçados/blindados.
- Conecte ambas as extremidades da malha metálica do cabo ao terra.
- Evite a instalação com as extremidades da malha metálica torcidas (espiraladas), uma vez que isto pode comprometer o efeito de blindagem em altas frequências. Use braçadeiras para os cabos.
- Não remova a blindagem do cabo entre a braçadeira do cabo e o terminal.

3

3.3.10 Uso de cabos compatíveis com EMC

Para estar compatível com a imunidade EMC dos cabos de controle e as emissões EMC dos cabos de motor, recomenda-se utilizar cabos blindados/reforçados.

A capacidade de um cabo em reduzir a quantidade de irradiação de entrada e de saída do ruído elétrico depende da impedância de transferência (Z_T).

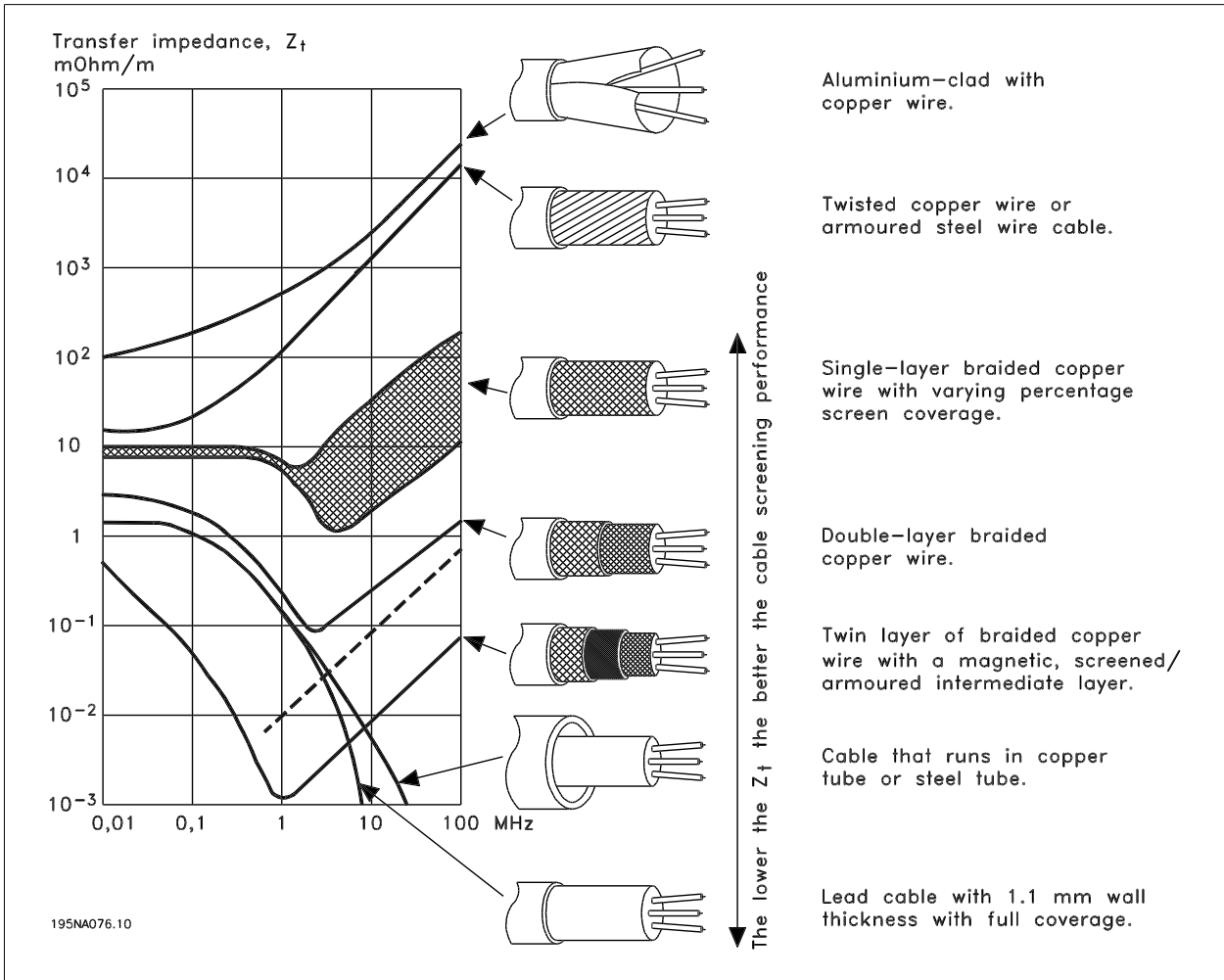
A blindagem de um cabo normalmente é projetada para reduzir a transferência de ruído elétrico e uma malha com Z_T menor é mais eficaz que uma malha com Z_T maior.

A Z_T raramente é informada pelos fabricantes de cabos, porém, frequentemente é possível estimar a Z_T observando e avaliando o design físico do cabo.

A Z_T pode ser avaliada com base nos seguintes fatores:

- a resistência de contato entre os condutores individuais da malha de aterramento.
- A abrangência da blindagem, ou seja, a área física do cabo coberta pela blindagem. Geralmente é declarada como uma porcentagem e não deve ser menor que 85%.
- O tipo de malha de aterramento, ou seja, padrão trançado ou entrelaçado. Recomenda-se um padrão trançado ou 'closed pipe'.

3

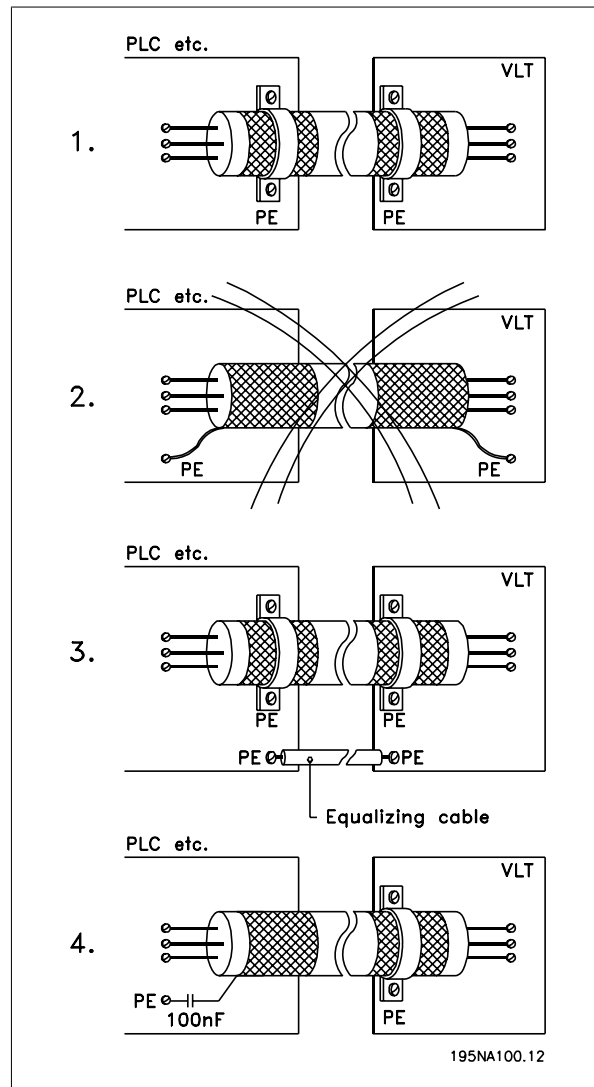


3.3.11 Aterramento de Cabos de Controle Blindados/Encapados Metalicamente

Em geral, os cabos de controle devem ser blindados/encapados metalicamente e a malha metálica deve ser conectada ao gabinete metálico da unidade por meio de uma braçadeira em cada extremidade.

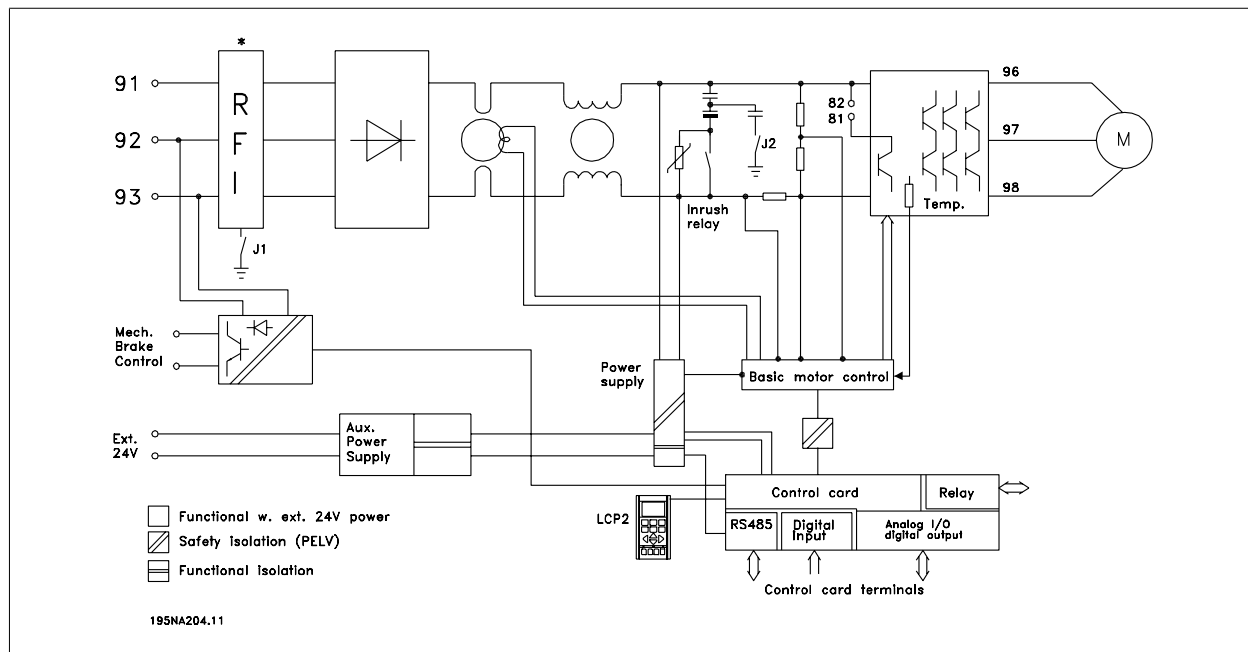
O desenho abaixo mostra a forma correta de realizar o aterramento e o que fazer caso haja dúvidas.

1. **Aterramento correto**
Os cabos de controle e os cabos de comunicação serial devem estar conectados com braçadeiras em ambas as extremidades para assegurar o máximo contato elétrico possível.
2. **Aterramento incorreto**
Não torcer as extremidades da blindagem (rabichos), pois isso aumenta a impedância da blindagem nas frequências altas.
3. **Proteção com relação ao potencial do ponto de aterramento entre o PLC e o VLT**
Se houver diferença de potencial entre os pontos de aterramento do conversor de frequência VLT e o PLC (etc.), poderá ocorrer ruído elétrico que perturbará todo o sistema. Este problema pode ser resolvido instalando-se um cabo equalizador, colocado próximo ao cabo de controle. Seção transversal mínima do cabo: 16 mm².
4. **No caso de um loop de aterramento de 50/60 Hz**
Se cabos de controle muito longos forem utilizados, podem ocorrer loops de aterramento de 50/60 Hz, os quais podem causar interferência em todo o sistema. Este problema é resolvido conectando-se uma das extremidades da malha metálica ao terra através de um capacitor de 100 nF (de terminais curtos).



3

3.4 Diagrama



* Controle de freio mecânico e freio integrado e 24 V externo são opcionais.

3.4.1 Interruptores de RFI J1, J2

J1 e J2 devem ser removidos em redes elétricas IT e redes com aterramento em delta com fase para tensão de aterramento > 300 V também durante defeito do aterramento.

J1 e J2 podem ser removidos para reduzir a corrente de fuga.

Cuidado: Sem filtragem correta de RFI.

3.5 Instalação Elétrica

3.5.1 Localização dos Terminais

3

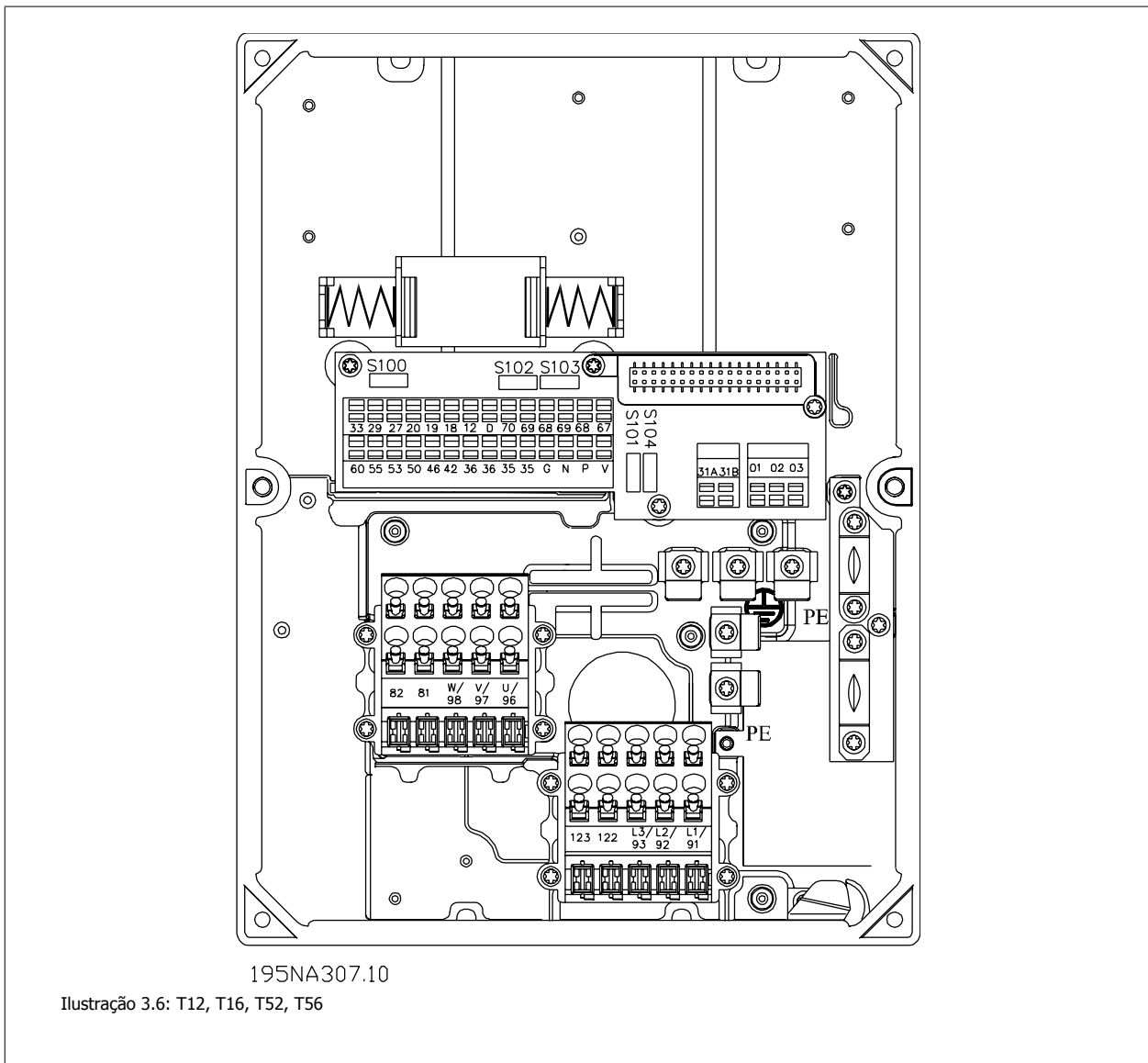


Ilustração 3.6: T12, T16, T52, T56

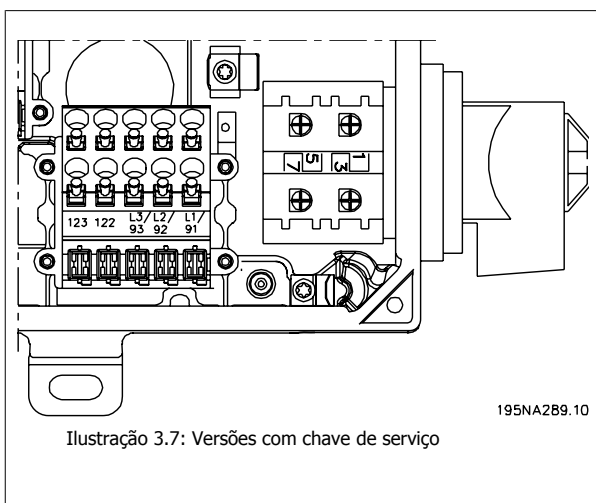


Ilustração 3.7: Versões com chave de serviço

3

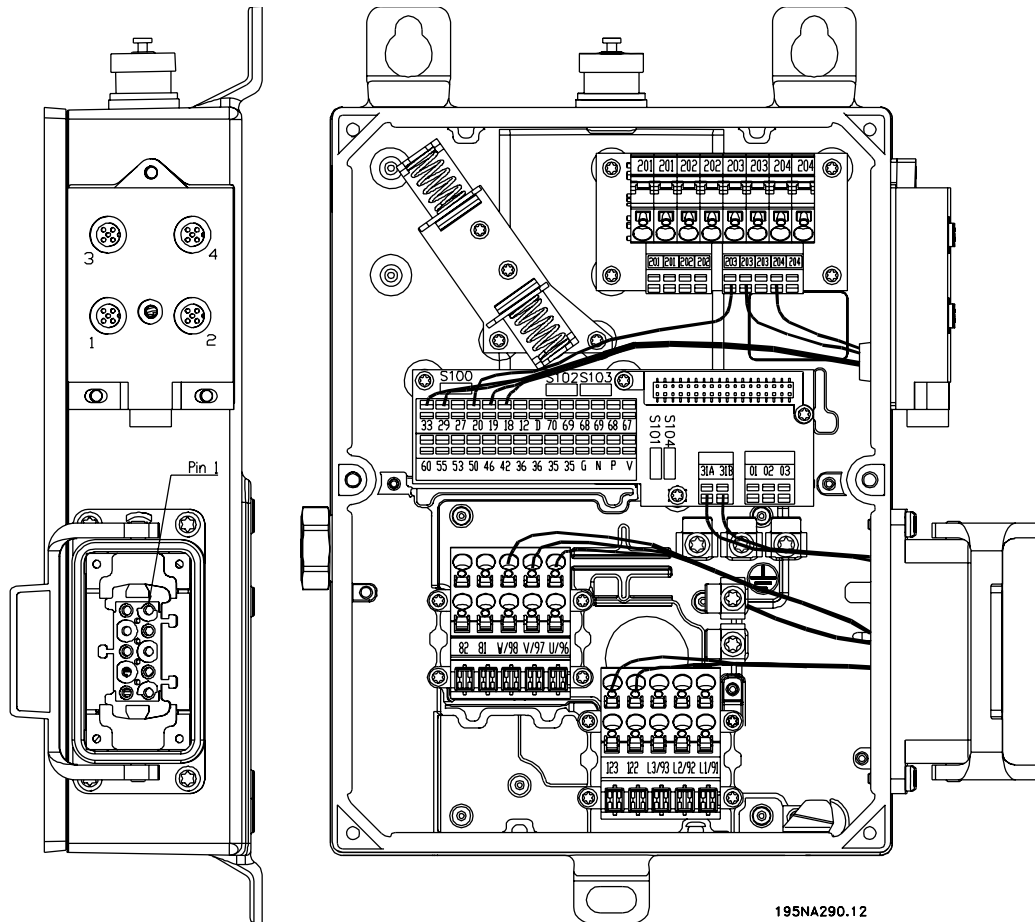


Ilustração 3.8: Versão T73 com plugue do motor e plugues do sensor
A versão é entregue pela Danfoss com a fiação como mostrado.

195NA290.12

3.5.2 Conexão de Rede Elétrica



NOTA!

Verifique se a tensão da rede ajusta-se à tensão de rede do conversor de frequência, o que pode ser visto na placa de identificação.

No.	91	92	93	Tensão de rede elétrica 3 x 380-480 V
	L1	L2	L3	
	PE			Conexão do terra

Consulte *Dados Técnicos* para obter o dimensionamento correto da seção transversal do cabo.

3.5.3 Pré-fusíveis

Consulte *Dados Técnicos* para obter o dimensionamento correto dos pré-fusíveis.

3.5.4 Conexão do Motor

Conecte o motor aos terminais 96, 97, 98. Conecte o terra ao terminal PE.

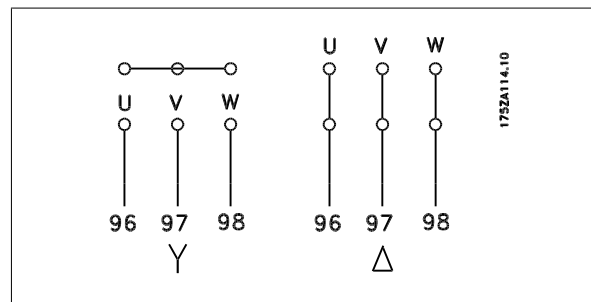
No.	96	97	98	Tensão do motor 0-100 % da tensão de rede
	U	V	W	3 fios de saída do motor
	U1	V1	W1	6 fios que saem do motor, ligados em Delta
	W2	U2	V2	
	U1	V1	W1	6 fios que saem do motor, ligados em Estrela
				U2, V2, W2 deverão ser interconectados separadamente (bloco de terminais opcional)
	PE			Conexão do terra



Consulte *Dados Técnicos* para obter o dimensionamento correto da seção transversal do cabo.

Todos os tipos de motores assíncronos trifásicos padrão podem ser conectados a um conversor de frequência. Normalmente, os motores pequenos são conectados em estrela (230/400 V, Δ/ Y). Os motores grandes são conectados em delta (400/690 V, Δ/ Y). O modo de conexão e a tensão correta podem ser lidos na placa de identificação do motor.

NOTA!
Nos motores sem papel de isolamento de fase, deve ser instalado um filtro LC na saída do conversor de frequência.



3.5.5 Sentido da Rotação do Motor

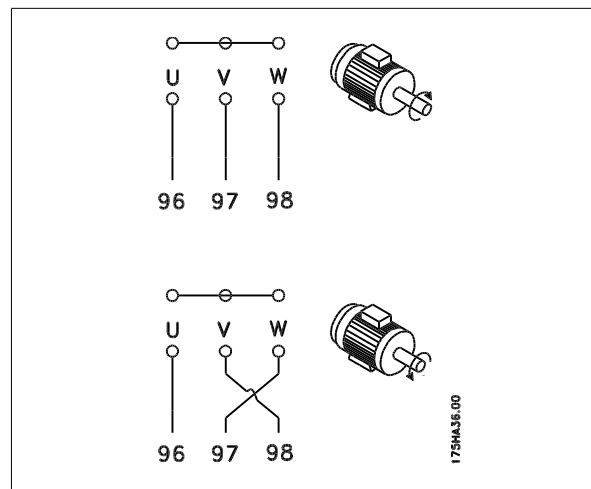
A programação de fábrica é para a rotação no sentido horário com a saída do transformador do conversor de frequência ligada da seguinte maneira:

Terminal 96 ligado à fase U.

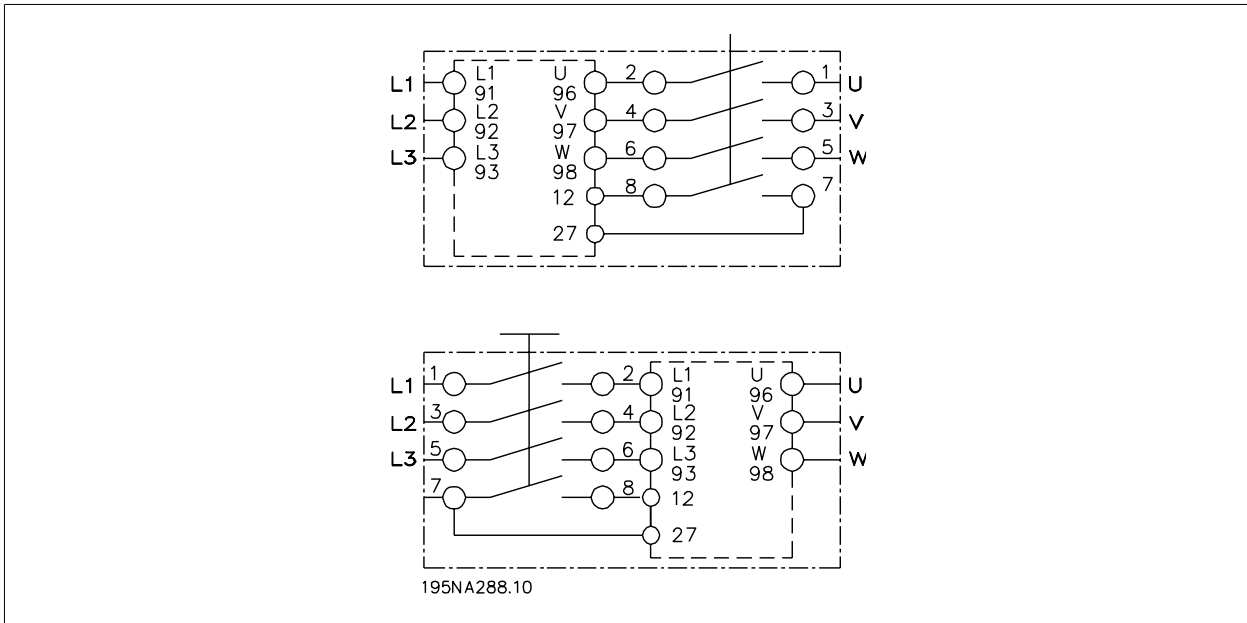
Terminal 97 ligado à fase V.

Terminal 98 ligado à fase W.

O sentido de rotação pode ser trocado invertendo duas fases nos terminais do motor.



3.5.6 Conexão de Rede e do Motor com a Chave de Serviço



3.5.7 Conexão do Plugue do Motor HAN 10E para T73

HAN 10E pino nº 1 - Fase U do motor

HAN 10E pino nº 2 - Fase V do motor

HAN 10E pino nº 3 - Fase W do motor

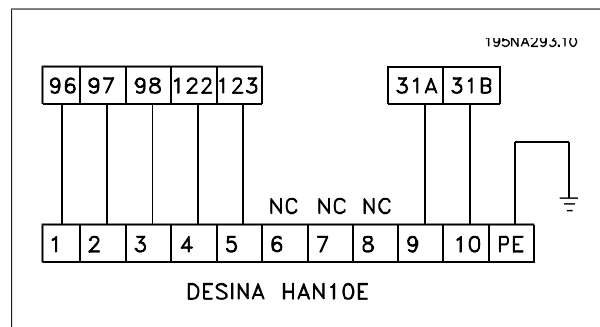
HAN 10E pino nº 4 - Freio do motor, consulte *Instruções de Utilização MG.04.BX.YY*, terminal 122

HAN 10E pino nº 5 - Freio do motor, consulte *Instruções de Utilização MG.04.BX.YY*, terminal 123

HAN 10E pino nº 9 - Termistor do motor, consulte *Instruções de Utilização MG.04.BX.YY*, terminal 31A

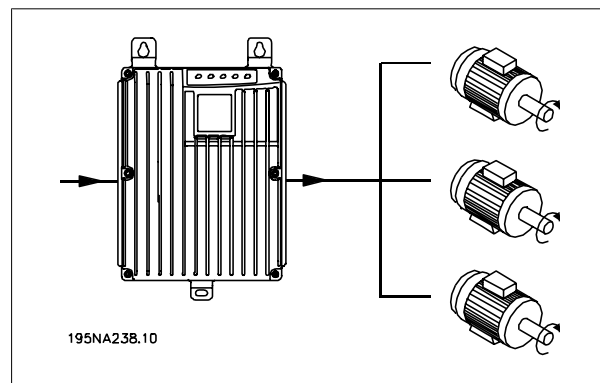
HAN 10E pino nº 10 - Termistor do motor, consulte *Instruções de Utilização MG.04.BX.YY*, terminal 31B

PE = ponto de aterramento de proteção



3.5.8 Conexão de Motores em Paralelo

O conversor de frequência é capaz de controlar diversos motores ligados em paralelo. Se for preciso que os motores tenham valores de rotação diferentes, os mesmos deverão possuir valores de rotação nominais diferentes. A rotação do motor é alterada simultaneamente, o que significa que a relação entre os valores de rotação nominal é mantida em toda a faixa. O consumo total de corrente dos motores não deve ultrapassar a corrente de saída nominal máxima I_{INV} do conversor de frequência.



Se os tamanhos dos motores forem muito diferentes, poderão surgir problemas tanto na partida, quanto em baixas velocidades de rotação. Isto porque a resistência ôhmica relativamente alta no estator de motores pequenos necessita de uma tensão mais alta na partida, e em baixos valores de rotação.

Nos sistemas com motores ligados em paralelo o relé térmico eletrônico (ETR) do conversor de frequência não pode ser utilizado como proteção de um motor individual. Consequentemente, é necessária uma proteção adicional ao motor, tal como termistores em cada motor (ou relés térmicos individuais).

NOTA!
 O parâmetro 107 *Sintonização automática do motor, AMT* não pode ser utilizado quando os motores estiverem conectados em paralelo.
 O parâmetro 101 *Característica do torque* deve ser programado para *Características especiais do motor* [8] quando os motores estiverem conectados em paralelo.

3.5.9 Cabos do Motor

Veja na seção Dados técnicos o correto dimensionamento do comprimento e da seção transversal do cabo do motor. Obedeça sempre as normas nacionais e locais sobre a seção transversal do cabo.

NOTA!
 Se for usado um cabo não blindado/não encapado metalicamente, alguns requisitos de EMC não serão atendidos; consulte *Resultados do teste de EMC* no Guia de Design.

Para obedecer as especificações EMC em relação à emissão, o cabo do motor deve ser blindado/encapado metalicamente, exceto quando for indicado de modo diferente para o filtro RFI em questão. É importante manter o cabo do motor tão curto quanto possível, de modo a reduzir o nível de ruído e as correntes de fuga a um mínimo. A blindagem do cabo do motor deve ser conectada ao gabinete do conversor de frequência e à carcaça do motor. As ligações da blindagem devem ser efetuadas com a maior superfície possível (braçadeira de cabo). Isto é possível graças a diferentes dispositivos de instalação em diferentes conversores de frequência. A montagem com pontas da malha de blindagem torcidas (rabicho) deve ser evitada, pois isso reduzirá o efeito da blindagem nas altas frequências. Se for necessário cortar a blindagem para instalar uma proteção para o motor ou os relés do motor, a blindagem deve ter continuidade com a mais baixa impedância de alta frequência que for possível.

3.5.10 Proteção Térmica do Motor

O relé térmico eletrônico dos conversores de frequência com aprovação UL recebeu a aprovação UL para proteção de um único motor quando o parâmetro 128 *Proteção térmica do motor* tiver sido programado para *Desarme do ETR* e o parâmetro 105 *Corrente do motor, I_{M, n}* tiver sido programado para a corrente nominal do motor (consulte a plaqueta de identificação do motor).

3.5.11 Resistor de freio

No.	81 (função opcional)	82 (função opcional)	
	R-	R+	Terminais do resistor de freio

O cabo de conexão do resistor de freio deve ser blindado/encapado metalicamente. Conecte a malha ao gabinete metálico do conversor de frequência e ao gabinete metálico da resistência de freio por intermédio das braçadeiras do cabo. Dimensione a seção transversal do cabo de freio de forma a coincidir com o torque do freio.

Consulte o capítulo *Frenagem Dinâmica* no *Guia de Design MG.90.FX.YY* para saber o dimensionamento dos resistores de freio.

NOTA!
 Note que podem ser observadas tensões de até 850 V CC nos terminais.

3.5.12 Controle do Freio Mecânico

No.	122 (função opcional) MBR+	123 (função opcional) MBR-	Freio mecânico (UDC=0,45 X Tensão de Rede) Máx. 0,8 A
-----	-------------------------------	-------------------------------	---

Nas aplicações de elevação/abaixamento, é preciso haver a capacidade de controlar um freio eletromagnético. O freio é controlado com os terminais especiais 122/123 de alimentação/controle do freio mecânico.

Quando a saída de frequência exceder o valor de interrupção definido no par. 138, o freio será liberado se a corrente do motor exceder o valor predefinido no parâmetro 140. Ao parar, o freio é acionado quando a frequência de saída for inferior à frequência de acionamento do freio, que é programada no par. 139.

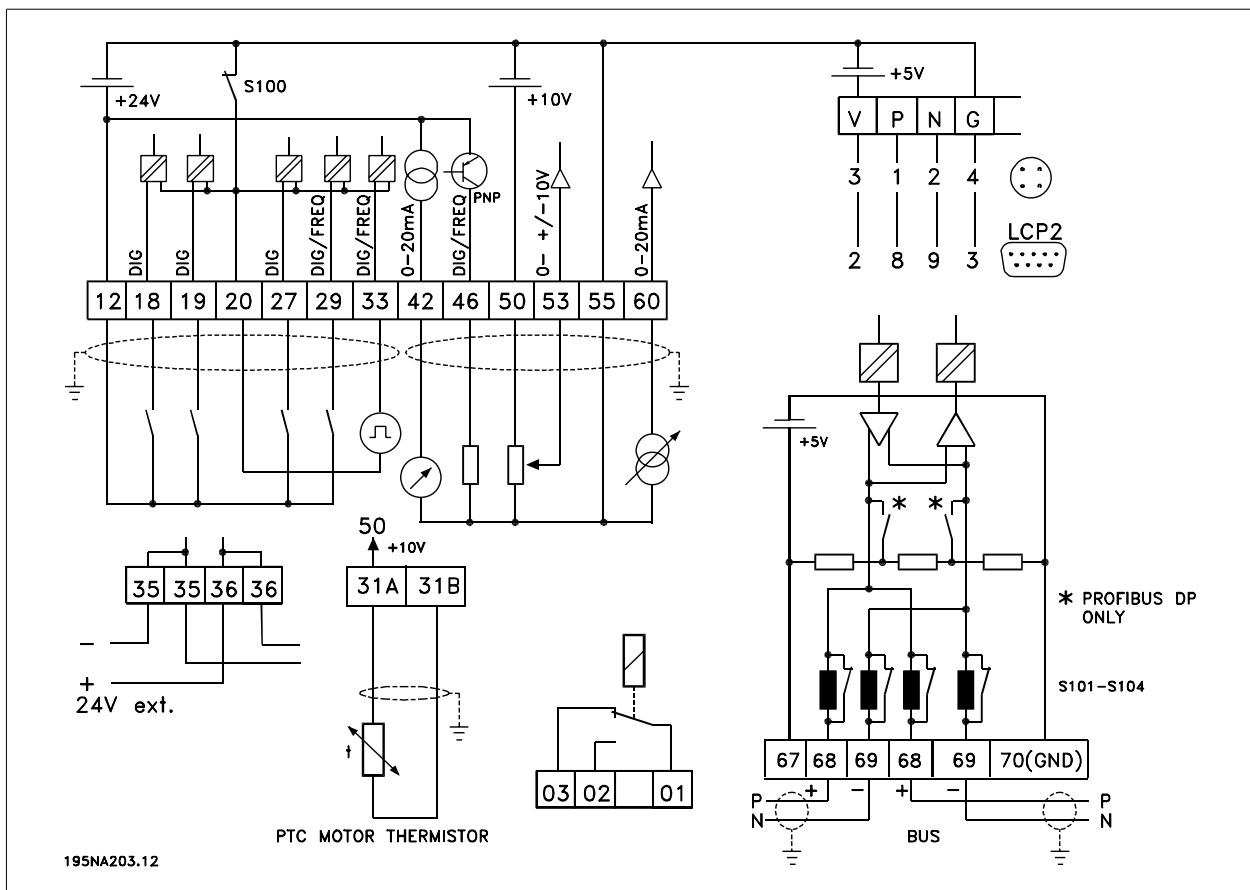
Se o conversor de frequência estiver em estado de alarme ou em uma situação de sobretensão, o freio mecânico será ativado imediatamente.

Se não estiver usando os terminais especiais de alimentação/controle do freio mecânico (122/123), selecione *Controle do freio mecânico* no parâmetro 323 ou 341 para aplicações com freio eletromagnético.

Uma saída de relê ou saída digital (terminal 46) pode ser usada. Consulte *Conexão do freio mecânico* para obter mais detalhes.

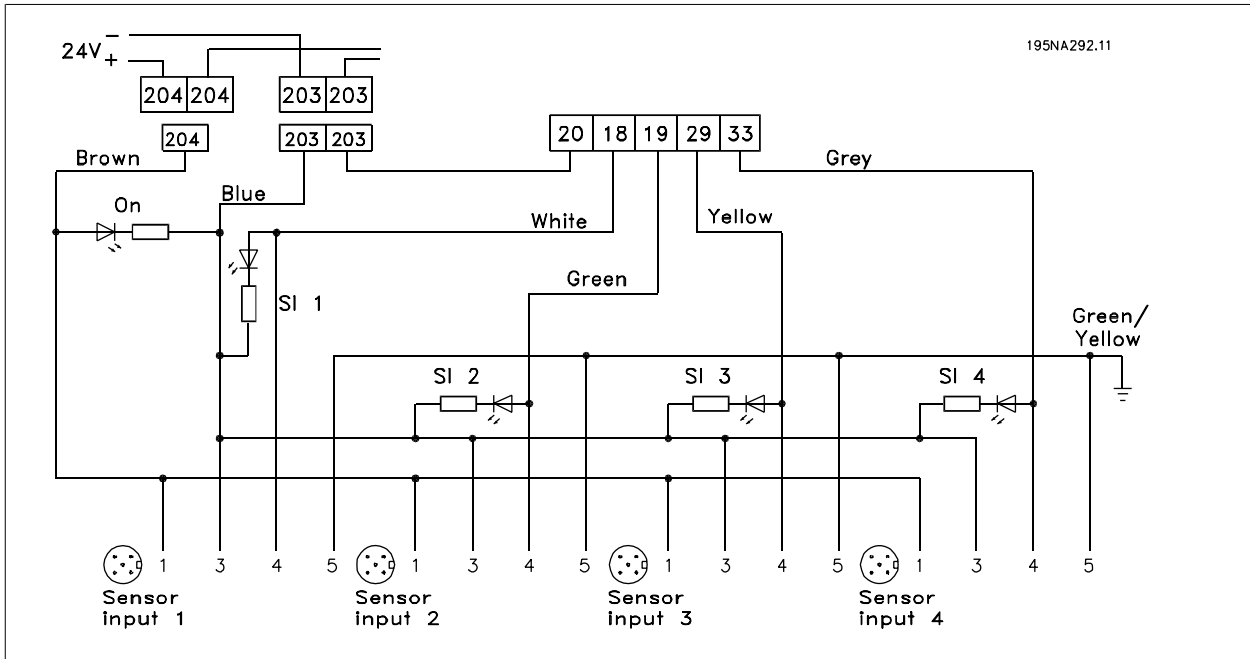
3.5.13 Instalação Elétrica, Cabos de Controle

Os cabos de controle devem ser blindados/encapados metalicamente. A malha deve estar conectada ao chassi do conversor de frequência por intermédio de uma braçadeira. Normalmente a malha também deve estar conectada ao chassi da unidade de controle (use as instruções da unidade em questão). Se forem usados cabos de controle muito longos e sinais analógicos, em casos raros, dependendo da instalação, poderão ocorrer malhas de aterramento de 50/60 Hz devido ao ruído transmitido pelos cabos de alimentação da rede. Por este motivo poderá ser necessário abrir a malha e talvez inserir um condensador de 100 nF entre a malha e o chassi.



Interruptores S101-104 bobinas do bus serial, deixe os interruptores (ON) (Ligado)

3.5.14 Conexão de Sensores a Plugues M12 do T63 e T73



Para classificar especificações, consulte *Dados técnicos gerais*, entradas digitais terminais 18, 19, 29, 33.

Os terminais 203/204 são usados para alimentação do sensor.

Terminal 203 = comum

Terminal 204 = +24 V

Os terminais 201/202 podem ser usados para uma alimentação de 24 V separada.

3.5.15 Instalação Elétrica, Terminais de Controle

Consulte a seção intitulada *Aterramento de cabos de controle blindados/encapados metalicamente* no Guia de Design para obter informações sobre a terminação correta dos cabos de controle.

No.	Função
01-03	As saídas 01-03 do relé podem ser utilizadas para indicar status e alarmes/advertências.
12	Tensão de alimentação de 24 V CC.
18-33	Entradas digitais.
20, 55	Estrutura comum para terminais de entrada e saída. Pode ser separada com a chave S100
31a, 31b	Termistor do motor
35	Comum (-) para a alimentação de controle externa de reserva de 24 V. Opcional.
36	Alimentação de controle externa de reserva de 24 V. Opcional.
42	Saída analógica para exibir frequência, referência, corrente ou torque.
46	Saída digital para exibir status, advertências ou alarmes, além de saída de frequência.
50	Tensão de alimentação de +10 V CC para o potenciômetro
53	Entrada de tensão analógica de 0 - +/- 10 V CC.
60	Entrada de corrente analógica 0/4 - 20 mA.
67	Tensão de alimentação de +5 V CC para o Profibus.
68, 69	Comunicação serial do fieldbus*
70	Aterramento dos terminais 67, 68 e 69. Normalmente este terminal não deve ser usado.
D	Para uso futuro
V	+5 V, vermelho
P	RS485(+), LCP2/PC, amarelo
N	RS485(-), LCP2/PC, verde
G	0V, azul

* Consulte *Instruções de Utilização do VLT 2800/FCM 300/FCD 300 Profibus DP V1(MG.90.AX.YY)*, *Instruções de Utilização do VLT 2800/FCD 300 DevicelNet (MG.90.BX.YY)* ou *Instruções de Utilização da interface AS do FCD 300 (MG.04.EX.YY)*.

3.5.16 Comunicação com PC

Conecte aos terminais P e N para acesso do PC a parâmetros únicos. A comunicação com o motor e o fieldbus deve ser interrompida antes da transferência automática de vários parâmetros.

Nas variantes Profibus e não fieldbus os terminais 68 e 69 podem ser usados, desde que a comunicação do Profibus esteja parada.

3.5.17 Conexão de Relés

Consulte o parâmetro 323 *Saída do relé* para saber sobre a programação da saída do relé.

No.	01 - 02	1 - 2 fechar (normalmente aberto)
	01 - 03	1 - 3 interromper (normalmente fechado)

3.5.18 Plug LCP 2, Opcional

Uma unidade de controle LCP 2 pode ser conectada a um plugue que é montado opcionalmente na caixa. Código de pedido: 175N0131.

As unidades de controle do Painel de controle local com número de pedido 175Z0401 não devem ser conectadas.

3.5.19 Instalação de fonte de alimentação externa de 24 V (opcional)

A alimentação CC externa de 24 V pode ser usada como alimentação de baixa tensão para o cartão de controle. Isso permite a operação total do LCP2 e do barramento serial (inclusive programação de parâmetro) sem conexão à rede elétrica.

Observe que será emitida uma advertência de baixa tensão quando a fonte de 24 V CC for conectada; no entanto, não haverá desarme.



NOTA!

Use a alimentação de 24 V do tipo PELV para assegurar isolamento galvânico correto (tipo PELV) nos terminais de controle do conversor de frequência VLT.



Tome cuidado com partida acidental do motor se energia de rede for aplicada durante a operação com alimentação externa de reserva de 24 V.

3.5.20 Versão de software 1.5x

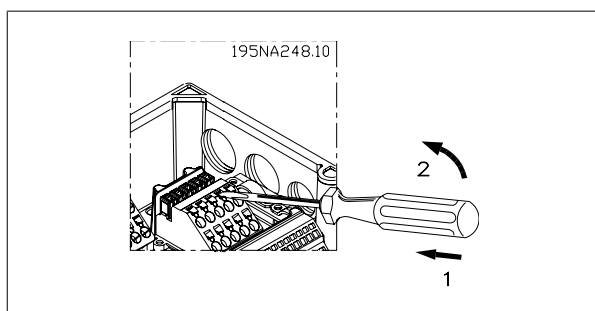
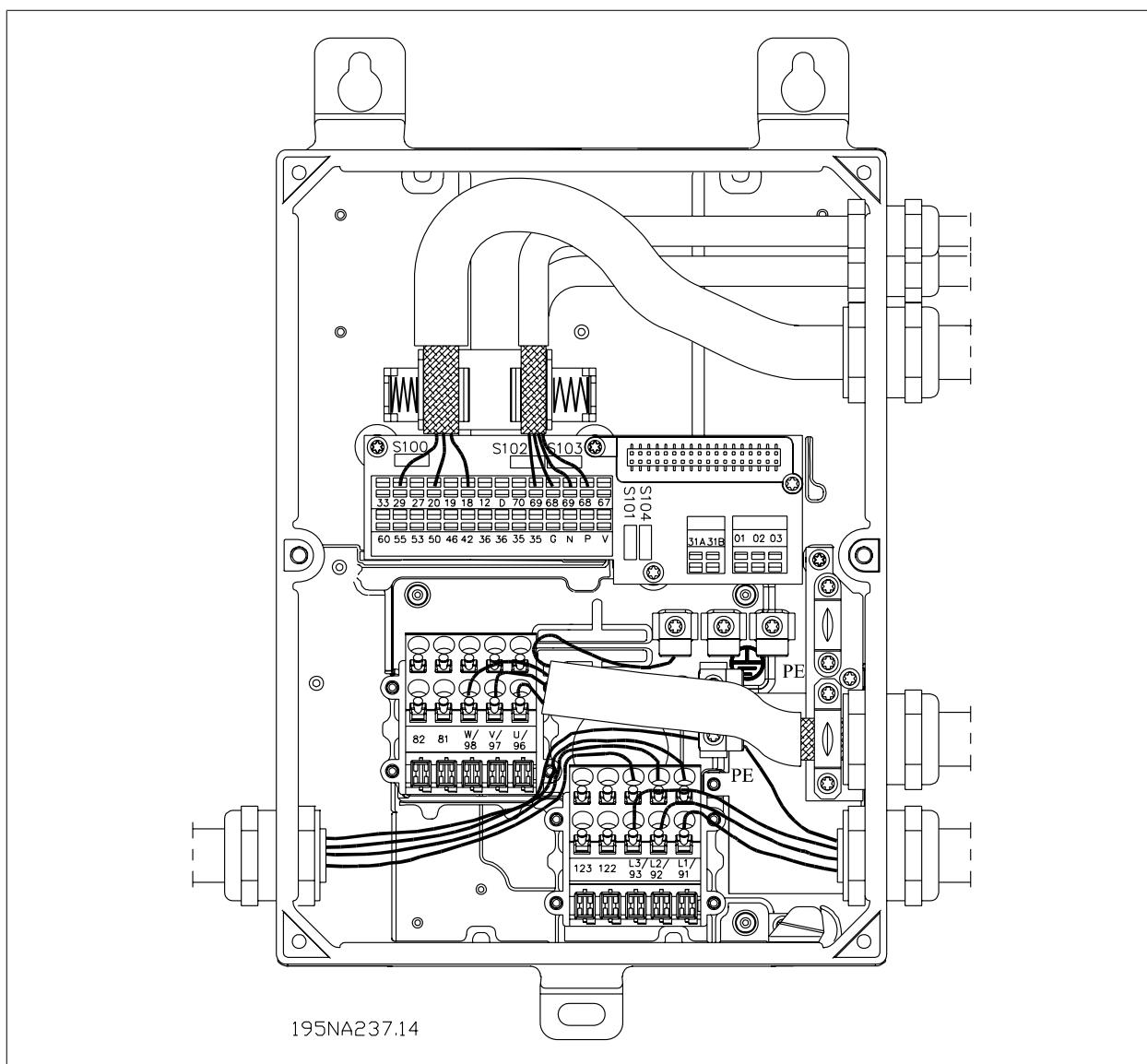
Um FCD equipado com Fieldbus mostra o status *Unidade pronta* mesmo com os terminais 12-27 em ponte e não pode ser programado para o modo RUNNING somente pelas entradas digitais até um dos seguintes parâmetros ser configurado:

- O par. 502 é programado para *Entrada digital* ou *Lógica E* ou
- O par. 833 ou 928 é programado para *Desativar* ou
- O par. 678 é programado para *Versão padrão*

A status word do fieldbus na energização poderá ser diferente (normalmente 0603h em vez de 0607h) até a primeira control word válida ser enviada. Após enviar a primeira control word válida (bit 10 = Dados válidos) o status é exatamente como nas versões de software anteriores.

3.6 Exemplos de Conexão

3



NOTA!
 Evite passar os cabos dos componentes eletrônicos por cima dos plugues.
 Não solte o parafuso que prende a mola da conexão PE.

**NOTA!**

Nos *exemplos de conexão* a seguir, observe que a Chave S100 não deve ter as configurações de fábrica (on) (Ligado) alteradas.

3**3.6.1 Partida/Parada**

Partida/parada usando o terminal 18 e parada por inércia usando o terminal 27.

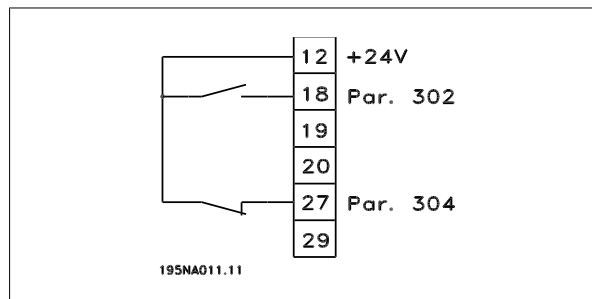
Par. 302 *Entrada digital = Partida* [7]

Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]

Para a Partida/parada precisa, são feitas as seguintes configurações:

Par. 302 *Entrada digital = Partida/parada precisa* [27]

Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]

**3.6.2 Partida/Parada por Pulso**

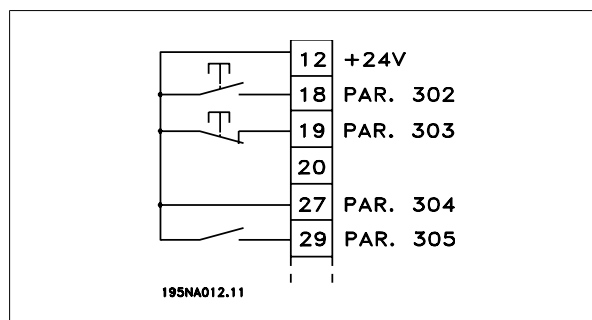
Partida de pulso usando o terminal 18 e parada de pulso usando o terminal 19. Além disso, a frequência de jog é ativada via terminal 29.

Par. 302 *Entrada digital = Partida por pulso* [8]

Par. 303 *Entrada digital = Parada invertida* [6]

Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]

Par. 305 *Entrada digital = Jog* [13]

**3.6.3 Aceleração/Desaceleração**

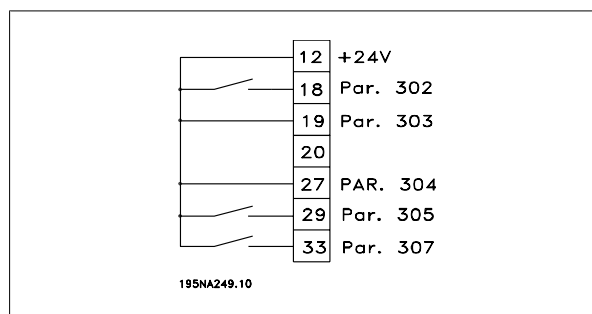
Acelerar/desacelerar utilizando os terminais 29/33.

Par. 302 *Entrada digital = Partida* [7]

Par. 303 *Entrada digital = Congelar referência* [14]

Par. 305 *Entrada digital = Acelerar* [16]

Par. 307 *Entrada digital = Desacelerar* [17]



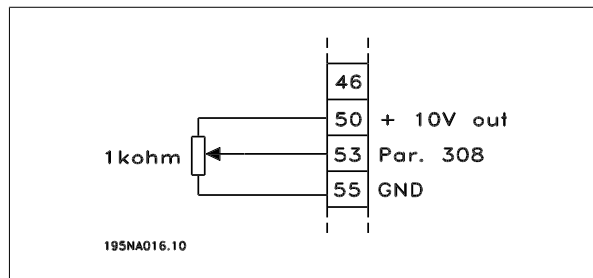
3.6.4 Referência do Potenciômetro

Referência de tensão por meio de um potenciômetro.

Par. 308 *Entrada analógica = Referência* [1]

Par. 309 *Terminal 53, escala mín.* = 0 Volt

Par. 310 *Terminal 53, escala máx.* = 10 Volt.



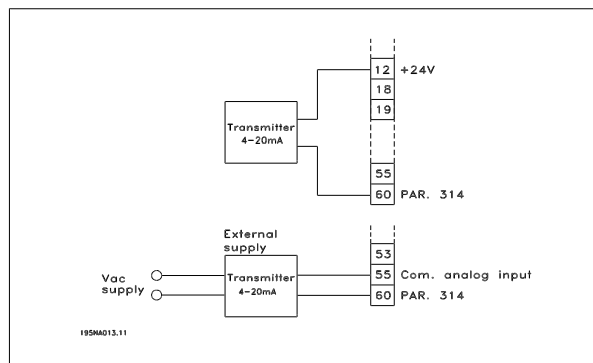
3.6.5 Conexão de um transmissor de dois fios

Conexão de um transmissor de dois fios, como feedback para o terminal 60.

Par. 314 *Entrada analógica = Feedback* [2]

Par. 315 *Terminal 60, escala mín.* = 4 mA

Par. 316 *Terminal 60, escala máx.* = 20 mA



3.6.6 Referência de 4-20 mA

Referência de 4-20 mA no terminal 60 e sinal de feedback de velocidade no terminal 53.

Par. 100 *Configuração = Malha fechada de velocidade* [1]

Par. 308 *Entrada analógica = Feedback* [2]

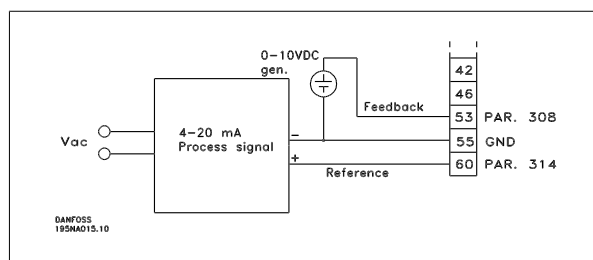
Par. 309 *Terminal 53, escala mín.* = 0 Volt

Par. 310 *Terminal 53, escala máx.* = 10 Volt.

Par. 314 *Entrada analógica = Referência* [1]

Par. 309 *Terminal 60, escala mín.* = 4 mA

Par. 310 *Terminal 60, escala máx.* = 20 mA

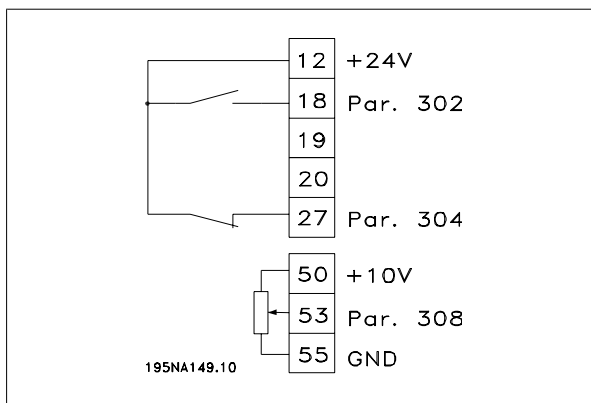
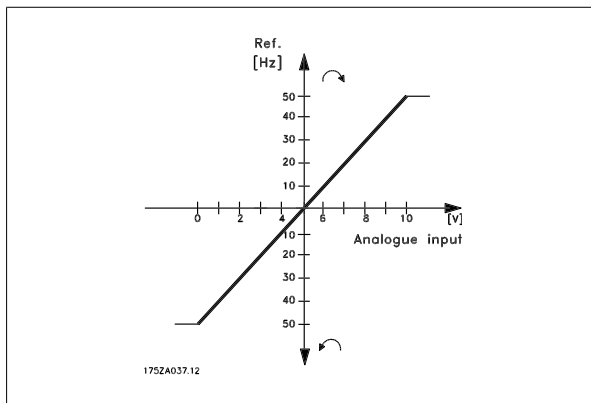


3

3.6.7 50 Hz no sentido anti-horário a 50 Hz no sentido horário

Com potenciômetro fornecido internamente.

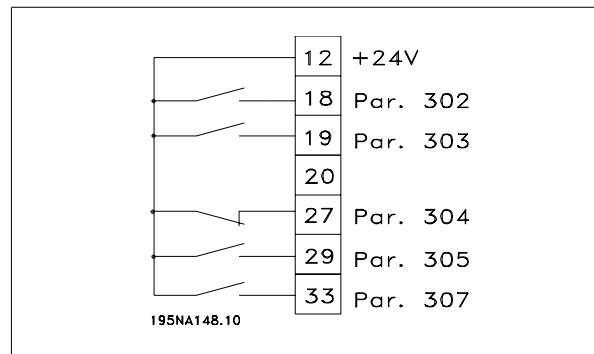
- Par. 100 *Configuração = Regulação de velocidade, malha aberta* [0]
- Par. 200 *Faixa de frequência de saída = Nos dois sentidos, 0-132 Hz* [1]
- Par. 203 *Faixa de referência = Ref. mín. - Ref. máx.* [0]
- Par. 204 *Referência mín. = - 50 Hz*
- Par. 205 *Referência máx. = 50 Hz*
- Par. 302 *Entrada digital = Partida* [7]
- Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]
- Par. 308 *Entrada analógica = Referência* [1]
- Par. 309 *Terminal 53, escala mín. = 0 Volt.*
- Par. 310 *Terminal 53, escala máx. = 10 Volt.*



3.6.8 Referências Predefinidas

Comutam entre 8 referências pré-definidas através de duas entradas digitais e de Setup 1 e Setup 2.

- Par. 004 *Setup Ativo = Setup múltiplo 1* [5]
- Par. 204 *Referência mínima = 0 Hz*
- Par. 205 *Referência máx. = 50 Hz*
- Par. 302 *Entrada digital = Partida* [7]
- Par. 303 *Entrada digital = Seleção de Setup, lsb* [31]
- Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]
- Par. 305 *Entrada digital = Referência predefinida, lsb* [22]
- Par. 307 *Entrada digital = Ref. predefinida, msb* [23]



Setup 1 contém as seguintes referências predefinidas:

- Par. 215 *Referência predefinida 1 = 5,00%*
- Par. 216 *Referência predefinida 2 = 10,00%*
- Par. 217 *Referência predefinida 3 = 25,00%*
- Par. 218 *Referência predefinida 4 = 35,00%*

Setup 2 contém as seguintes referências predefinidas:

- Par. 215 *Referência predefinida 1 = 40,00%*
- Par. 216 *Referência predefinida 2 = 50,00%*
- Par. 217 *Referência predefinida 3 = 70,00%*
- Par. 218 *Referência predefinida 4 = 100,00%*

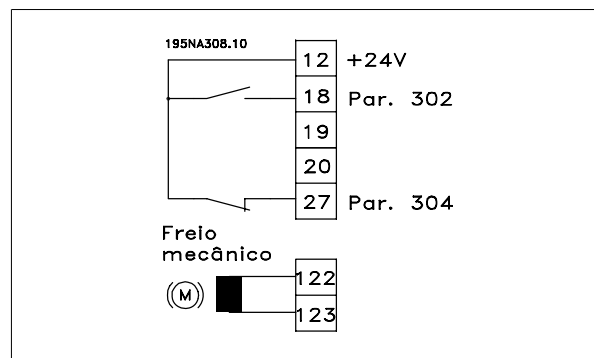
Esta tabela mostra qual é a frequência de saída:

Ref. predefinida, msb	Ref. predefinida, lsb	Seleção de Setup	Frequência de saída [Hz]
0	0	0	2.5
0	1	0	5
1	0	0	10
1	1	0	17.5
0	0	1	20
0	1	1	25
1	0	1	35
1	1	1	50

3.6.9 Conexão do Freio Mecânico

Utilizando terminais 122/123

- Par. 302 *Entrada digital = Partida* [7]
 - Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]
- Consulte também par. 138, 139, 140



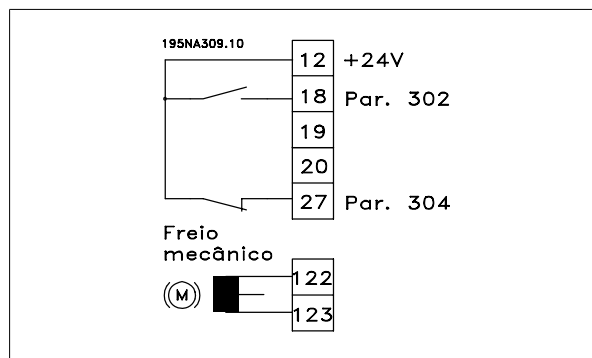
Freio mecânico com enrolamento acelerador

Par. 302 *Entrada digital = Partida* [7]

Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]

Consulte também par. 138, 139, 140

3



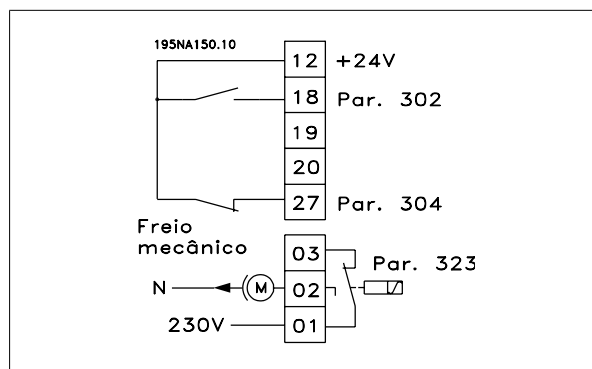
Uso do relé para freio de 230 V CA

Par. 302 *Entrada digital = Partida* [7]

Par. 304 *Entrada digital = Parada por inércia invertida* [2]

Par. 323 *Saída do relé = Freio mecânico controle* [25]

Consulte também par. 138, 139, 140



Controle do freio mecânico [25] = '0' => O freio está fechado.

Controle do freio mecânico [25] = '1' => O freio está aberto.

Consulte as configurações de parâmetros mais detalhadas em *Controle do freio mecânico*.

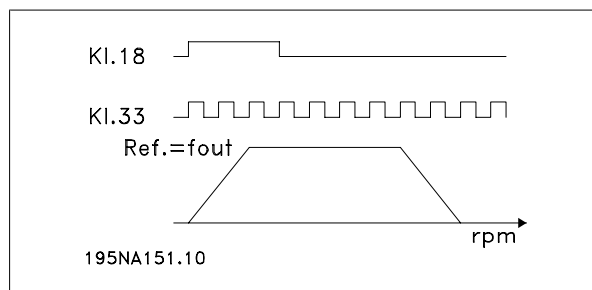


NOTA!

Não utilize o relé interno para freios CC ou tensões de frenagem > 250 V.

3.6.10 Parada do Contador via Terminal 33

O sinal de partida (terminal 18) deve estar ativo, ou seja, '1' lógico, até que a frequência de saída seja igual à referência. O sinal de partida (terminal 18 = lógico '0') deve ser então removido antes que o valor do contador no parâmetro 344 tenha conseguido parar o conversor de frequência VLT.



Par. 307 *Entrada digital = Entrada de pulso* [30]

Par. 343 *Função de parada precisa = Contador de paradas com reset* [1]

Par. 344 *Valor do contador = 100000*

4 Programação

4.1 Unidade de Controle LCP

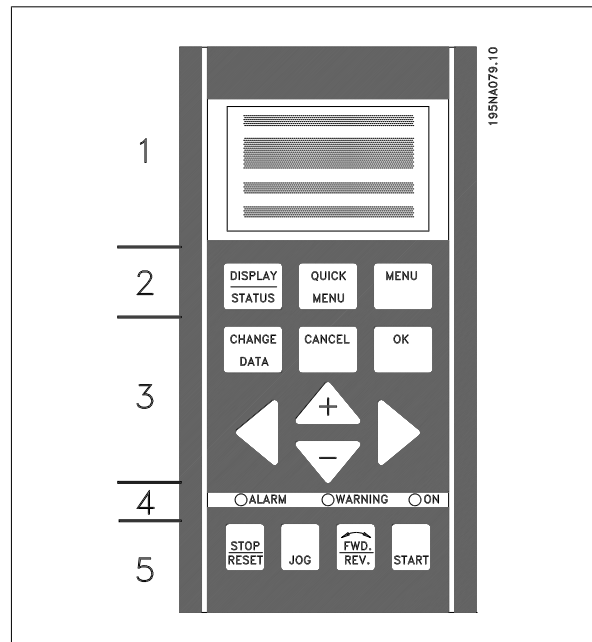
4.1.1 A Unidade de Controle do LCP 2, opcional

O FCD 300 pode ser combinado com uma unidade de controle do LCP (Painel de controle local - LCP 2), o que forma uma interface completa de operação e programação do conversor de frequência. A unidade de controle LCP 2 pode ser ligada a uma distância de até três metros do conversor de frequência, isto é, em um painel frontal, usando um kit de acessórios.

O painel de controle é dividido em cinco grupos funcionais:

1. Display.
2. Teclas usadas para alterar a função do display.
3. Teclas usadas para alterar os parâmetros do programa.
4. Indicadores luminosos.
5. Teclas de controle local.

Todos os dados são exibidos por intermédio de um display alfanumérico de 4 linhas que, em uma operação normal, consegue mostrar 4 itens de dados operacionais e 3 modos de operação de forma contínua. Durante a programação, são exibidas todas as informações necessárias para uma rápida e eficaz configuração dos parâmetros do conversor de frequência. Como suplementos do display, existem três indicadores luminosos de tensão (ON), advertência (WARNING) e alarme (ALARM). Todos os Setups de parâmetros do conversor de frequência podem ser alterados imediatamente no painel de controle, a menos que essa função tenha sido programada como *Bloqueado* [1] no parâmetro 018 *Bloqueado para alteração de dados*.



4.1.2 Teclas de controle para Setup de parâmetros

As teclas de controle são divididas em funções, de forma tal que as teclas entre o display e os indicadores luminosos são usados para o Setup de parâmetros, incluindo a seleção do modo de visualização do display durante a operação normal.

[DISPLAY/STATUS] é utilizada para selecionar o modo de visualização do display ou voltar para o Modo display do menu rápido ou modo Menu.

[QUICK MENU] fornece acesso aos parâmetros utilizados no menu rápido. É possível alternar entre o menu rápido e o modo Menu.

[MENU] permite acesso a todos os parâmetros. É possível alternar entre o modo Menu e o menu rápido.

[CHANGE DATA] é utilizada para alterar um parâmetro que foi selecionado no modo Menu ou menu rápido.

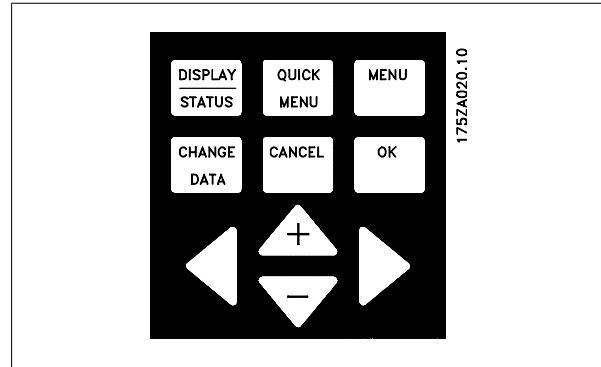
[CANCEL] é utilizada se uma alteração no parâmetro não deve ser implementada.

[OK] é utilizada para confirmar uma alteração em um parâmetro selecionado.

[+ / -] são utilizadas para selecionar parâmetros e alterar valores de parâmetros.

Essas teclas são também utilizadas no modo display para alternar entre leituras de variáveis de operação.

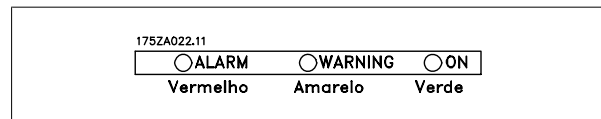
[< >] são utilizadas para selecionar grupo de parâmetros e movimentar o cursor ao alterar um valor numérico.



4.1.3 Indicadores Luminosos

Uma lâmpada vermelha de alarme, uma lâmpada amarela de advertência e uma lâmpada verde indicando alimentação encontram-se na parte inferior do painel de controle.

Se determinados limiares de valores forem excedidos, a lâmpada de alarme e/ou advertência é ativada, ao mesmo tempo em que um texto de estado ou de alarme é mostrado no display.



NOTA!

A lâmpada indicadora de alimentação é ativada quando o conversor de frequência é ligado à tensão da rede.

4.1.4 Controle Local

[STOP/RESET] é utilizada para parar o motor conectado ou reinicializar o conversor de frequência depois de uma queda (desarme). Pode ser configurada como ativa ou inativa por meio do parâmetro 014 *Parada local*.

Se a parada for ativada, a linha 2 do Display piscará.



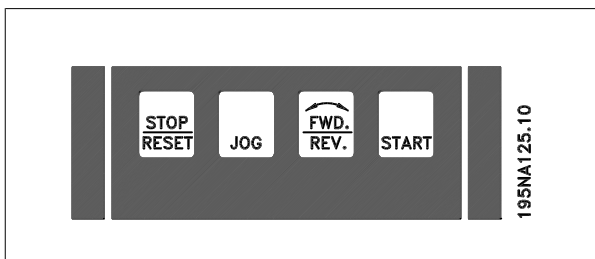
NOTA!

Se nenhuma função de parada externa tiver sido selecionada e se a tecla **[STOP/RESET]** tiver sido definida como inativa, o motor só poderá ser parado desligando-se a tensão do motor ou do conversor de frequência.

[JOG] muda a frequência de saída para uma frequência predefinida enquanto a tecla estiver pressionada. Pode ser programado para ativo ou inativo por meio do parâmetro 015 *Jog local*.

[FWD / REV] muda o sentido de rotação do motor, que é indicado pela seta no display. Pode ser configurado para ativo ou inativo via parâmetro 016 *Reversão local*. A tecla **[FWD/REV]** fica ativa somente quando o parâmetro 002 *Operação local/remota* estiver programado para *Controle local*.

[START] é utilizada para iniciar o conversor de frequência. Está sempre ativada, mas não pode substituir um comando de parada.



NOTA!
 Se as teclas de controle local forem programadas como inativas, ambas permanecerão ativas quando o conversor de frequência estiver programado para *Controle local* e *Controle remoto* via parâmetro 002 *Operação local/remota*, com exceção de [FWD/REV], que fica ativa somente em Controle local.

4.1.5 Modo Display



No funcionamento normal, até 4 diferentes itens de dados de exibição podem ser continuamente mostrados: 1,1, 1,2, 1,3 e 2. O estado operacional ou os alarmes e advertências atuais que foram gerados são exibidos na linha 2 na forma de um número.

Caso haja alarmes, eles são exibidos nas linhas 3 e 4 com texto explicativo.

Uma advertência aparecerá piscando na linha 2 com o texto explicativo na linha 1. O display também mostrará o Setup ativo.

A seta indica o sentido selecionado de rotação. Aqui o conversor de frequência mostra que ele tem um sinal ativo de reversão. O corpo da seta desaparecerá se for dado um comando de parada ou se a frequência de saída cair para menos de 0,1 Hz.

A linha inferior exibe o estado do conversor de frequência. A barra de rolagem mostra os dados operacionais que podem ser exibidos nas linhas 1 e 2 no modo display. As alterações são feitas através das teclas [+ / -].

Alternando entre os modos AUTO (Automático) e HAND (Manual):

Ao ativar a tecla [CHANGE DATA] no [DISPLAY MODE] o display indicará o modo do conversor de frequência.

4.1.6 Modos Display

A unidade de controle LCP dispõe de diferentes modos display que dependem do modo selecionado para o conversor de frequência.

Modo display I:

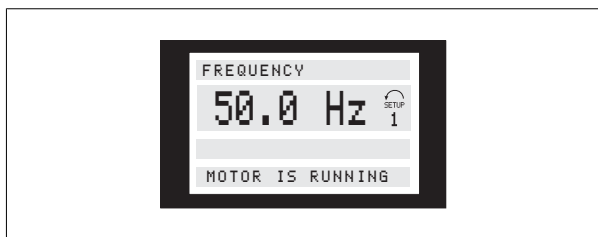
Este modo display é padronizado após o startup ou a inicialização.

Altere o modo usando a tecla [+/-] [HAND...AUTO]

No modo [HAND] a referência pode ser alterada pela tecla [+] ou [-].

Dados operacionais	Externa
Referência resultante	[%]
Referência resultante	[unidade]
Feedback	[unidade]
Frequência de saída	[Hz]
Frequência de saída x escala	[-]
Corrente do motor	[A]
Torque	[%]
Referência	[kW]
Referência	[HP]
Tensão do motor	[V]
Tensão do barramento CC	[V]
Temperatura do motor	[%]
Carga térmica	[%]
Horas de funcionamento	[horas]
Entrada digital	[binário]
Entr.Pulso 29	[Hz]
Entr.Pulso 29	[Hz]
Entr.Pulso 33	[Hz]
Referência Externa	[%]
Status Word	[hex]
Temperatura do dissipador	[°C]
Alarm Word	[hex]
Control Word	[hex]
Warning word	[hex]
Status word estendida	[hex]
Entrada analógica 53	[V]
Entrada analógica 60	[mA]

Três itens de dados operacionais podem ser mostrados na primeira linha do display e uma variável de operação pode ser mostrada na segunda linha do display. É programada por meio dos parâmetros 009, 010, 011 e 012 *Leitura do display*.

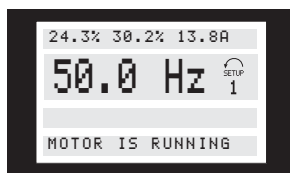


A linha 2 apresenta o valor dos dados de um item de dados operacionais da unidade e a linha 1 contém um texto que explica a linha 2. No exemplo, *Frequência* foi selecionado para leitura por meio do parâmetro 009 *Leitura no display grande*. Durante o funcionamento normal, outra variável pode ser lida imediatamente através das teclas [+ / -].

Modo display II:

A alternância entre os modos display I e II é realizada pressionando-se brevemente a tecla [DISPLAY / STATUS].

4



Neste modo, são mostrados todos os valores de dados dos quatro itens de dados operacionais e suas respectivas unidades, vide tabela. Neste exemplo, foram selecionados: *Frequência*, *Referência*, *Torque* e *Corrente* como leitura na primeira e segunda linhas.

Modo display III:

Este modo display fica exibido enquanto a tecla [DISPLAY / STATUS] for mantida pressionada. Quando a tecla é liberada, o sistema alterna de volta para o modo display II, a menos que a tecla seja pressionada durante menos de 1 segundo, quando, neste caso, o sistema sempre reverte para o modo display I.

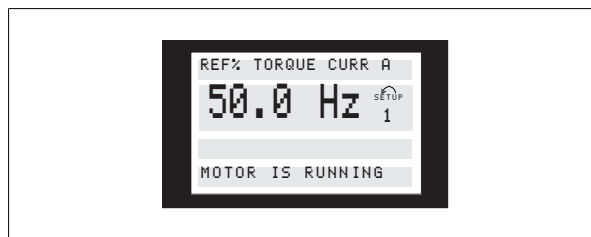
4.1.7 Programação dos parâmetros

A abrangente área de trabalho de um conversor de frequência pode ser acessada por meio de vários parâmetros, possibilitando a adaptação de sua funcionalidade para uma aplicação específica. De forma a proporcionar uma melhor visão geral dos muitos parâmetros, podem ser escolhidos dois modos de programação - Modo menu e modo Menu Rápido. O primeiro, possibilita o acesso a todos os parâmetros. O último mostra ao usuário todos os parâmetros, o que permite iniciar o funcionamento do conversor de frequência na maioria dos casos, de acordo com a Configuração realizada. Independente do modo de programação, uma mudança de parâmetro entrará em vigor e estará visível tanto no modo Menu quanto no modo menu Rápido.

Estrutura do menu Rápido x modo Menu

Além de ter um nome, cada parâmetro é ligado a um número que é o mesmo, independentemente do modo de programação. No modo Menu, os parâmetros serão separados em grupos, com o primeiro dígito (da esquerda) do número do parâmetro indicando o número do grupo do parâmetro em questão.

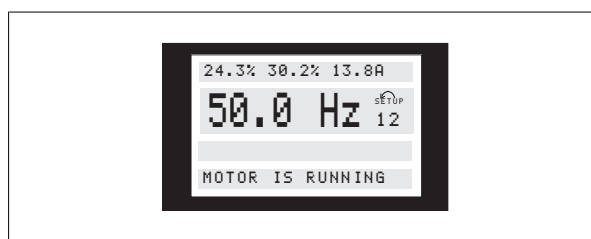
- Utilizando a tecla [QUICK MENU], é possível obter acesso aos parâmetros mais importantes do conversor de frequência. Depois de programado, o conversor de frequência normalmente está pronto para funcionar. Percorra o menu Rápido utilizando



Aqui podem ser lidos os nomes e unidades dos parâmetros para os dados operacionais na primeira e segunda linhas. A linha 2 do display permanece invariável.

Modo display IV:

Este modo display pode ser exibido durante a operação, se uma outra Configuração tiver que ser alterada, sem que o conversor de frequência seja parado. Esta função é ativada no parâmetro 005 *Setup da Programação*.



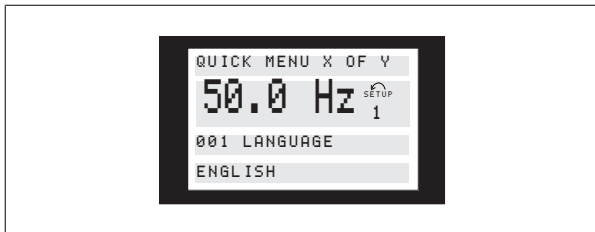
Aqui o segundo número de setup de programação piscará à direita da Configuração ativa.

as teclas [+ / -] e altere os valores dos dados pressionando [CHANGE DATA] + [OK].

- O modo Menu permite selecionar e alterar todos os parâmetros quando necessário. No entanto, alguns parâmetros estarão "esmaecidos", dependendo da escolha no parâmetro 100 *Configuração*.

4.1.8 Menu Rápido com Unidade de Controle LCP 2

Inicie Quick Setup pressionando a tecla [QUICK MENU], que mostrará os seguintes valores no display:



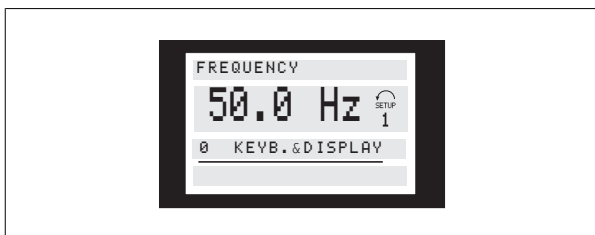
Na parte inferior do display, o número e o nome do parâmetro são dados juntamente com o estado/valor do primeiro parâmetro abaixo do menu Rápido. Na primeira vez que a tecla [QUICK MENU] for pressionada após

a unidade haver sido ligada, a leitura sempre começará na posição 1 - ver tabela abaixo.

Pos.	Nº do parâmetro	Externa
1	001 Idioma	
2	102 Potência do motor	[kW]
3	103 Tensão do motor	[V]
4	104 Frequência do motor	[Hz]
5	105 Corrente do motor	[A]
6	106 Velocidade nominal do motor	[rpm]
7	107 AMT	
8	204 Referência mínima	[Hz]
9	205 Referência máxima	[Hz]
10	207 Tempo de aceleração	[s]
11	208 Tempo de desaceleração	[s]
12	002 Operação local/remota	
13	003 Referência local	[Hz]

4.1.9 Seleção de Parâmetro

O modo Menu é iniciado pelo pressionamento da tecla [MENU], que produz a seguinte leitura no display:

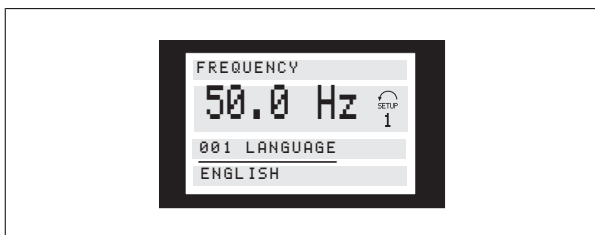


A linha 3 do display mostra o número e o nome do grupo de parâmetros.

No modo Menu, os parâmetros estão divididos em grupos. A seleção do grupo de parâmetros é feita com as teclas [< >]. Há acesso aos seguintes grupos de parâmetros:

Nº do grupo	Grupo de parâmetros
0	Operação & Display
1	Carga e Motor
2	Referências & Limites
3	Entradas e Saídas
4	Funções especiais
5	Comunicação serial
6	Funções técnicas

Quando o grupo de parâmetros desejado for selecionado, cada parâmetro pode ser escolhido mediante as teclas [+ / -]:



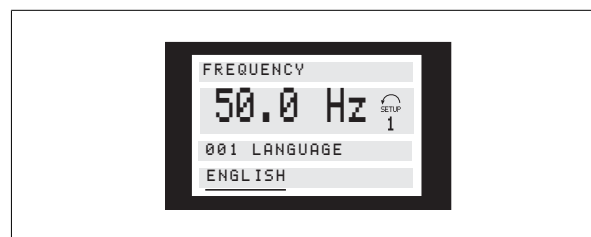
A terceira linha do display mostra o número e o nome do parâmetro, enquanto o estado/valor do parâmetro selecionado é mostrado na linha 4.

Troca de dados

Independente do modo pelo qual o parâmetro tenha sido selecionado: menu rápido ou modo menu, o procedimento para mudar os dados é o mesmo. Apertando a tecla [CHANGE DATA] obtém-se o acesso à troca do parâmetro selecionado. No display a quarta linha sublinhando o estado/valor piscará habilitando a troca. O procedimento para a alteração de dados depende do parâmetro selecionado representar um valor numérico ou um valor de texto.

Troca de valores

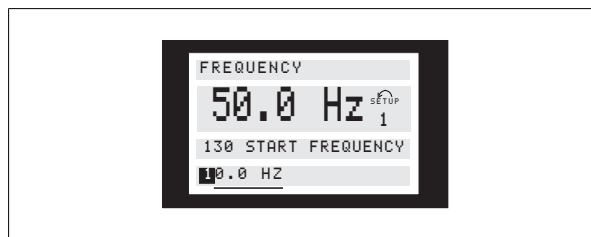
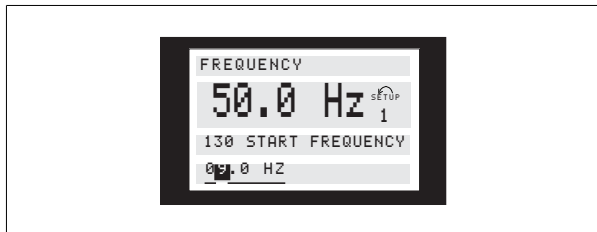
Se o parâmetro selecionado for um texto, este texto pode ser modificado pelas teclas [+ / -].



A linha inferior do display apresenta o valor que será memorizado quando for confirmado pelo botão [OK].

Troca do valor numérico dos dados

Se o parâmetro selecionado for representado por um valor de dados numéricos, um dígito é escolhido primeiro com as teclas [$<$ $>$].



O dígito escolhido piscará. A linha inferior do display apresenta o valor do dado que será digitalizado (memorizado) quando for confirmado com o botão [OK].

4

O dígito selecionado pode então ser alterado de forma infinitamente variável por intermédio das teclas [+ / -]:

4.1.10 Inicialização Manual**NOTA!**

A inicialização manual não é possível na unidade de controle do LCP 2 175N0131. No entanto, é possível realizar uma inicialização via par. 620 *Modo Operação*:

Os seguintes parâmetros não são alterados com a inicialização via par. 620 *Modo Operação*.

- par. 500 *Endereço*
- par. 501 *Baud rate*
- par. 600 *Horas de funcionamento*
- par. 601 *Horas de funcionamento*
- par. 602 *Contador de kWh*
- par. 603 *Número de energizações*
- par. 604 *Número de superaquecimentos*
- par. 605 *Número de sobretensões*
- par. 615-617 *Registro de defeitos*
- par. 678 *Configurar o Cartão de Controle*

4.2 Grupo de Parâmetros 0-** Operação e Display

001 Idioma

Valor:

* Inglês (english)	[0]
Alemão (deutsch)	[1]
Francês (français)	[2]
Dinamarquês (dansk)	[3]
Espanhol (español)	[4]
Italiano (italiano)	[5]

Funcão:

Este parâmetro é utilizado para escolher o idioma a ser usado no display sempre que a unidade de controle LCP estiver conectada.

Descrição da seleção:

Há uma opção dos idiomas mostrados. A programação de fábrica pode variar.

002 Operação local/remota

Valor:

* Operação remota (REMOTE)	[0]
Operação local (LOCAL)	[1]

Funcão:

Há dois modos de operação do conversor de frequência; *Operação remota* [0] ou *Operação local* [1]. Veja também o parâmetro 013 *Controle local* se *Operação local* [1] for escolhida.

Descrição da seleção:

Se *Operação remota* [0] for selecionada, o conversor de frequência é controlado via:

- Os terminais de controle ou via comunicação serial.
- A tecla [START]. Entretanto, esta tecla não pode ignorar comandos de parada vindos das entradas digitais ou via comunicação serial.
- As teclas [STOP/RESET] e [JOG], desde que estejam ativas.

Se *Operação local* [1], for selecionada, o conversor de frequência é controlado via:

- A tecla [START]. Entretanto, esta tecla não pode ignorar comandos de parada vindos das entradas digitais (vide parâmetro 013 *Controle local*).

4.2.1 Configuração do Setup

Há uma opção entre quatro Setups (Setups de parâmetros) que podem ser programados independentes um do outro. O Setup ativo pode ser selecionado no parâmetro 004 *Setup Ativo*. Quando uma unidade de controle LCP está conectada, o número da Configuração ativa aparecerá no display abaixo de "Setup". Também é possível predefinir o conversor de frequência para *Setup Múltiplo* para que seja possível mudar os Setups usando entradas digitais ou comunicação serial. A mudança de setup pode ser usada em uma instalação onde, por exemplo, um setup seja usado

- As teclas [STOP/RESET] e [JOG], desde que estejam ativas.
- A tecla [FWD/REV], desde que tenha sido selecionada como parâmetro ativo no parâmetro 016 *Reversão local*, e que o parâmetro 013 *Controle local* tenha sido configurado como *Controle local e malha aberta* [1] ou *Controle local como parâmetro 100* [3]. O parâmetro 200 *Gama da frequência de saída* é configurado para *Ambas as direções*.
- Parâmetro 003 *Referência local* onde a referência pode ser configurada usando-se as teclas [+] e [-].
- Um comando de controle externo que pode ser conectado às entradas digitais (vide o parâmetro 013 *Controle local*).



NOTA!

As teclas [JOG] e [FWD/REV] estão localizadas na unidade de controle LCP.

003 Referência local

Valor:

O par. 013 <i>Controle local</i> deve ser programado para [1] ou [2]:	
0 - f_{MAX} (par. 205)	* 50 Hz
O par. 013 <i>Controle local</i> deve ser programado para [3] ou [4].	
Ref_{MIN} - Ref_{MAX} (par. 204-205)	* 0,0

Funcão:

Neste parâmetro, a referência local pode ser programada manualmente. A unidade da referência local depende da configuração selecionada no parâmetro 100 *Configuração*.

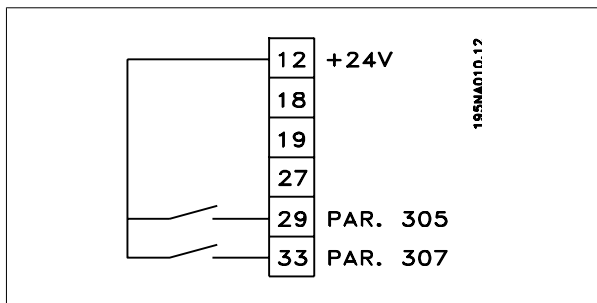
Descrição da seleção:

Para que a referência local possa ser protegida, o parâmetro 002 *Operação local/remota* deve ser programado como *Operação local* [1]. A referência local não pode ser programada via comunicação serial.

durante o dia e outro durante a noite. No parâmetro 006 *Cópia de setup* é possível copiar de um setup para outro. Usando o parâmetro 007 *Cópia via LCP* todos os setups podem ser transferidas de um conversor de frequência para outro movendo o painel de controle LCP. Primeiro, todos os valores são copiados para o painel de controle local, que podem, em seguida, ser movidos para um outro conversor de frequência. Aqui, todos os valores dos parâmetros podem ser copiados da unidade de controle LCP para o conversor de frequência.

4.2.2 Mudança de Setup

- Seleção de Setup através dos terminais 29 e 33.
Par. 305 *Entrada digital* = *Seleção de Setup, lsb* [31]
Par. 307 *Entrada digital* = *Seleção de Setup, msb* [32]
Par. 004 *Setup Ativo* = *Setup Múltiplo* [5]



004 Ativar Setup

Valor:

- | | |
|----------------------------------|-----|
| Setup de fábrica (FACTORY SETUP) | [0] |
| * Setup 1 (setup 1) | [1] |
| Setup 2 (setup 2) | [2] |
| Setup 3 (setup 3) | [3] |
| Setup 4 (setup 4) | [4] |
| Setup Múltiplo (MULTI SETUP) | [5] |

Funcão:

O parâmetro ativo de Configuração é selecionado aqui. Todos os parâmetros podem ser programados em quatro Setups de parâmetros individuais. Pode-se alternar entre Setups neste parâmetro por meio da entrada digital ou da comunicação serial.

Descrição da seleção:

Setup de Fábrica [0] contém os valores de parâmetro configurados na fábrica. *Setup 1-4* [1]-[4] são quatro Setups individuais que podem ser selecionadas conforme necessário. *Setup múltiplo* [5] é utilizado onde for necessário alternar por controle remoto entre os quatro Setups através de uma entrada digital ou por comunicação serial.

005 Setup de Programação

Valor:

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| Setup de fábrica (FACTORY SETUP) | [0] |
| Setup 1 (setup 1) | [1] |
| Setup 2 (setup 2) | [2] |
| Setup 3 (setup 3) | [3] |
| Setup 4 (setup 4) | [4] |
| * Configuração Ativa (ACTIVE SETUP) | [5] |

Funcão:

Você pode selecionar o Setup que deseja programar durante a operação (aplicado através do painel de controle e da porta de comunicação serial). É possível, por exemplo, programar *Setup 2* [2], enquanto a Configuração ativa está programada como *Setup 1* [1], no parâmetro 004 *Setup Ativo*.

Descrição da seleção:

Setup de Fábrica [0] contém os dados programados em fábrica e podem ser usados como uma fonte de dados, se os demais Setups tiverem que ser reinicializados em um estado conhecido. *Setup 1-4* [1]-[4] são Setups

individuais que podem ser livremente programados durante a operação. Se *Setup Ativo* [5] for selecionado, o Setup de programação será igual ao do parâmetro 004 *Setup Ativo*.



NOTA!

Se os dados forem modificados ou copiados para o Setup ativo, as modificações têm um efeito imediato na operação da unidade.

006 Cópia da configuração

Valor:

- | | |
|--|-----|
| * Sem cópia (NO COPY) | [0] |
| Copiar para Configuração 1 a partir de # (COPY TO SETUP 1) | [1] |
| Copiar para Configuração 2 a partir de # (COPY TO SETUP 2) | [2] |
| Copiar para Configuração 3 a partir de # (COPY TO SETUP 3) | [3] |
| Copiar para Configuração 4 a partir de # (COPY TO SETUP 4) | [4] |
| Copiar para todas as Configurações a partir de # (copy to all) | [5] |

Funcão:

Você pode copiar a partir da Configuração ativa selecionada no parâmetro 005 *Configuração da programação* para a Configuração ou Configurações selecionadas neste parâmetro.



NOTA!

Só é possível copiar na Parada (motor parado relacionado a um comando de parada).

Descrição da seleção:

A cópia é iniciada quando a função de cópia requerida houver sido selecionada e a tecla [OK]/[CHANGE DATA] houver sido pressionada. O andamento da cópia é indicado no display.

007 Cópia via LCP

Valor:

- | | |
|---|-----|
| * Nenhuma cópia (NO COPY) | [0] |
| Faça o upload de todos os parâmetros (UPL. ALL PAR.) | [1] |
| Faça o download de todos os parâmetros (DWNL. ALL PAR.) | [2] |
| Faça o download dos parâmetros que são independentes do tamanho (DWNL.OUTPIND.PAR.) | [3] |

Funcão:

O parâmetro 007 *LCP copy* é utilizado quando se deseja usar a função de cópia integral do LCP 2. Esta função é utilizada quando se deseja copiar todos as configurações dos parâmetros de um conversor de frequências para o outro, transferindo o painel de controle LCP 2.

Descrição da seleção:

Selecione *Fazer o upload de todos os parâmetros* [1] para transferir todos os valores de parâmetros para o painel de controle. Selecione *Fazer o*

download de todos os parâmetros [2], se todos os valores de parâmetros transferidos precisarem ser copiados no conversor de frequências ao qual o painel de controle está conectado. Selecione *Fazer download dos par. que são independentes de tamanho*. [3], para copiar somente os parâmetros independentes de tamanho. É utilizado ao fazer o download para um conversor de frequências com um valor de potência nominal diferente daquele que deu origem à configuração de parâmetros.



NOTA!

O upload/download só pode ser realizado no modo de parada. O download somente pode ser feito para um conversor de frequências que tenha um software com a mesma versão. Consulte o parâmetro 626 *Num. de identificação do banco de dados*.

008 Escala da frequência de saída no display

Valor:

0.01 - 100.00 * 1.00

Funcão:

Neste parâmetro é selecionado o fator pelo qual a frequência de saída deve ser multiplicada. O valor é exibido no display, desde que os parâmetros 009-012 *Leitura do display* tenham sido programados para *Frequência de saída x escala* [5].

Descrição da seleção:

Configurar o fator de escala desejado.

009 Leitura de display grande

Valor:

- Nenhuma leitura (none) [0]
- Referência resultante [%] (reference [%]) [1]
- Referência resultante [unidade] (reference [unit]) [2]
- Feedback [unidade] (feedback [unit]) [3]
- * Frequência [Hz] (Frequency [Hz]) [4]
- Frequência de saída x escala (frequency x scale) [5]
- Corrente do motor [A] (Motor current [A]) [6]
- Torque [%] (Torque [%]) [7]
- Potência [kW] (Power [kW]) [8]
- Potência [HP] (Power [HP][US]) [9]
- Tensão do motor [V] (Motor voltage [V]) [11]
- Tensão do barramento CC [V] (DC link voltage [V]) [12]
- Carga térmica no motor [%] (Motor thermal [%]) [13]
- Carga térmica [%] (FC. thermal [%]) [14]
- Horas trabalhadas [Horas] (RUNNING HOURS) [15]
- Entrada digital [Bin] (Digital input[bin]) [16]
- Entrada analógica 53 [V] (analog input 53 [V]) [17]

- Entrada analógica 60 [mA] (analog input 60 [mA]) [19]
- Referência de pulso [Hz] (Pulse INPUT 33. [Hz]) [20]
- Referência externa [%] (external ref [%]) [21]
- Status word [Hex] (Status word [hex]) [22]
- Temperatura do dissipador de calor [°C] (Heatsink temp [°C]) [25]
- Alarm word [Hex] (Alarm word [hex]) [26]
- Control word [Hex] (Control word [Hex]) [27]
- Warning word [Hex] (warning word [Hex]) [28]
- Status word estendida [Hex] (Ext. status [hex]) [29]
- Advertência do cartão do opcional de comunicação (COMM OPT WARN [HEX]) [30]
- Contagem de pulsos (PULSE COUNTER) [31]
- Entr.Pulso 29 (PULSE INPUT 29) [32]

Funcão:

Neste parâmetro é possível selecionar o valor dos dados que deseja exibir na linha 2 do display da unidade de controle LCP, quando o conversor de frequência estiver ligado. O display também será incluído na barra de rolagem no modo display. Nos parâmetros 010-012 *Leitura do display* é possível selecionar outros três valores de dados, que são exibidos na linha 1 do display.

Descrição da seleção:

Sem leitura pode ser selecionado somente nos parâmetros 010-012 *Leitura do display pequeno*.

Referência resultante [%] indica, em porcentagem, a referência resultante na faixa de referência Mínima, Ref_{MIN} a referência Máxima, Ref_{MAX}.

Referência [unidade] indica a referência resultante, em Hz, em *Malha aberta*. Em *Malha fechada*, a unidade de referência é selecionada no parâmetro 416 *Unidades do processo*.

Feedback [unidade] indica o valor do sinal resultante utilizando a unidade/escala selecionada no parâmetro 414 *FB_{LOW}*, 415 *Feedback máximo*, *FB_{HIGH}* e 416 *Unidades de processo*.

Frequência [Hz] indica a frequência de saída do conversor de frequência. *Frequência de saída x escala [-]* é igual à frequência de saída atual *f_m* multiplicada pelo fator programado no parâmetro 008 Exibir a escala da frequência de saída.

Corrente do motor [A] indica a corrente de fase do motor, medida como valor eficaz.

Torque [%] indica a carga atual do motor em relação ao torque nominal do motor.

Potência [kW] indica a potência atual em kW que o motor está consumindo.

Potência [HP] indica a potência atual em HP que o motor está consumindo.

Tensão do motor [V] indica a tensão fornecida ao motor.

Tensão do barramento CC [V] indica a tensão do circuito intermediário do conversor de frequência.

Carga térmica do motor [%] indica a carga calculada/estimada no motor. 100% é o limite de desativação.

Carga térmica [%] indica a carga térmica calculada/estimada no conversor de frequência. O limite de desativação é 100%.

Horas trabalhadas [Horas] fornece as horas de funcionamento do motor desde o último reset no parâmetro 619 *Reinicialzar Contador de Horas de Func.*

Entrada digital [Código binário] indica o status do sinal das 5 entradas digitais (18, 19, 27, 29 e 33). O terminal 18 corresponde ao bit na extrema esquerda. `0` = sem sinal, `1` = sinal conectado.

Entrada analógica 53 [V] indica o valor da tensão no terminal 53.

Entrada analógica 60 [mA] indica o valor atual do terminal 60.

Entrada de pulso 33[Hz] indica a frequência em Hz conectada no terminal 33.

Referência externa [%] indica a soma das referências externas como porcentagem (soma da comunicação analógica/pulso/digital) na faixa da Referência mínima, Ref_{MIN} até a Referência Máxima, Ref_{MAX}.

Status word [Hex] indica uma ou várias condições de status em código hexadecimal. Consulte *Comunicação serial* no *Guia de Design* para obter outras informações.

Temp. do dissipador de calor [°C] indica a temperatura atual do dissipador de calor do conversor de frequência. O limite de interrupção é 90 a 100 °C, enquanto a religação ocorre a 70 ± 5 °C.

Alarm word [Hex] emite um ou vários alarmes em código hexadecimal. Consulte *Comunicação serial* no *Guia de Design* para obter informações adicionais.

Control word [Hex] indica a control word do conversor de frequência. Consulte *Comunicação serial* no *Guia de Design* para obter outras informações.

Warning word [Hex] emite uma ou várias advertências em código hexadecimal. Consulte *Comunicação serial* no *Guia de Design* para obter outras informações.

Status word estendida [Hex] indica um ou vários modos de status em código hexadecimal. Consulte *Comunicação serial* no *Guia de Design* para obter informações adicionais.

Advertência do cartão opcional de comunicação [Hex] emite uma warning word se ocorrer uma falha no barramento de comunicação. Ativo somente se os opcionais de comunicação estiverem instalados.

Caso não haja opcionais de comunicação, será exibido 0 Hex.

Entrada de pulso 29[Hz] indica a frequência em Hz conectada no terminal 29.

Contagem de pulsos indica o número de pulsos que a unidade registrou.

010 Linha 1.1 pequena do display

Valor:

Consulte o par. 009 Leitura grande do display * Entrada analógica 53 [V] [17]

Funcão:

Neste parâmetro, o primeiro de três valores de dados pode ser selecionado para ser exibido no display da unidade de controle LCP, linha 1, posição 1. Essa função é útil, por exemplo, ao configurar o regulador do PID, uma vez que ela fornece uma exibição das reações do processo às alterações da referência. A leitura do display é ativada pressionando-se a tecla [DISPLAY STATUS].

Descrição da seleção:

Consulte o parâmetro 009 *Leitura do display grande*.

011 Leitura do display menor 1.2

Valor:

Consulte o parâmetro 009 Leitura grande do display * Corrente do motor [A][6]

Funcão:

Consulte a descrição funcional fornecida no parâmetro 010 *Leitura do display pequeno*.

Descrição da seleção:

Consulte o parâmetro 009 *Leitura do display grande*.

012 Leitura pequena 1.3 do display

Valor:

Consulte o parâmetro 009 Leitura grande do display * Feedback [unidade] [3]

Funcão:

Consulte a descrição funcional fornecida no parâmetro 010 *Leitura do display pequeno*.

Descrição da seleção:

Consulte o parâmetro 009 *Leitura do display grande*.

013 Controle local

Valor:

Local não ativo (DISABLE) [0]

Controle local e malha aberta sem compensação de escorregamento

(LOC CTRL/OPEN LOOP) [1]

Controle operado remotamente e malha aberta, sem compensação de escorregamento.

(LOC+DIG CTRL) [2]

Controle local conforme o parâmetro 100

(LOC CTRL/AS P100) [3]

* Controle operado remotamente conforme o parâmetro 100

(LOC+DIG CTRL/AS P100) [4]

Funcão:

A função necessária é selecionada ali se no parâmetro 002 *Operação local/remota* tiver sido escolhido *Operação local* [1].

Descrição da seleção:

Se *Local inativo* [0] estiver selecionado, não será possível estabelecer uma referência por meio do parâmetro 003 *Referência local*.

Para habilitar uma mudança para *Local não ativo* [0], o parâmetro 002 *Operação local/remota* deve estar programado para *Operação remota* [0].

Controle local e malha aberta [1] é utilizado se a velocidade do motor precisar ser programada por meio do parâmetro 003 *Referência local*. Quando esta escolha for feita, o parâmetro 100 *Configuração* alternará automaticamente para *Regulagem de velocidade, malha aberta* [0].

Controle operado remotamente e malha aberta [2] funciona da mesma maneira que *Controle local e malha aberta* [1]; no entanto, o drive de frequência ajustável também pode ser controlado por meio das entradas digitais.

Para as alternativas [1-2], o controle é transferido para malha aberta, sem compensação de escorregamento.

Controle local conforme o parâmetro 100 [3] é utilizado quando a velocidade do motor tiver que ser programada por meio do parâmetro 003 *Referência local*, mas sem o parâmetro 100 *Configuração* alternar automaticamente para *Regulagem da velocidade, malha aberta* [0].

Controle operado remotamente como parâmetro 100 [4] funciona da mesma maneira que *Controle local como parâmetro 100* [3]; no entanto, o drive de frequência ajustável também pode ser controlado por meio das entradas digitais.

Alternar de *Operação remota* para *Operação local* no parâmetro 002 *Operação local/remota*, quando esse parâmetro tiver sido programado para *Controle operado remotamente e malha aberta* [1]: A frequência atual do motor e o sentido de rotação serão mantidas. Se o sentido de rotação atual não responder ao sinal de reversão (referência negativa), a referência será programada como 0.

Alternar de *Operação local* para *Operação remota* no parâmetro 002 *Controle local/remota*, quando esse parâmetro tiver sido programado para *Controle operado remotamente e malha aberta* [1]: A configuração selecionada no parâmetro 100 *Configuração* ficará ativa. A transição será suave.

Alternar de *Controle remoto* para *Controle local* no parâmetro 002 *Operação local/remota*, quando esse parâmetro tiver sido programado para *Controle operado remotamente conforme o parâmetro 100* [4]: a referência atual será mantida. Se o sinal de referência for negativo, a referência local será programada para 0.

Alternar de *Operação local* para *Operação remota* no parâmetro 002 *Operação local/remota*, quando este parâmetro tiver sido programado para *Operação remota*: A referência local será substituída pelo sinal de referência operado remotamente.

014 Parada local

Valor:

- Não ativa (DISABLE) [0]
- * Ativa (ENABLE) [1]

Funcção:

Neste parâmetro, a tecla local [STOP] pode ser ativada ou desativada no painel de controle e no painel de controle LCP.

Descrição da seleção:

Se *Não ativa* [0] for selecionada neste parâmetro, a tecla [STOP] ficará desativada.



NOTA!
Se *Não ativa* [0] for selecionada, o motor não poderá ser parado através da tecla [STOP].

015 Jog local

Valor:

- * Inativo (DISABLE) [0]
- Ativo (ENABLE) [1]

Funcção:

Neste parâmetro, a função jog no painel de controle LCP pode ser ativada/desativada.

Descrição da seleção:

Se *Inativo* [0] for selecionado nesse parâmetro, a tecla [JOG] ficará desativada.

016 Reversão local

Valor:

- * Não ativa (DISABLE) [0]
- Ativa (ENABLE) [1]

Funcção:

Neste parâmetro você pode selecionar/desselecionar a função de reversão no painel de controle LCP. A tecla só pode ser usada se o parâmetro 002 *Operação local/remota* estiver configurado como *Operação local* [1] e se o parâmetro 013 *Controle local* como *Controle local, malha aberta* [1] ou *Controle local como parâmetro 100* [3].

Descrição da seleção:

Se *Desativar* [0] houver sido selecionado neste parâmetro, a tecla [FWD/REV] será desativada. Veja também o parâmetro 200 *Gama da frequência de saída*.

017 Reset local do desarme

Valor:

- Inativo (DISABLE) [0]
- * Ativo (ENABLE) [1]

Funcção:

Neste parâmetro, a função de reinicialização do painel de controle pode ser ativada/desativada.

Descrição da seleção:

Se *Não ativa* [0] for selecionado neste parâmetro, a função de reinicialização ficará inativa.



NOTA!
Selecione *Não ativa* [0], somente se um sinal externo de reinicialização tiver sido conectado através das entradas digitais.

018 Bloquear contra alteração dos dados

Valor:

- * Não bloqueado (NOT LOCKED) [0]
- Bloqueado (LOCKED) [1]

Funcção:

Neste parâmetro é possível 'bloquear' os controles para desativar alterações de dados por meio das teclas de controle.

Descrição da seleção:

Se *Bloqueado* [1] for selecionado, as alterações de dados nos parâmetros não poderão ser efetuadas; entretanto ainda será possível fazer alterações de dados através da comunicação serial. O parâmetro 009-012 *Leitura do display* pode ser alterado via painel de controle.

019 Modo de funcionamento na energização, operação local

Valor:

Nova partida automática, utilize a referência gravada (AUTO RESTART) [0]

* Parada forçada, utilize a referência gravada (LOCAL=STOP) [1]

Parada forçada, programe a ref. para 0 (LOCAL=STOP, REF=0) [2]

Função:

Configuração do modo de operação requerido, quando a tensão de rede é conectada. Essa função poderá ficar ativa somente se *Operação local* [1] tiver sido selecionado no parâmetro 002 *Operação local/remota*.

Descrição da seleção:

Reinicialização automática, use ref. salva [0] é selecionado se o drive de frequência ajustável tiver que começar usando a referência local (configurada no parâmetro 003 *Referência local*) e o estado de partida/parada dado através das teclas de controle imediatamente antes da tensão de rede ser desativada.

Parada forçada, use ref. gravada [1] é selecionado se o drive de frequência ajustável tiver que permanecer parado quando a tensão de rede estiver ativada, até a tecla [START] ser ativada. Após um comando de partida, a velocidade do motor é acelerada até o valor de referência salvo no parâmetro 003 *Referência local*.

Parada forçada, programar ref. para 0 [2] é selecionado se o drive de frequência ajustável precisar permanecer parado quando a tensão de rede for reativada. O parâmetro 003 *Referência local* deve ser zerado.



NOTA!

Na operação remota (parâmetro 002 *Operação local/remota*), o estado da partida/parada no momento da conexão à rede elétrica dependerá dos sinais de controle externos. Se *Partida por pulso* [8] for selecionado no parâmetro 302 *Entrada digital*, o motor permanecerá parado após a conexão à rede elétrica.

020 Travar para modo Manual

Valor:

* Inativo (DISABLE) [0]

Ativo (ENABLE) [1]

Função:

Neste parâmetro pode-se selecionar a possibilidade de alternar ou não entre o modo Automático e o Manual. No modo Automático, o conversor de frequências é controlado por sinais externos, enquanto no modo Manual ele é controlado por meio de uma referência local diretamente da unidade de controle.

Descrição da seleção:

Se *Inativo* [0] for selecionado nesse parâmetro, a função Modo manual estará inativa. Este bloqueio pode ser ativado conforme for desejado. Se *Ativo* [1] for selecionado, é possível alternar entre modo Automático e Manual.



NOTA!

Esse parâmetro é válido somente para LCP 2.

024 Userdefined Quick Menu

Valor:

* Inativo (Disable) [0]

Ativo (Enable) [1]

Função:

Neste parâmetro você pode selecionar o setup padrão da tecla Quick menu no painel de controle e no painel de controle LCP 2.

Usando esta função, no parâmetro 025 Setup do Quick Menu o usuário pode selecionar até 20 parâmetros para a tecla Quick Menu.

Descrição da seleção:

Se *não ativo* [0] for selecionado, o setup padrão da tecla Quick Menu estará ativo.

Se *Ativo* [1] for selecionado, o Quick Menu definido pelo usuário estará ativo.

025 Setup do Menu Rápido

Valor:

[Index 1 - 20] Valor: 0 - 999 * 000

Função:

Neste parâmetro definem-se quais parâmetros são necessários ao Menu Rápido, quando o parâmetro 024 *Menu Rápido definido pelo usuário* estiver estabelecido como *Ativo* [1].

Até 20 parâmetros podem ser selecionados para o Menu Rápido definido pelo usuário.



NOTA!

Observe que este parâmetro só pode ser definido usando-se um painel de controle LCP 2. Consulte *Formulário de colocação de pedido*.

Descrição da seleção:

O Menu Rápido é configurado da seguinte forma:

1. Selecione o parâmetro 025 *Setup do Menu Rápido* e pressione [CHANGE DATA].
2. Index 1 indica o primeiro parâmetro no Menu Rápido. É possível fazer a rolagem dos números do índice utilizando as teclas [+ / -]. Selecione Index 1.
3. Utilizando [<>] você pode fazer a rolagem entre os três números. Pressione a tecla [<] uma vez e o último dígito do número do parâmetro pode ser selecionado usando as teclas [+ / -]. Defina o Index 1 como 100, para o parâmetro 100 *Configuração*.
4. Pressione [OK] quando o Index 1 tiver sido definido como 100.
5. Repita as etapas 2 a 4 até que todos os parâmetros obrigatórios tenham sido definidos para a tecla Quick Menu.
6. Pressione [OK] para concluir a configuração do Menu Rápido.

Se o parâmetro 100 *Configuração* for selecionado no Index 1, o Menu Rápido será iniciado com esse parâmetro sempre que o Menu Rápido for ativado.

Observe que o parâmetro 024 *Menu Rápido definido pelo usuário* e o parâmetro 025 *Setup do Menu Rápido* são reinicializados para os valores definidos pela fábrica, durante a inicialização.

026 Status do LED	
Valor:	
* Sobrecarga (Overload)	[0]
Advertência térmica/alarme 36 (Overtemp)	[1]
Termistor/ETR (Thermal Motor)	[2]
Entrada digital 18 (Digital Input 18)	[3]
Entrada digital 19 (Digital Input 19)	[4]
Entrada digital 27 (Digital Input 27)	[5]
Entr digital 29 (Digital Input 29)	[6]
Entrada digital 33 (Digital Input 33)	[7]
Como relé par. 323 (As relay / P323)	[8]
Como saída dig. par. 341 (Ad Dig. Out. / P341)	[9]
Como saída do freio mec. (As mech. brake output)	[10]

Funcão:
 Esse parâmetro permite ao usuário visualizar diferentes situações usando o LED de Status.

Descrição da seleção:
 Selecione a função a ser visualizada.

4.3 Grupo de Parâmetros 1-** Carga e Motor

4.3.1 Configuração

A escolha da configuração e das características do torque tem um efeito sobre os parâmetros que podem ser vistos no display. Se *Malha aberta* [0] for selecionado, todos os parâmetros relacionados à regulação PID serão filtrados. Isto significa que o usuário só vê os parâmetros que forem relevantes para uma determinada aplicação.

100 Configuração

Valor:

- * Controle de velocidade, malha aberta (SPEED OPEN LOOP) [0]
- Controle de velocidade, malha fechada (SPEED CLOSED LOOP) [1]
- Controle de processo, malha fechada (PROCESS CLOSED LOOP) [3]

Função:

Este parâmetro é utilizado para selecionar a configuração para a qual o conversor de frequência deve ser adaptado. Isto simplifica a adaptação para uma determinada aplicação, porque os parâmetros não utilizados na configuração em questão estarão ocultos (não ativos).

Descrição da seleção:

Se *Controle de velocidade, malha aberta* [0] for selecionado, é obtido controle de velocidade normal (sem sinal de feedback) com compensação automática de carga e de escorregamento para garantir velocidade constante com cargas variadas. As compensações estão ativas, mas podem ser desativadas no parâmetro 134 *Compensação de carga* e parâmetro 136 *Compensação de escorregamento*, conforme necessário.

Se *Controle de velocidade, malha fechada* [1] for selecionado, é obtida melhor precisão de velocidade. Um sinal de feedback deve ser adicionado e o regulador do PID deve ser programado no grupo de parâmetros 400 *Funções especiais*.

Se *Controle do processo, malha fechada* [3] for selecionado o regulador interno do processo será ativado, permitindo o controle preciso de um processo em relação a um sinal de processo determinado. O sinal de processo pode ser programado na unidade do processo em questão ou como uma porcentagem. Deverá ser adicionado um sinal de feedback do processo e o regulador do processo deverá ser programado no grupo de parâmetros 400 *Funções especiais*. A malha fechada do processo não estará ativa se houver uma placa DeviceNet montada e a Instância 20/70 ou 21/71 for escolhida no parâmetro 904 *Tipos de instâncias*.

101 Características de torque

Valor:

- * Torque constante (Constant torque) [1]
- Torque variável baixo (torque: low) [2]
- Torque variável médio (torque: med) [3]
- Torque variável alto (torque: high) [4]

Torque variável baixo com torque de partida (VT LOW CT START) [5]

Torque variável médio com torque de partida (VT MED CT START) [6]

Torque variável alto com partida CT (VT HIGH CT START) [7]

Modo motor especial (Special motor mode) [8]

CT = Torque constante

Função:

Este parâmetro permite a escolha do princípio de adaptação da relação U/f do conversor de frequência para a característica do torque da carga. Consulte par. 135 *Relação U/f*.

Descrição da seleção:

Se *Torque constante* [1] for selecionado, uma característica U/f dependente da carga é obtida, em que a tensão de saída e a frequência de saída são aumentadas com o aumento das cargas para manter constante a magnetização do motor.

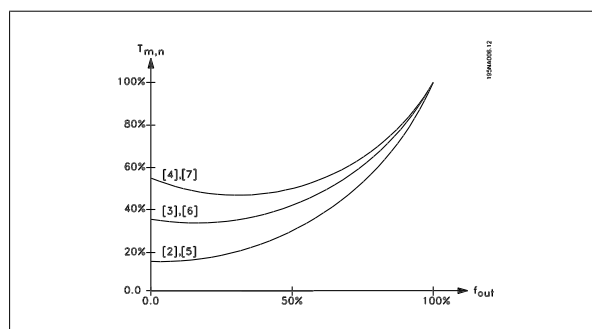
Selecione *Torque variável baixo* [2], *Torque variável médio* [3] ou *Torque variável alto* [4] se a carga for quadrada (bombas centrífugas, ventiladores).

Torque variável - baixo com partida CT [5], *- médio com partida CT* [6] ou *alto com partida CT* [7] deverá ser selecionado se for necessário torque de arranque mais levado que o torque que pode ser obtido com as três primeiras características.



NOTA!

A compensação de carga e de escorregamento não estarão ativadas se o torque variável ou o modo especial do motor forem selecionados.



Selecione *Modo especial do motor* [8] se for necessário ajuste U/f especial que deve ser adaptado ao motor atual. Os pontos de interrupção são programados nos parâmetros 423-428 *Tensão/frequência*.



NOTA!

Observe que se um valor programado nos parâmetros 102-106 da placa de identificação for alterado, haverá uma alteração automática nos parâmetros 108 *Resistência do estator* e 109 *Reatância do estator*.

102 Potência do motor P_{M,N}

Valor:
0.18 - 4 kW * Depende da unidade

Função:
Defina aqui um valor de potência [kW] P_{M,N}, correspondente à potência nominal do motor. A fábrica estabelece um valor de potência nominal [kW] P_{M,N}, que depende do tipo de unidade.

Descrição da seleção:
Selecione um valor igual ao da placa de identificação do motor. As programações entre dois tamanho abaixo e um tamanho acima da programação de fábrica são possíveis.

103 Tensão do motor U_{M,N}

Valor:
50 - 999 V * 400 V

Função:
Configure aqui a tensão nominal do motor U_{M,N} para estrela Y ou delta Δ.

Descrição da seleção:
Selecione um valor que corresponda aos dados da placa de identificação do motor, independente da tensão de alimentação do conversor de frequência.

104 Frequência do motor f_{M,N}

Valor:
24-1000 Hz * 60 Hz

Função:
Aqui é selecionada a frequência nominal do motor f_{M,N}.

Descrição da seleção:
Selecione um valor que corresponda aos dados da placa de identificação do motor.

105 Corrente do motor I_{M,N}

Valor:
0,01 - I_{MAX} * Depende da escolha do motor

Função:
A corrente nominal do motor I_{M,N} faz parte dos cálculos das características do conversor de frequência, ou seja, do torque e da proteção térmica do motor.

Descrição da seleção:
Selecione um valor que corresponda aos dados da placa de identificação do motor. Programe a corrente do motor I_{M,N} levando em conta se o motor está conectado em estrela Y ou em delta Δ.

106 Velocidade nominal do motor

Valor:
100 - f_{M,N} x 60
(max. 60000 rpm) * Depende do parâmetro 104 *Frequência do motor*, f_{M,N}

Função:
Este é o local onde se estabelece o valor que corresponde à velocidade nominal do motor n_{M,N}, que pode ser obtido da plaqueta de identificação.

Descrição da seleção:
Selecione um valor que corresponda aos dados da plaqueta de identificação do motor.



NOTA!

O valor máx. é igual a f_{M,N} x 60. f_{M,N} a ser programado no parâmetro 104 *Frequência do motor*, f_{M,N}.

107 Sintonização automática do motor, AMT

Valor:
* Otimização desligada (AMT off) [0]
Otimização ligada (AMT start) [2]

Função:
A sintonização automática do motor é um algoritmo que mede a resistência do estator R_s sem o eixo do motor estar girando. Isto significa que o motor não está aplicando qualquer torque.

O AMT pode ser usado de forma benéfica na inicialização das unidades quando os usuários desejam otimizar o ajuste do conversor de frequência no motor que está sendo usado. É usado particularmente quando a programação de fábrica não abrange suficientemente o motor.

Para obter-se o melhor ajuste possível do conversor de frequência, recomenda-se que o AMT seja realizado em um motor frio. Deve-se observar que execuções repetidas do AMT podem causar aquecimento do motor, resultando em aumento da resistência do estator R_s. Via de regra, no entanto, isso não é um problema.

O AMT é realizado da seguinte forma:
Iniciar o AMT:

1. Dar um sinal STOP.
2. O parâmetro 107 *Sintonização automática do motor* é programado no valor [2] *Otimização ligada*.
3. Um sinal START é dado e o parâmetro 107 *Sintonização automática do motor* é reinicializado para [0] quando o AMT tiver sido concluído.

Na configuração de fábrica START precisa que os terminais 18 e 27 sejam conectados ao terminal 12.

Concluir o AMT:
O AMT é concluído dando-se um sinal RESET. O parâmetro 108 *Resistência do estator*, R_s é atualizado com o valor otimizado.

Interrompendo o AMT:
O AMT pode ser interrompido durante o procedimento de otimização, dando-se um sinal STOP.

- Ao usar a função AMT, os seguintes pontos devem ser observados:
- Para que o AMT possa definir o melhor possível os parâmetros do motor, devem ser digitados nos parâmetros 102 a 106 os dados corretos da placa de identificação do motor conectado ao conversor de frequência.

- Aparecerão alarmes no display, caso surjam falhas durante o ajuste do motor.
- Como regra, a função AMT poderá medir os valores R_s dos motores que forem 1 a 2 vezes maiores ou menores do que o tamanho nominal do conversor de frequência.
- Para interromper o ajuste automático do motor, pressione a tecla [STOP/RESET].

**NOTA!**

O AMT não pode ser realizado em motores conectados em paralelo, nem podem ser feitas alterações na configuração enquanto o AMT estiver sendo realizado.

Descrição da seleção:

Selecione *Otimização ligada* [2] para o conversor de frequência realizar sintonização automática do motor.

108 Resistência do estator R_s **Valor:**

0,000 - X,XXX Ω * Depende da escolha do motor

Funcão:

Após programar os parâmetros 102-106 *Dados da placa de identificação*, uma série de ajustes de diversos parâmetros é realizada automaticamente, inclusive a resistência do estator R_s . Uma R_s digitada manualmente deve ser aplicada a um motor frio. O desempenho do eixo pode ser melhorado com a sintonia fina de R_s e X_s , consulte o procedimento a seguir.

**NOTA!**

Os parâmetros 108 *Resistência do estator R_s* e 109 *Reatância do estator X_s* normalmente não são alterados se os dados da plaqueta de identificação tiverem sido programados.

Descrição da seleção:

R_s pode ser programada da seguinte maneira:

1. Utilize as configurações de fábrica de R_s selecionadas pelo próprio conversor de frequência com base nos dados da plaqueta de identificação do motor.
2. O valor é definido pelo fornecedor do motor.
3. O valor é obtido através de medição manual: R_s pode ser calculada medindo a resistência $R_{PHASE-PHASE}$ entre dois terminais de fase. **$R_s = 0,5 \times R_{PHASE-PHASE}$** .
4. R_s é programada automaticamente quando AMT estiver concluído. Vide parâmetro 107 Adaptação automática do motor.

109 Reatância do estator X_s **Valor:**

0,00 - X,XX Ω * Depende da escolha do motor

Funcão:

Após configurar os parâmetros 102-106 *Dados da plaqueta de identificação*, é feita uma série de ajustes de diversos parâmetros, automaticamente, inclusive da reatância do estator X_s . O desempenho no eixo pode ser melhorado com um ajuste fino da R_s e da X_s ; consulte o procedimento a seguir.

Descrição da seleção:

X_s pode ser programado da seguinte forma:

1. O valor é definido pelo fornecedor do motor.
2. O valor é obtido efetuando-se medições manuais, X_s é conseguido conectando um motor à rede elétrica e medindo a tensão U_M , fase a fase, e a corrente de repouso I_ϕ .

$$X_s = \frac{U_M}{\sqrt{3} \times I_\phi} - \frac{X_L}{2}$$

X_L : Consulte o parâmetro 142.

3. Utilize as configurações de fábrica para X_s , selecionadas pelo próprio conversor de frequência, com base nos dados da plaqueta de identificação do motor.

117 Amortecimento da ressonância**Valor:**

0 - 100 % * 0 %

Funcão:

Reduz a tensão de saída ao operar com carga baixa para evitar o fenômeno de ressonância.

Descrição da seleção:

Se 0 for selecionado, não haverá redução. Se 100% for selecionado, a tensão será reduzida para 50% sem carga.

119 Alto torque de partida**Valor:**

0,0 - 0,5 seg * 0,0 seg

Funcão:

Para assegurar um alto torque de partida é permitido um valor de aprox. $1,8 \times I_{INV}$ durante um máximo de 0,5 seg. A corrente, no entanto, está limitada pelo limite de segurança do (inversor do) conversor de frequência. 0 seg corresponde a nenhum alto torque de partida.

Descrição da seleção:

Defina durante quanto tempo é necessário um alto torque de partida.

120 Retardo da partida**Valor:**

0,0 - 10,0 seg. * 0,0 seg.

Funcão:

Este parâmetro ativa um retardo no tempo da partida depois que as condições da partida houverem sido satisfeitas. Quando o tempo houver transcorrido, a frequência de saída começará a acelerar até atingir a referência.

Descrição da seleção:

Programa o tempo necessário antes de iniciar a aceleração.

121 Função partida**Valor:**

Retenção CC durante o tempo de retardo da partida (DC HOLD/DELAY TIME) [0]

Freio CC durante o tempo de retardo da partida (DC BRAKE/DELAY TIME) [1]

* Movimento por inércia durante o tempo de retardo da partida (COAST/DELAY TIME) [2]

Frequência/tensão de partida no sentido horário (CLOCKWISE OPERATION) [3]

Frequência/tensão de partida no sentido da referência (VERTICAL OPERATION) [4]

Função:

Aqui é selecionado o modo necessário durante o tempo de atraso da partida (parâmetro 120 *Tempo de atraso da partida*).

Descrição da seleção:

Selecione *Tempo de atraso da partida durante hold CC* [0] para energizar o motor com uma tensão de hold CC durante o tempo de atraso da partida. Programe a tensão no parâmetro 137 *Tensão de hold CC*.

Escolha *Freio CC durante o tempo de atraso da partida* [1] para energizar o motor com uma tensão de freio CC durante o tempo de atraso da partida. Programe a tensão no parâmetro 132 *Tensão do freio CC*.

Escolha *Parada por inércia durante o tempo de atraso da partida* [2] e o motor não será controlado pelo drive de frequência ajustável durante o tempo de atraso da partida (inversor desligado).

Escolha *Frequência/tensão de partida no sentido horário* [3] para obter a função descrita no parâmetro 130 *Frequência de partida* e 131 *Tensão de partida* durante o tempo de atraso da partida. Independentemente do valor assumido pelo sinal de referência, a frequência de saída será igual ao programado no parâmetro 130 *Frequência de partida* e a tensão de saída corresponderá ao programado no parâmetro 131 *Tensão na partida*.

Esta funcionalidade é normalmente utilizada em aplicações de içamento. Ela é usada especialmente em aplicações de motores com armação em cone, em que o sentido da rotação deve iniciar no sentido horário, seguida pela rotação no sentido da referência.

Selecione *Frequência/tensão de partida na direção de referência* [4] para obter a função descrita no parâmetro 130 *Frequência de partida* e 131 *Tensão na partida* durante o tempo de atraso da partida.

A direção da rotação do motor seguirá sempre na direção da referência. Se o sinal de referência for igual a zero, a frequência de saída será igual a 0 Hz, enquanto que a tensão de saída corresponderá ao programado no parâmetro 131 *Tensão na partida*. Se o sinal de referência for diferente de zero, a frequência de saída será igual ao parâmetro 130 *Frequência de partida* e a tensão de saída será igual ao parâmetro 131 *Tensão na partida*. Esta funcionalidade é normalmente usada em aplicações de içamento com contrapeso. Ela é usada especialmente em aplicações de motores com armação em cone. O motor com ancoragem em cone pode dar o arranque usando o parâmetro 130 *Frequência de partida* e o parâmetro 131 *Tensão na partida*.

122 Função na parada

Valor:

- * Parada por inércia (COAST) [0]
- Retenção em CC (DC HOLD) [1]

Função:

É o local onde se seleciona a função do conversor de frequência depois que a frequência de saída ficou menor que o valor do parâmetro 123 *Frequência mínima para ativação da função na parada* ou após um comando de parada ou quando a frequência de saída for desacelerada para 0 Hz.

Descrição da seleção:

Selecione *Parada por inércia* [0] se o conversor de frequência tiver que 'liberar' o motor (inversor desligado).

Selecione *Retenção em CC* [1] se o parâmetro 137 *Tensão de retenção CC* precisar ser ativado.

123 Frequência mínima para ativar a função na parada

Valor:

0,1 - 10 Hz * 0,1 Hz

Função:

Este parâmetro define a frequência de saída em que a função selecionada no parâmetro 122 *Função na parada* deve ser ativada.

Descrição da seleção:

Defina a frequência de saída desejada.



NOTA!

Se o parâmetro 123 for definido com um valor maior que no parâmetro 130, então a função de partida retardada (parâmetros 120 e 121) será ignorada.



NOTA!

Se o parâmetro 123 for definido com um valor muito alto e a retenção em CC tiver sido selecionada no parâmetro 122, a frequência de saída saltará diretamente para o valor no parâmetro 123 sem acelerar. Isto poderá originar um alerta / alarme de sobrecorrente.



4.3.2 Frenagem CC

Durante a frenagem CC, uma tensão contínua é fornecida ao motor e isso fará com que o eixo seja parado completamente. No parâmetro 132 *Tensão CC de freio* a tensão de frenagem CC pode ser pré-ajustada de 0-100%. Máx. A tensão de freio CC depende dos dados selecionados do motor.

No parâmetro 126 *Tempo de frenagem CC* o tempo de frenagem CC é determinado e no parâmetro 127 *Frequência de ativação da frenagem CC* é selecionada a frequência na qual a frenagem CC torna-se ativa. Se uma entrada digital for programada para *Frenagem CC inversa* [5] e ela mudar do estado lógico '1' para o estado lógico '0', a frenagem CC será ativada. Quando um comando de parada for ativado, a frenagem CC será ativada quando a frequência de saída for menor que a frequência de reativação.



NOTA!

A frenagem CC não pode ser usada se a inércia no eixo do motor for mais de 20 vezes superior à inércia interna do motor.

126 Tempo de frenagem CC

Valor:

0 - 60 seg.

* 10 seg

Função:

Este parâmetro define o tempo de frenagem CC no qual o parâmetro 132 *Tensão de frenagem CC* deve ser ativado.

Descrição da seleção:

Programa o tempo desejado.

127 Frequência de ativação para o freio DC

Valor:

0.0 (OFF) - par. 202 *Limite máximo da frequência de saída*, f_{MAX}

* OFF

Função:

Neste parâmetro, é ajustado uma frequência de ativação para o freio DC, o qual deve estar ligado a um comando de parada.

Descrição da seleção:

Ajuste a frequência desejada..

128 Proteção térmica do motor

Valor:

* Sem proteção (NO PROTECTION)

[0]

Advertnc d Termistor

(THERMISTOR WARN)

[1]

Desarm por Termistor (THERMISTOR TRIP)

[2]

Advertência do ETR 1 (ETR WARNING 1)

[3]

Desarme por ETR 1 (ETR TRIP 1)

[4]

Advertência do ETR 2 (ETR WARNING 2)

[5]

Desarme por ETR 2 (ETR TRIP 2)

[6]

Advertência do ETR 3 (ETR WARNING 3)

[7]

Desarme por ETR 3 (ETR TRIP 3)

[8]

Advertência do ETR 4 (ETR WARNING 4)

[9]

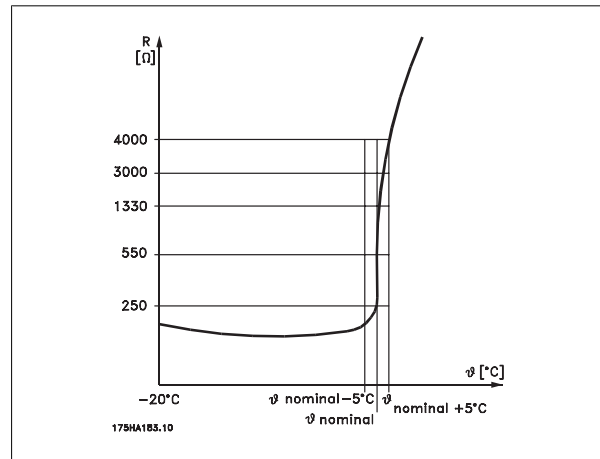
Desarme por ETR 4 (ETR TRIP 4)

[10]

Função:

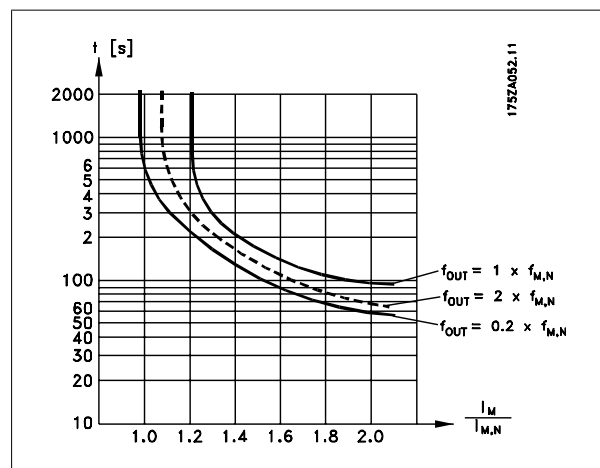
O conversor de frequência pode monitorar a temperatura do motor de duas formas diferentes:

- Via termistor PTC acoplado ao motor. O termistor é conectado entre terminal 31a / 31b. *Termistor* deverá ser selecionado se um possível termistor integrado no motor for capaz de parar o conversor de frequência se o motor ficar superaquecido. O valor de corte é de 3 kΩ.



Por outro lado, se um motor usar um interruptor térmico Klixon, ele também poderá ser conectado à entrada. Se os motores operarem em paralelo, os termistores/interruptores térmicos podem ser conectados em série (resistência total inferior a 3 kΩ).

- Cálculo da carga térmica (ETR - Relé Térmico Eletrônico), com base na carga atual e no tempo. Este cálculo é comparado com a corrente nominal do motor $I_{M,N}$ e com a frequência nominal do motor $f_{M,N}$. Os cálculos levam em conta a necessidade de uma carga menor em velocidades baixas devido à redução da ventilação interna do motor.



As funções ETR 1-4 correspondem ao Setup 1-4. As funções ETR 1-4 não começam a calcular a carga até você alternar para o Setup em que foram selecionados. Isto significa que é possível utilizar a função ETR inclusive ao alternar entre dois ou mais motores.

Descrição da seleção:

Selecione *Sem proteção* [0] para que não ocorra uma advertência ou um desarme quando o motor ficar sobrecarregado.

Selecione *Advertência do termistor* [1] para receber uma advertência quando o termistor conectado esquentar em excesso.

Selecione *Desarme por termistor* [2] para que ocorra um desarme quando o termistor conectado esquentar em excesso.

Selecione *Advertência de ETR* para que seja emitida uma advertência quando o motor ficar sobrecarregado de acordo com os cálculos. Também é possível programar o conversor de frequência para enviar um sinal de advertência através da saída digital.

Selecione *Desarme do ETR* para que ocorra um desarme quando o motor ficar sobrecarregado de acordo com os cálculos.

Selecione *Advertência de ETR 1-4* para que seja emitida uma advertência quando o motor ficar sobrecarregado de acordo com os cálculos. Também é possível programar o conversor de frequência para enviar um sinal de advertência através de uma das saídas digitais. Selecione *Desarme do ETR 1-4* para que ocorra um desarme quando o motor ficar sobrecarregado de acordo com os cálculos.



NOTA!

Esta função não protege os motores individuais no caso de motores ligados em paralelo.

130 Frequência de partida

Valor:

0,0 - 10,0 Hz * 0,0 Hz

Funcão:

A frequência da partida é ativada durante o tempo definido no parâmetro 120 *Retardo na partida*, após um comando de partida. A frequência de saída 'saltará' para o próximo valor pré-definido. Alguns motores do tipo de rotor cônico precisam de uma tensão / frequência de partida adicional (reforço) na partida de forma a desengatar o freio mecânico. Para este propósito, são utilizados os parâmetros 130 *Frequência de partida* e 131 *Tensão inicial*.

Descrição da seleção:

Defina a frequência de partida necessária. Como pré-condição, o parâmetro 121 *Função na partida* deve estar definido como *Frequência/tensão de partida no sentido horário* [3] ou *Frequência/tensão de partida na direção da referência* [4] e que no parâmetro 120 *Retardo de partida* tenha sido definido um tempo e que um sinal de referência esteja presente.



NOTA!

Se o parâmetro 123 for definido com um valor maior que no parâmetro 130, então a função de partida retardada (parâmetros 120 e 121) será ignorada.

131 Tensão de partida

Valor:

0.0 - 200.0 V * 0.0 V

Funcão:

Tensão inicial estará ativo durante o tempo programado no parâmetro 120 *Atraso da partida* após um comando de partida. Este parâmetro pode ser usado, por exemplo, em aplicações de içamento/abaixamento (motores de rotor cônico).

Descrição da seleção:

Programa a tensão necessária para desligar o freio mecânico. Considere-se que o parâmetro 121 *Função partida*, está programado para *Frequência/tensão de partida no sentido horário* [3] ou *Frequência/tensão de partida no sentido da referência* [4] e que no parâmetro 120 *Atraso da Partida* está programado um tempo e que um sinal de referência está presente.

132 Tensão de frenagem CC

Valor:

0 - 100% da tensão máx. de frenagem CC * 0

Funcão:

Este parâmetro é utilizado para programar a tensão de frenagem CC que deve ser ativada na parada quando a frequência de frenagem CC programada no parâmetro 127 *Frequência de ativação da frenagem CC* for alcançada ou se *Frenagem CC inversa* for ativado através de uma entrada digital ou de uma comunicação serial. A partir daí, a tensão de frenagem CC estará ativa durante o tempo programado no parâmetro 126 *Tempo de frenagem CC*.

Descrição da seleção:

Para ser programado como um valor percentual da tensão máxima de frenagem CC, que depende do motor.

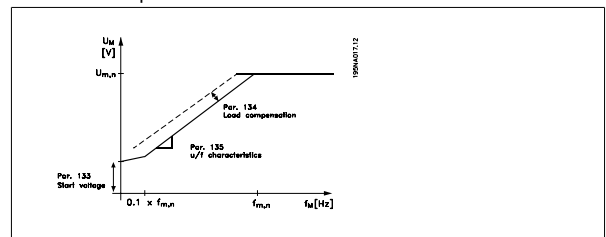
133 Tensão de partida

Valor:

0,00 - 100,00 V * Depende da unidade

Funcão:

É possível obter-se um torque maior de partida, aumentando-se a tensão da partida. Os motores pequenos (< 1,0 kW) normalmente requerem uma tensão de partida alta.



Descrição da seleção:

O valor é selecionado prestando-se atenção ao fato de que a partida do motor com a carga atual é pouco provável.



Advertência: Se houver exagero no uso da tensão de partida, isto pode levar a um excesso de energização

e a um superaquecimento do motor e o conversor de frequência pode parar de funcionar.

134 Compensação de carga

Valor:

0,0 - 300,0% * 100,0%

Função:

Neste parâmetro é programada a característica da carga. Pelo aumento da compensação de carga, o motor recebe um suplemento adicional de tensão e frequência em valores crescentes de carga. Usado em motores/aplicações em que há uma grande diferença entre a corrente de carga total e a corrente de carga neutra do motor.



NOTA!

Se o valor programado for alto demais, o conversor de frequência pode parar de funcionar por causa da sobrecorrente.

Descrição da seleção:

Se a programação de fábrica não for adequada, a compensação de carga deve ser programada para permitir que o motor parta com aquela determinada carga.



Advertência: Uma compensação de carga demasiadamente alta pode levar a uma instabilidade.

135 Relação U/f

Valor:

0,00 - 20,00 V/Hz * Depende da unidade

Função:

Este parâmetro permite mudanças na relação entre a tensão de saída (U) e a frequência de saída (f) de modo linear, de forma a garantir a correta energização do motor, garantindo portanto a dinâmica, precisão e eficiência ideais. A relação U/f afeta somente a característica da tensão se tiver sido selecionado *Torque constante* [1] parâmetro 101 *Característica de torque*.

Descrição da seleção:

A relação U/f só deve ser modificada se não for possível programar os dados corretos do motor no parâmetro 102-109. O valor programado na configuração de fábrica é baseado na operação normal.

136 Compensação de escorregamento

Valor:

-500 - +500% da compensação nominal de escorregamento * 100%

Função:

A compensação de escorregamento é calculada automaticamente, com base na velocidade nominal do motor $n_{M,N}$. Neste parâmetro, a compensação de escorregamento pode ser ajustada, compensando, portanto, as tolerâncias no valor de $n_{M,N}$. A compensação de escorregamento só estará ativa se for selecionada *Regulação de velocidade, malha aberta* [0] no parâmetro *Configuração* e *Torque constante* [1] no parâmetro 101 *Característica do torque*.

Descrição da seleção:

Digite um valor de %.

137 Tensão de retenção CC

Valor:

0 - 100% da tensão máx. de retenção CC * 0%

Função:

Este parâmetro é utilizado para manter o motor (torque de retenção) em partida/parada.

Descrição da seleção:

Este parâmetro só pode ser utilizado se for selecionado *Retenção CC* no parâmetro 121 *Função da partida* ou 122 *Função na parada*. Para ser programado como um valor percentual da tensão máxima de retenção CC, que depende da escolha do motor.

138 Valor de corte do freio

Valor:

0.5 - 132.0/1000.0 Hz * 3.0 Hz

Função:

Aqui você pode selecionar a frequência na qual o freio externo é liberado, por meio da saída definida no parâmetro 323 *Saída do relé 1-3* ou 341 *Saída digital, terminal 46* (opcionalmente também terminais 122 e 123).

Descrição da seleção:

Programa a frequência desejada.

139 Frequência de ativação do freio

Valor:

0.5 - 132.0/1000.0 Hz * 3.0 Hz

Função:

Aqui você pode selecionar a frequência em que o freio externo é ativado; isso corre através da saída definida no parâmetro 323 *Saída do relé 1-3* ou 341 *Saída digital terminal 46* (opcionalmente também 122 e 123).

Descrição da seleção:

Programa a frequência desejada.

140 Corrente, valor mínimo

Valor:

0 % - 100 % da corrente de saída do inversor * 0 %

Função:

Este é o local onde o usuário seleciona a corrente mínima do motor funcionando, para que o freio seja liberado. O monitoramento da corrente somente fica ativo no período desde a parada até o instante em que o freio é liberado.

Descrição da seleção:

Esta é uma precaução adicional de segurança que objetiva garantir que a carga não seja perdida durante o início de uma operação de içamento/abaixamento.

142 Reatância de fuga X_L

Valor:
0,000 - XXX.XXX Ω * Depende da escolha do motor
 X_L é a soma das reatâncias de fuga do rotor e do estator.

Funcão:

Após a configuração dos parâmetros 102-106 *Dados da plaqueta de identificação*, vários ajustes de diversos parâmetros são efetuados automaticamente, inclusive da reatância de fuga X_L . O desempenho do eixo pode ser melhorado pelo ajuste fino da reatância de fuga X_L .



NOTA!
O parâmetro 142 *A reatância de fuga X_L* não deve ser modificada, normalmente, se os dados da plaqueta de identificação tiverem sido programados, parâmetros 102-106.

Descrição da seleção:

X_L pode ser programada da seguinte forma:

1. O valor é definido pelo fornecedor do motor.
2. Utilize as programações de fábrica de X_L que o próprio conversor de frequência seleciona, com base na plaqueta de identificação do motor.

144 Ganho do freio CA

Valor:
1,00 - 1,50 * 1,30

Funcão:

Este parâmetro é usado para configurar o freio CA. Usando o par. 144, é possível ajustar o valor do torque do gerador que pode ser aplicado ao motor, sem que a tensão do circuito intermediário ultrapasse o nível de advertência.

Descrição da seleção:

O valor é aumentado se for necessário um torque de freio maior possível. Se for selecionado 1,0, isto corresponde a inativar o freio CA.



NOTA!
Se o valor do par. 144 for aumentado, simultaneamente aumentará a corrente do motor quando forem aplicadas cargas ao gerador. Portanto, esse parâmetro só deve ser mudado se for garantido, durante a medição, que a corrente do motor em todas as situações operacionais jamais excederá a corrente máxima permitida no motor. *Observe* : a corrente não pode ser lida a partir do display.

146 Tensão de reset, Vetor

Valor:
*Desligado (OFF) [0]
Reset (RESET) [1]

Funcão:

Quando o vetor de tensão é resetado, ele é definido para o mesmo ponto de partida cada vez que começa um novo processo.

Descrição da seleção:

Selecione reset (1) ao executar processos exclusivos cada vez que eles surgirem. Isto permitirá uma precisão repetitiva ao parar para melhorar. Selecione Desligado (0), por exemplo, para operações de levantamento/abaixamento ou de motores síncronos. É sempre vantajoso que o motor e o conversor de frequência estejam sempre sincronizados.

147 Tipo do motor

Valor:
*Geral (GENERAL) [0]
Danfoss Bauer (DANFOSS BAUER) [1]

Funcão:

Este parâmetro seleciona o tipo de motor conectado ao conversor de frequência.

Descrição da seleção:

O valor pode ser selecionado como geral para a maioria das marcas de motores. Selecione Danfoss Bauer para obter os ajustes ideais dos motores de engrenagens Danfoss Bauer.

4.4 Grupo de Parâmetros 2-** Referências e Limites

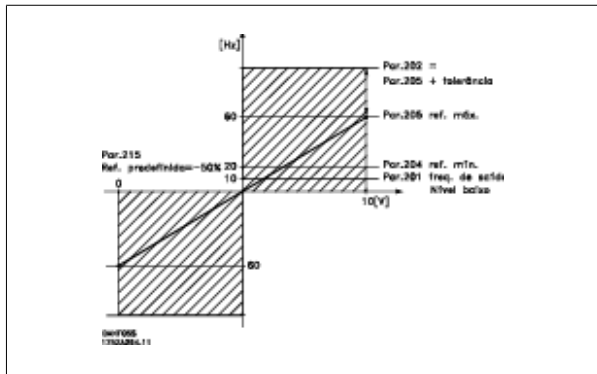
200	Faixa da frequência de saída
Valor:	
* Somente no sentido horário, de 0 a 132 Hz (132 Hz CLOCK WISE)	[0]
Ambos os sentidos, de 0 a 132 Hz (132 Hz BOTH DIRECT)	[1]
Somente no sentido anti-horário, 0 a 132 Hz (132 Hz COUNTER CLOCK)	[2]
Clockwise only, 0 - 1000 Hz (1000 Hz CLOCK WISE)	[3]
Ambos os sentidos, de 0 a 1.000 Hz (1000 HZ BOTH DIRECT)	[4]
Anti-clockwise only, 0 - 1000 Hz (1000HZ COUNTER CLOCK)	[5]

Funcão:

Este parâmetro garante proteção contra inversões indesejadas. Além disso, pode ser selecionada a frequência máxima de saída a ser aplicada independentemente das programações dos outros parâmetros. Esse parâmetro não tem função se *Regulagem do processo, malha fechada* tiver sido selecionado no parâmetro 100 *Configuração*.

Descrição da seleção:

Selecione o sentido desejado da rotação, bem como a frequência máxima de saída. Observe que se Clockwise only [0]/[3] ou Anti-clockwise only [2]/[5] for selecionado, a frequência de saída ficará limitada à faixa f_{MIN} - f_{MAX} . Se Both directions [1]/[4] for selecionado, a frequência de saída estará limitada à faixa $\pm f_{MAX}$ (a frequência mínima não é significativa).



4.4.1 Tratamento das Referências

O tratamento das referências está descrito no diagrama de blocos abaixo. O diagrama de blocos mostra como uma mudança em um parâmetro pode afetar a referência resultante.

Os parâmetros 203 a 205 *Referência* e o parâmetro 214 *Função de referência* definem como pode ser realizado o tratamento das referências. Os parâmetros mencionados podem estar ativos nos casos de malha aberta ou fechada.

201	Limite mínimo da frequência de saída, f_{MIN}
Valor:	
0,0 - f_{MAX}	* 0,0 Hz
Funcão:	
Neste parâmetro, pode ser selecionado um limite mínimo de frequência do motor que corresponde à velocidade mínima na qual o motor funciona. Se <i>ambas direções</i> tiver sido selecionado no parâmetro 200 <i>Gama da frequência de saída</i> , a frequência mínima não será significativa.	
Descrição da seleção:	
O valor escolhido pode variar de 0,0 Hz até a frequência máxima selecionada no parâmetro 202 <i>Limite máximo da frequência de saída, f_{MAX}</i> .	
202	Limite superior da frequência de saída, f_{MAX}
Valor:	
f_{MIN} - 132/1000 Hz (par. 200 Faixa da Frequência de Saída)	* 132 Hz

Funcão:

Neste parâmetro pode ser selecionado um limite máximo de frequência de saída que corresponde à maior velocidade na qual o motor funciona.



NOTA!

A frequência de saída do conversor de frequência nunca poderá assumir um valor superior a 1/10 da frequência de chaveamento (parâmetro 411 *Frequência de chaveamento*).

Descrição da seleção:

Pode-se selecionar um valor de f_{MIN} para o valor escolhido no parâmetro 200 Faixa de frequências de saída.

As referências controladas remotamente são definidas como:

- Referências externas como, por exemplo, as entradas analógicas 53 e 60, referências de pulso via terminal 33 e as referências da comunicação serial.
- Referências predefinidas.

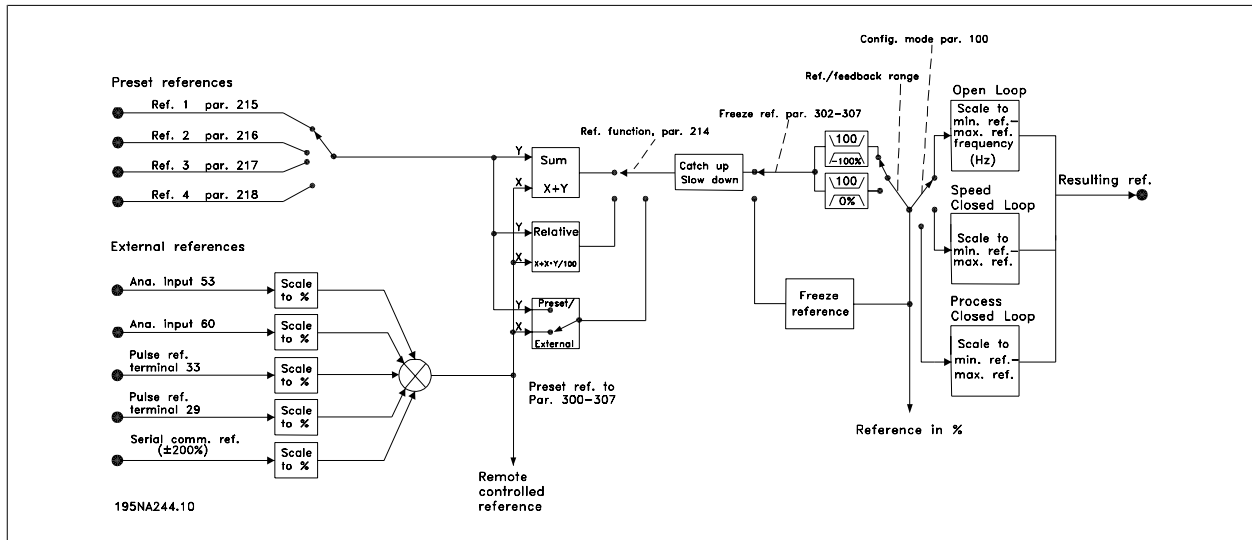
A referência resultante pode ser mostrada no display da unidade de controle do LCP selecionando *Referência [%]* nos parâmetros 009-012 *Leitura do display* e pode ser mostrada como uma unidade selecionando

Referência [unidade]. A soma das referências externas pode ser mostrada no display da unidade de controle do LCP como uma porcentagem da área de Referência mínima, Ref_{MIN} a Referência máxima, Ref_{MAX} . Selecione Referência externa, % [25] nos parâmetros 009-012 *Leitura do display* para realizar uma leitura.

É possível ter as ambas as referências e as referências externas simultaneamente. No parâmetro 214 *Função de referência* pode ser feita uma seleção para determinar como as referências predefinidas devem ser adicionadas às referências externas.

Há também uma referência local independente no parâmetro 003 *Referência local*, em que a referência resultante é definida com as teclas [+/-]. Quando a referência local tiver sido selecionada, a faixa de frequência de saída fica limitada pelo parâmetro 201 *Limite mínimo da frequência de saída*, f_{MIN} e parâmetro 202 *Limite máximo da frequência de saída*, f_{MAX} .

A unidade de referência local depende da seleção do parâmetro 100 *Configuração*.



203 Gama de referência

Valor:
 * Referência mín -Referência máx (min - max) [0]
 -Referência máx.- Referência máx. (-max - +max) [1]

Funcão:
 Neste parâmetro você seleciona se o sinal de referência deve ser positivo ou se ele pode ser tanto positivo como negativo. O limite mínimo pode ser um valor negativo, a menos que no parâmetro 100 *Configuração* tenha sido selecionado *Regulação de velocidade, malha fechada*. Você deve selecionar *Ref. mín. - Ref. máx.* [0], se *Regulação de processo, malha fechada* [3] tiver sido selecionada no parâmetro 100 *Configuração*.

Descrição da seleção:
 Selecione a gama desejada.

204 Referência mínima, Ref_{MIN}

Valor:
 Par. 100 *Config.* = *Malha aberta* [0].-100.000,000 - par. 205 Ref_{MAX} * 0,000 Hz
 Par. 100 *Config.* = *Malha fechada* [1]/[3].-Par. 414 *Feedback mínimo* - par. 205 Ref_{MAX} rpm/par 416 * 0,000

Funcão:
 A referência mínima indica o valor mínimo que pode ser assumido pelo soma de todas as referências. Se no parâmetro 100 *Configuração*, houver sido selecionado *Regulação de velocidade, malha fechada* [1] ou *Regulação de processo, malha fechada* [3], a referência mínima será limitada

pelo parâmetro 414 *Feedback mínimo*. A referência mínima será ignorada se a referência local estiver ativa.

A unidade de referência pode ser determinada a partir da seguinte tabela:

Par. 100 <i>Configuração</i>	Unidade
Malha aberta [0]	Hz
Reg velocidade, malha fechada [1]	rpm
Reg processo, malha fechada [3]	Par. 416

Descrição da seleção:

A referência mínima é pré-ajustada se o motor tiver que funcionar a uma velocidade mínima, independente da referência resultante ser 0.

205 Referência máxima, Ref_{MAX}

Valor:
 Par. 100 *Config.* = *Malha aberta* [0].Par. 204 Ref_{MIN} - 1000,000 Hz * 50,000 Hz
 Par. 100 *Config.* = *Malha fechada* [1]/[3]. Par. 204 * 50,000 rpm/ Ref_{MIN} - Par. 415 *Feedback máximo* par 416

Funcão:
 A referência máxima indica uma expressão do maior valor que pode ser assumido pela soma de todas as referências. Se *Malha fechada* [1]/[3] é selecionada no parâmetro 100 *Configuração*, a referência máxima não deve exceder o valor selecionado no parâmetro 415 *Feedback máximo*. A referência máxima será ignorada se a referência local estiver ativa. A unidade de referência pode ser definida a partir da seguinte tabela:

Par. 100 Configuração	Unidade
Malha aberta [0]	Hz
Reg velocidade, malha fechada [1]	rpm
Reg processo, malha fechada [3]	Par. 416

Descrição da seleção:

A referência máxima será configurada se a velocidade do motor tiver que assumir o o valor máximo definido, independente da referência resultante ser maior que a referência máxima.

4

206 Tipo de rampa**Valor:**

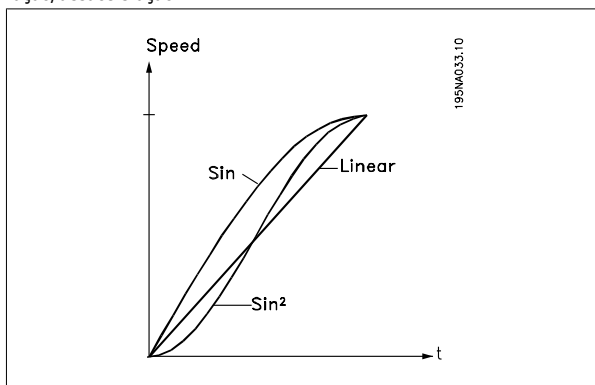
- * Linear (Linear) [0]
- Em forma de S (S-SHAPED) [1]
- Senoidal² (S 2) [2]

Função:

Você pode escolher entre um processo de rampa linear, em forma S e S².

Descrição da seleção:

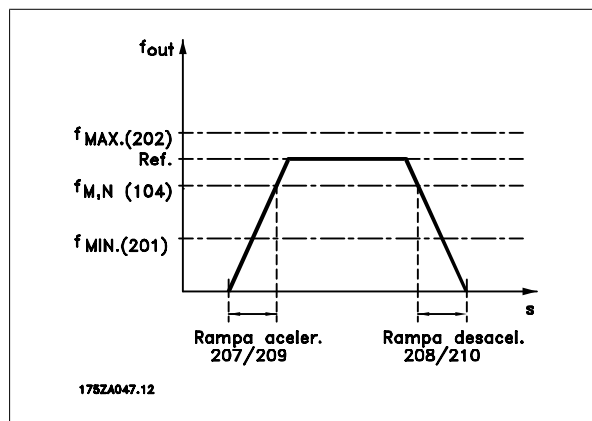
Selecione o tipo de rampa desejado, dependendo do processo de aceleração/desaceleração.

**207 Tempo de aceleração 1****Valor:**

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 s

Função:

O tempo de aceleração é o tempo necessário para acelerar de 0 Hz até a frequência nominal do motor $f_{M,N}$ (parâmetro 104 *Frequência do motor*, $f_{M,N}$). Considera-se que a corrente de saída não alcançará o limite de corrente (programado no parâmetro 221 *Limite de corrente* I_{LLM}).

**Descrição da seleção:**

Defina o tempo de aceleração desejado.

208 Tempo de desaceleração 1**Valor:**

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 s

Função:

O tempo de desaceleração é o tempo necessário para desacelerar da frequência nominal do motor $f_{M,N}$ (parâmetro 104 $f_{M,N}$) até 0 Hz, desde que não haja sobretensão no inversor resultante de o motor atuar como gerador.

Descrição da seleção:

Programa o tempo desejado de desaceleração.

209 Tempo de aceleração 2**Valor:**

0,02 - 3600,00 seg. * 3,00 s

Função:

Consulte a descrição do parâmetro 207 *Tempo de aceleração 1*.

Descrição da seleção:

Defina o tempo de aceleração desejado. Alternar da rampa 1 para rampa 2 ativando *Rampa 2* através de uma entrada digital.

210 Tempo de desaceleração 2**Valor:**

0,02 - 3600,00 seg. * 3,00 s

Função:

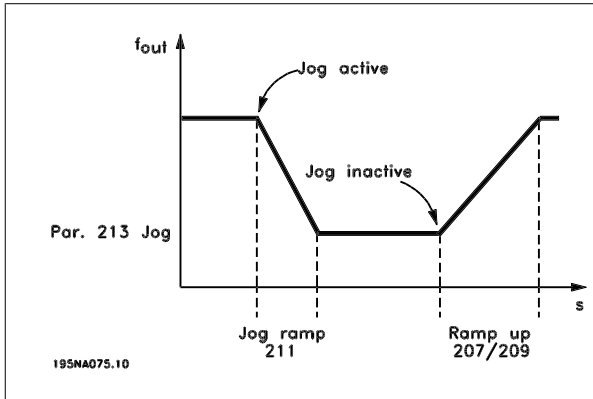
Consulte a descrição do parâmetro 208 *Tempo de desaceleração 1*.

Descrição da seleção:

Programa o tempo desejado de desaceleração. Alternar da rampa 1 para rampa 2 ativando *Rampa 2* através de uma entrada digital.

211	Tempo de rampa do jog
Valor:	0,02 - 3600,00 seg. * 3,00 s
Função:	

O tempo de rampa do jog é o tempo necessário para acelerar/desacelerar de 0 Hz até a frequência nominal do motor $f_{M,N}$ (parâmetro 104 *Frequência do motor, $f_{M,N}$*). Considera-se que a corrente de saída não alcançará o limite de corrente (programado no parâmetro 221 *Limite de corrente I_{LIM}*).



O tempo de rampa para o jog inicia se um sinal de jog for dado através do painel de controle local, de uma das entradas digitais ou via porta de comunicação serial.

Descrição da seleção:
Defina o tempo de rampa de velocidade desejado.

4.4.2 Função de Referência

O exemplo mostra como a referência resultante é calculada quando *Referências predefinidas* é usado junto com *Soma* e *Relativo* no parâmetro 214 *Função de referência*. A fórmula para o cálculo da referência resultante pode ser vista na seção *Tudo sobre o FCD 300*. Consulte também o desenho em *Tratamento das referências*.

Os seguintes parâmetros são predefinidos:	
Par. 204 <i>Referência mínima</i>	10 Hz
Par. 205 <i>Referência máxima</i>	50 Hz
Par. 215 <i>Preset reference</i>	15 %
Par. 308 <i>Term.53, Analogue input</i>	Ext.
Par. 309 <i>Term.53, min. scaling</i>	0 V
Par. 310 <i>Term.53, max. scaling</i>	10 V

Quando o parâmetro 214 *Função de referência* é programado para *Soma* [0], uma das *Referências predefinidas* (par. 215-218) predefinida é adicionada às referências externas como uma porcentagem da faixa da referência. Se for aplicada uma corrente na entrada analógica no terminal 53, uma tensão de 4 Volts será a referência resultante:

Par. 214 <i>Função Referência = Sum</i> [0]:	
Par. 204 <i>Referência mínima</i>	10.0 Hz
Contribuição da referência em 4 Volts	16.0 Hz
Par. 215 <i>Referência predefinida</i>	6.0 Hz
Referência resultante	32.0 Hz

212	Tempo de parada rápida
Valor:	0,02 - 3600,00 seg. * 3,00 s
Função:	

O tempo de desaceleração para parada rápida é o tempo de desaceleração da frequência nominal do motor até 0 Hz, desde que não ocorra sobretensão no inversor por causa da operação de geração do motor ou se a corrente gerada ultrapassar o limite de corrente do parâmetro 221 *Limite de corrente I_{LIM}* . A parada rápida é ativada através de uma das entradas digitais ou da comunicação serial.

Descrição da seleção:
Programa o tempo desejado de desaceleração.

213	Frequência de jog
Valor:	0.0 - Par. 202 Limite superior da frequência de saída, f MAX * 10.0 Hz
Função:	

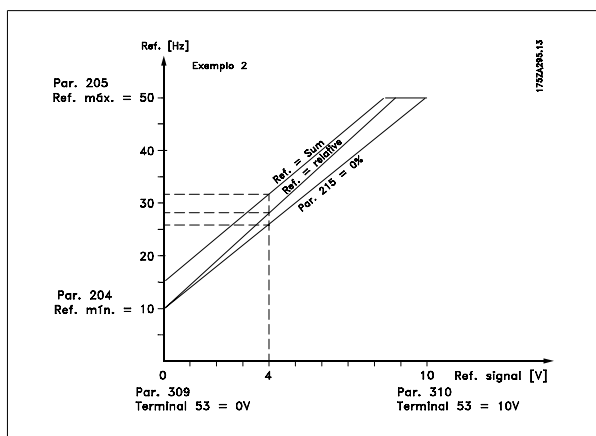
Frequência de jog fJOG significa uma frequência de saída fixa fornecida pelo conversor de frequência ao motor quando a função de Jog estiver ativada. Jog pode ser ativado por meio das entradas digitais, comunicação serial ou painel de controle LCP, na condição de que esteja ativo no parâmetro 015 *Jog local*.

Descrição da seleção:
Programa a frequência desejada.

Quando o parâmetro 214 *Função de referência* é programado para *Relativo* [1], as Referências predefinidas (par. 215-218) definidas são adicionadas como uma porcentagem do total das referências externas atuais. Se for aplicada uma corrente na entrada analógica no terminal 53, uma tensão de 4 Volts será a referência resultante:

Par. 214 <i>Função Referência = Relativa</i> [1]:	
Par. 204 <i>Referência mínima</i>	10.0 Hz
Efeito da referência em 4 Volts	16.0 Hz
Par. 215 <i>Referência predefinida</i>	2.4 Hz
Referência resultante	28.4 Hz

O gráfico mostra a referência resultante com relação à referência externa, que varia de 0 a 10 Volts. O parâmetro 214 *Função de referência* está programado para *Soma* [0] e *Relativo* [1] respectivamente. Também é mostrado um gráfico em que o parâmetro 215 *Referência predefinida 1* está programado para 0 %.



214 Função de referência

Valor:

- * Soma (SUM) [0]
- Relativo (RELATIVE) [1]
- Externo/pré-ajustado (EXTERNAL/PRESET) [2]

Funcão:

É possível definir como as referências pré-ajustadas devem ser somadas às outras referências; para esta finalidade, use *Soma* ou *Relativo*. Além disso, também é possível - utilizando a função *Externo/pré-ajustado* - selecionar se deve ser feita uma comutação entre as referências externas e as referências pré-ajustadas.

A referência externa é o somatório das referências analógicas, referências de pulso e qualquer referência oriunda da comunicação serial.

Descrição da seleção:

Se for selecionado *Soma* [0], uma das referências pré-ajustadas (parâmetros 215-218 *Referência pré-ajustada*) é sumarizada na forma de uma porcentagem da gama de referência ($Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$), somada às outras referências externas.

Se for selecionado *Relativo* [1] for selecionado, uma das referências pré-ajustadas (parâmetros 215-218 *Referência pré-ajustada*) é sumarizada na forma de uma porcentagem da soma das atuais referências externas. Se for selecionado *Externo/pré-ajustado* [2], é possível via uma entrada digital comutar entre referências externas e referências ajustadas. As referências pré-ajustadas são um valor percentual da gama de referência.



NOTA!

Se for selecionado Soma ou Relativo, uma das referências pré-ajustadas sempre estará ativada. Se as referências pré-ajustadas não tiverem que ter influência, elas devem ser programadas para 0% (como na programação de fábrica).

215 Referência predefinida 1 (PRESET REF. 1)

216 Referência pré-ajustada 2 (PRESET REF. 2)

217 Referência pré-ajustada 3 (PRESET REF. 3)

218 Referência pré-ajustada 4 (PRESET REF. 4)

Valor:

-100.00% - +100.00% * 0.00%
da gama de referência/referência externa

Funcão:

Quatro referências predefinidas diferentes podem ser programadas nos parâmetros 215-218 *Referência Predefinida*.

A referência predefinida é apresentada como uma porcentagem da faixa de referência ($Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$) ou como uma porcentagem das outras referências externas, dependendo da opção feita no parâmetro 214 *Função de Referência*. A seleção entre as referências pré-ajustadas pode ser feita via entradas digitais ou via comunicação serial.

Ref. predefinida, msb	Referência predefinida lsb	
0	0	Ref. predefinida 1
0	1	Ref. predefinida 2
1	0	Ref. predefinida 3
1	1	Ref. predefinida 4

Descrição da seleção:

Programar a(s) referência(s) pré-ajustada(s) que deve(m) ser as opções.

219 Referência Catch up/ Slow down

Valor:

0,00 - 100% da referência em questão * 0

Funcão:

Este parâmetro possibilita a introdução de um valor percentual que pode ser somado ou subtraído das referências controladas remotamente.

A referência controlada remotamente é a soma das referências pré-ajustadas, referências analógicas, referências de pulso e qualquer referência oriunda da comunicação serial.

Descrição da seleção:

Se *Catch up* estiver ativo mediante uma entrada digital, o valor percentual no parâmetro 219 *Referência Catch up/Slow down* será somado ao valor da referência controlada remotamente.

Se *Slow down* estiver ativo mediante uma entrada digital, o valor percentual no parâmetro 219 *Referência Catch up/Slow down* será subtraído da referência remotamente controlada.

221 Limite de corrente, I_{LIM}

Valor:

0 - XXX,X % de par. 105 * 160 %

Funcão:

Este é o local onde deve ser programada a máxima corrente de saída I_{LIM} . O valor programado de fábrica corresponde à máxima corrente de saída I_{MAX} . Se o limite de corrente tiver que ser usado como proteção do motor, programe a corrente nominal do motor. Se o limite de corrente for programado acima de 100% (a corrente nominal de saída do conversor de frequência, I_{INV}), o conversor de frequência só pode lidar com uma carga intermitentemente, ou seja, durante curtos intervalos de tempo. Depois que a carga consumir mais que I_{INV} , deve-se assegurar que durante um intervalo de tempo ela seja inferior a I_{INV} . Note que se o limite de corrente for programado com um valor inferior a I_{INV} , o torque de aceleração será reduzido na mesma proporção.

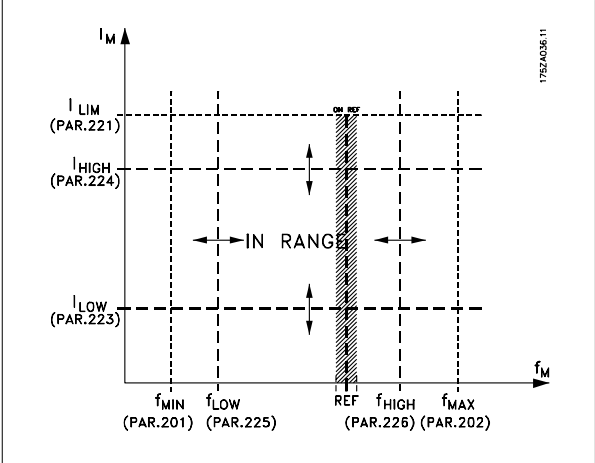
Descrição da seleção:
 Programe a necessária corrente máxima de saída I_{LIM} .

223 Advertência: Baixa corrente, I_{LOW}

Valor:
 0,0 - par. 224 *Advertência: Corrente alta, I_{HIGH}* * 0,0 A

Funcão:
 Se a corrente de saída ficar abaixo do limite pré-ajustado I_{LOW} será dada uma advertência.
 Os parâmetros 223-228 *Funções de advertência* estão sem função durante a aceleração após um comando de partida e após um comando de parada ou durante a parada. As funções de advertência são ativadas quando a frequência de saída houver atingido a referência resultante. As saídas de sinal podem ser programadas para um sinal de advertência no terminal 46 e na saída do relé.

Descrição da seleção:
 O limite inferior de sinal da corrente de saída I_{LAV} deve ser programado dentro da gama normal de operação do conversor de frequência.



224 Advertência: Alta corrente, I_{HIGH}

Valor:
 Par. 223 *Advert.: Baixa corrente, I_{LOW}* - I_{MAX} * I_{MAX}

Funcão:
 Se a corrente de saída exceder o limite pré-ajustado I_{HIGH} uma advertência será dada.
 Os parâmetros 223-228 *Funções de advertência* ficam sem função durante a aceleração após um comando de partida e após um comando de parada ou durante a parada. As funções de advertência são ativadas quando a saída de frequência houver alcançado a referência resultante. As saídas de sinal podem ser programadas para dar um sinal de advertência no terminal 46 e na saída do relé.

Descrição da seleção:
 O limite superior do sinal da corrente de saída I_{HIGH} deve ser programado dentro da gama normal de operação do conversor de frequência. Vide desenho no parâmetro 223 *Advertência: Baixa corrente, I_{LOW}* .

225 Advertência: Baixa frequência, f_{LOW}

Valor:
 0,0 - par. 226 *Advert.: Frequência alta, f_{HIGH}* * 0,0 Hz

Funcão:

Se a frequência de saída estiver abaixo do limite pré-ajustado f_{LOW} , uma advertência é dada.
 Os parâmetros 223-228 *Funções de advertência* ficam sem função durante a aceleração após um comando de partida e após um comando de parada ou durante a parada. As funções de advertência são ativadas quando a saída de frequência houver alcançado a referência resultante. As saídas de sinal podem ser programadas para dar um sinal de advertência no terminal 46 e na saída do relé.

Descrição da seleção:
 O limite inferior do sinal da frequência de saída f_{LOW} deve ser programado dentro da gama normal de operação do conversor de frequência. Vide desenho no parâmetro 223 *Advertência: Baixa corrente, I_{LOW}* .

226 Advertência: Alta frequência f_{HIGH}

Valor:
 Par. 200 *Gama de frequência* = 0-132 Hz [0]/[1].par. 225 f_{LOW} - 132 Hz * 132,0 Hz
 Par. 200 *Gama de frequência* = 0-1000 Hz [2]/[3].par. 225 f_{LOW} - 1000 Hz * 132,0 Hz

Funcão:
 Se a frequência de saída estiver acima do limite pré-ajustado f_{HIGH} será dada uma advertência.
 Os parâmetros 223-228 *Funções de advertência* não funcionam durante a aceleração após um comando de partida e após um comando de parada ou durante a parada. As funções de advertência são ativadas quando a saída de frequência houver alcançado a referência resultante. As saídas de sinal podem ser programadas para dar um sinal de advertência no terminal 46 e na saída do relé.

Descrição da seleção:
 O limite superior do sinal da frequência de saída f_{HIGH} deve ser programado dentro da gama normal de operação do conversor de frequência. Vide desenho no parâmetro 223 *Advertência: Baixa corrente, I_{LOW}* .

227 Advertência: Baixo feedback, FB_{LOW}

Valor:
 -100.000,000 - par. 228 *Advert.: FB_{HIGH}* * -4000,000

Funcão:

Se o sinal de realimentação estiver abaixo do limite pré-ajustado FB_{LOW} , uma advertência é dada.
 Os parâmetros 223-228 *Funções de advertência* ficam sem função durante a aceleração após um comando de partida e após um comando de parada ou durante a parada. As funções de advertência são ativadas quando a saída de frequência houver alcançado a referência resultante. As saídas de sinal podem ser programadas para dar um sinal de advertência no terminal 46 e na saída do relé. A unidade de realimentação em malha fechada é programada no parâmetro 416 *Unidades de processo*.

Descrição da seleção:
 Programe o valor necessário dentro da gama de realimentação (parâmetro 414 *Feedback mínimo, FB_{MIN}* e 415 *Feedback máximo, FB_{MAX}*).

228 Advertência: Alto feedback, FB_{HIGH}**Valor:**Par. 227 *Advert.:* FB_{LOW} - 100.000,000 * 4000,000**Funcão:**

Se o sinal de realimentação estiver acima do limite pré-ajustado FB_{HIGH}, será dada uma advertência.

Os parâmetros 223-228 *Funções de advertência* ficam sem função durante a aceleração após um comando de partida e após um comando de parada ou durante a parada. As funções de advertência são ativadas quando a saída de frequência houver alcançado a referência resultante. As saídas de sinal podem ser programadas para dar um sinal de advertência no terminal 46 e na saída do relé. A unidade de realimentação em malha fechada é programada no parâmetro 416 *Unidades de processo*.

Descrição da seleção:

Programe o valor requerido dentro da gama de realimentação (parâmetro 414 *Feedback mínimo*, FB_{MIN} e 415 *Feedback máximo*, FB_{MAX}).

229 Frequência de bypass, largura de banda**Valor:**

0 (OFF) - 100 Hz * 0 Hz

Funcão:

Alguns sistemas precisam evitar algumas frequências de saída devido a problemas de ressonância mecânica no sistema. Nos parâmetros 230-231 *Bypass de frequência* essas frequências de saída podem ser programadas. Neste parâmetro pode-se definir uma largura de banda abaixo ou acima dessas frequências.

Descrição da seleção:

A frequência programada neste parâmetro será centralizada em torno dos parâmetros 230 *Frequência de bypass 1* e 231 *Frequência de bypass 2*.

230 Frequência de bypass 1 (FREQ. BYPASS 1)**231 Frequência de bypass 2 (FREQ. BYPASS 2)****Valor:**

0 - 1000 Hz * 0,0 Hz

Funcão:

Alguns sistemas precisam evitar algumas frequências de saída por causa de problemas de ressonância mecânica no sistema.

Descrição da seleção:

Introduza as frequências a serem evitadas. Vide também o parâmetro 229 *Frequência de bypass, largura de faixa*.

4.5 Grupo de Parâmetros 3-** Entradas e Saídas

Entradas digitais	Term. n° par. n°	18 302	19 303	27 304	29 305	33 307
Valor:						
Sem função	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]	*[0]
Reset	(RESET)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
Parada por inércia inversa	(MOTOR COAST INVERSE)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Reset e parada por inércia inversa	(RESET AND COAST INV.)	[3]	[3]	*[3]	[3]	[3]
Parada rápida inversa	(QUICK-STOP INVERSE)	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
Frenagem CC inversa	(DC-BRAKE INVERSE)	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
Parada - Ativo em 0	(STOP INVERSE)	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Partida	(START)	*[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
Partida por pulso	(LATCHED START)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
Reversão	(REVERSING)	[9]	*[9]	[9]	[9]	[9]
Reversão e partida	(START REVERSING)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
Partida no sentido horário	(ENABLE FORWARD)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
Partida no sentido anti-horário	(ENABLE REVERSE)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
Jog	(JOGGING)	[13]	[13]	[13]	*[13]	[13]
Congelar referência	(FREEZE REFERENCE)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
Congelar frequência de saída	(FREEZE OUTPUT)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
Acelerar	(SPEED UP)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
Desacelerar	(SPEED DOWN)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
Catch-up	(CATCH-UP)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
Desacelerar	(SLOW-DOWN)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
Rampa 2	(RAMP 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
Ref pré-definida, LSB	(PRESET REF, LSB)	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
Ref predefinida, MSB	(PRESET REF, MSB)	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
Ref. predef. ligada	(PRESET REFERENCE ON)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
Parada precisa, inversa	(PRECISE STOP INV.)	[26]	[26]			
Partida/parada precisa	(PRECISE START/STOP)	[27]	[27]			
Referência de pulso	(PULSE REFERENCE)				[28] ¹	[28]
Referência de pulso	(PULSE FEEDBACK)				[29] ¹	[29]
Entrada de pulso	(PULSE INPUT)					[30]
Seleção de Setup, lsb	(SETUP SELECT LSB)	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
Seleção de configuração, msb	(SETUP SELECT MSB)	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
Reinicialização e partida	(RESET AND START)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]
Referência do encoder	(ENCODER REFERENCE)				[34] ²	[34] ²
Feedback do encoder	(ENCODER FEEDBACK)				[35] ²	[35] ²
Entrada do encoder	(ENCODER INPUT)				[36] ²	[36] ²

¹ Não pode ser selecionada se *Saída de pulso* for selecionada no par. 341 *Terminal de saída digital 46*.² As programações são idênticas dos terminais 29 e 33.

Funcão:

Nesses parâmetros 302-307 *Entradas digitais* é possível escolher entre as diferentes funções ativadas relativas às entradas digitais (terminais 18-33).

Descrição da seleção:

Sem operação é selecionado se o conversor de frequência não precisar reagir aos sinais transmitidos para o terminal.

Reset reinicializa o conversor de frequência após um alarme; no entanto, alguns alarmes não podem ser reinicializados (bloqueados por desarme) sem primeiro desconectar da alimentação de rede e conectar novamente. Consulte a tabela em *Lista de avisos e alarmes*. Reset é ativado na borda de ataque do sinal.

Parada por inércia inversa é usado para fazer o conversor de frequência "liberar" o motor imediatamente (os transistores de saída são "desligados"), o que significa que o motor gira livremente até parar. O '0' lógico conduz à inércia para parar.

Reset e parada por inércia inversa são usadas para ativar a parada por inércia do motor simultaneamente com reset. O '0' lógico significa parada por inércia e reinicialização. Reset é ativada na borda de descida do sinal.

Parada rápida inversa é usada para ativar a desaceleração com parada rápida programada no parâmetro 212 *Tempo de desaceleração com parada rápida*. O '0' lógico leva a uma parada rápida.

Frenagem CC inversa é utilizada para parar o motor energizando-o com tensão CC durante um tempo determinado; consulte os parâmetros 126, 127 e 132 *Freio CC*. Observe que essa função estará ativa somente se o valor no parâmetro 126 *Tempo de frenagem CC* e 132 *Tensão de frenagem CC* for diferente de 0. O '0' lógico aciona a frenagem CC.

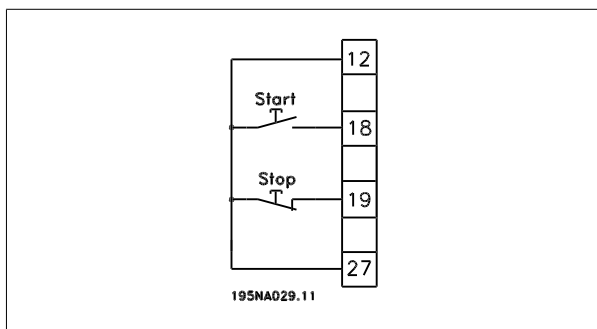
Parada inversa, onde um '0' lógico significa que a velocidade do motor é desacelerada até parar por meio da rampa selecionada.



Nenhum dos comandos de parada mencionados acima deverão ser usados como interruptores de reparo. Verifique se todas as entradas de tensão estão desconectadas e se foi aguardado o tempo previsto (4 minutos) antes de iniciar o trabalho de reparo.

Partida é selecionada se for necessário um comando de partida/parada.

'1' lógico = partida, '0' lógico = parada.



4

Partida por pulso, se um pulso for aplicado durante 14 ms no mínimo, o conversor de frequência dará partida no motor desde que não tenha sido aplicado um comando de parada. O motor pode ser parado ao se ativar brevemente **Parada inversa**.

Reversão é usado para alterar o sentido de rotação do eixo do motor. O '0' lógico não conduzirá à reversão. O estado '1' lógico levará à reversão. O sinal de reversão modifica somente o sentido de rotação. Ele não ativa a partida. Não está ativo em *Regulagem do processo, malha fechada*. Consulte também o parâmetro 200 *Intervalo/direção da frequência de saída*.

Reversão e partida é usado para partida/parada e para reverter com o mesmo sinal. Nenhum comando de partida ativo é permitido ao mesmo tempo. Não está ativo para *Regulagem do processo, malha fechada*. Consulte também o parâmetro 200 *Intervalo/direção da frequência de saída*.

Partida no sentido horário é usado para que o eixo do motor possa girar somente no sentido horário ao ser dada a partida. Não deve ser usado para *Regulagem do processo, malha fechada*.

Partida no sentido anti-horário é usado para que o eixo do motor possa girar somente no sentido anti-horário quando for dada a partida. Não deve ser usado para *Regulagem do processo, malha fechada*. Consulte também o parâmetro 200 *Intervalo/direção da frequência de saída*.

Jog é usado para substituir a frequência de saída pela frequência de jog definida no parâmetro 213 *Frequência de jog*. Jog está ativo independentemente de ter sido dado um comando de partida, porém não quando *Parada por inércia, Parada rápida* ou *Frenagem CC* estiver ativa.

Congelar referência congela a referência atual. A referência agora só poderá ser alterada por meio de *Aceleração* e *Desaceleração*. Se **Congelar referência** estiver ativo, será salvo após um comando de parada e no caso de falha de rede elétrica.

Congelar saída congela a frequência de saída atual (em Hz). A frequência de saída agora só pode ser alterada por meio de *Aceleração* e *Desaceleração*.

**NOTA!**

Se **Congelar saída** estiver ativo, o conversor de frequência somente poderá ser parado se for selecionado *Parada por inércia do motor, Parada rápida* ou *Frenagem CC* através de uma entrada digital.

Aceleração e **Desaceleração** estarão selecionados se for necessário controle digital da velocidade de aceleração/desaceleração. Esta função estará ativa somente se **Congelar referência** ou **Congelar frequência de saída** tiver sido selecionado.

Se **Aceleração** estiver ativo, a referência ou a frequência de saída aumentará e se **Desaceleração** estiver ativo, a referência ou a frequência de saída será reduzida. A frequência de saída é alterada por meio dos tempos de rampa predefinidos nos parâmetros 209-210 *Rampa 2*.

Um pulso (estado '1' lógico alto, durante um mínimo de 14 ms e um período de interrupção mínimo de 14 ms) levarão a uma alteração de velocidade de 0,1 % (referência) ou 0,1 Hz (frequência de saída). Exemplo:

Term. 29	Term. 33	Congelar ref/congelar saída.	Função
0	0	1	Sem alteração de velocidade
0	1	1	Acelerar
1	0	1	Desacelerar
1	1	1	Desacelerar

Congelar referência pode ser alterado mesmo se o conversor de frequência tiver parado. A referência também será salva em caso de desligamento da rede elétrica

Catch-up/Desacelerar é selecionado se o valor de referência for aumentado ou reduzido por um valor de porcentagem programável, definido no parâmetro 219 *Referência de catch-up/desaceleração*.

Desacelerar	Catch-up	Função
0	0	Velocidade inalterada
0	1	Aumentar em % do valor
1	0	Reduzir em % do valor
1	1	Reduzir em % do valor

Rampa 2 é selecionado se for necessária uma mudança entre rampa 1 (parâmetros 207-208) e rampa 2 (parâmetros 209-210). O '0' lógico conduz à rampa de velocidade 1 e o '1' lógico à rampa de velocidade 2.

Referência predefinida, lsb e **Referência predefinida, msb** permitem selecionar uma das quatro referências predefinidas, consulte a tabela a seguir:

Ref. predefinida msb	Ref. predefinida lsb	Função
0	0	Ref. predefinida 1
0	1	Ref. predefinida 2
1	0	Ref. predefinida 3
1	1	Ref. predefinida 4

Referência predefinida ativa é usado para alternar entre referência de controle remoto e referência predefinida. Presume-se que Externo/predefinido [2] tenha sido selecionado no parâmetro 214 *Função de referência*. '0' lógico = referências de controle remoto estão ativas, '1' lógico = uma das quatro referências pré-definidas está ativa, como pode ser visto na tabela acima.

Parada precisa, inversa é selecionado para obter um alto grau de precisão quando um comando de parada é repetido. Um 0 lógico significa que a velocidade do motor é reduzida até parar por meio da rampa de velocidade selecionada.

Partida/parada precisa é selecionado para conseguir um alto grau de precisão quando um comando de partida e parada for repetido.

Referência de pulso é selecionado se o sinal de referência aplicado for um trem de pulsos (frequência). 0 Hz corresponde ao parâmetro 204 *Referência mínima, Ref_{MIN}*. A frequência definida no parâmetro 327/328 *Pulso Máx. 33/29* corresponde ao parâmetro 205 *Referência máxima, Ref_{MAX}*.

Feedback de pulso é selecionado se o sinal de feedback usado for um trem de pulsos (frequência). No parâmetro 327/328 *Pulso Máx. 33/29* a frequência máxima de feedback de tensão é programada.

Entrada de pulso é selecionado se um número de pulsos específico conduzir a uma *Parada precisa*, consulte o parâmetro 343 *Parada precisa* e o parâmetro 344 *Valor do contador*.

Seleção de Setup, Isb e Seleção de Setup, msb fornece a possibilidade de selecionar um dos quatro setups. Uma condição para isso, porém, é que o parâmetro 004 esteja programado para *Setup múltiplo*.

Reset e partida pode ser usado como uma função de partida. Se 24 V estiver conectado à entrada digital, o conversor de frequência sofrerá um reset e o motor irá acelerar até a referência predefinida.

Referência do encoder is é selecionado se o sinal de referência aplicado for um trem de pulsos (frequência). 0 Hz corresponde ao parâmetro 204 *Referência mínima, Ref_{MIN}*. A frequência definida no parâmetro 327/328 *Pulso Máx. 33/29* corresponde ao parâmetro 205 *Referência máxima, Ref_{MAX}*.

Feedback do encoder é selecionado se o sinal de feedback usado for um trem de pulsos (frequência). No parâmetro 327/328 *Pulso Máx. 33/29* a frequência máxima de feedback de tensão é programada.

Entrada do encoder é selecionado se um número específico de pulsos conduzir a uma *Parada precisa*, consulte o parâmetro 343 *Parada precisa* e o parâmetro 344 *Valor do contador*.

Todas as programações do encoder são usadas em conexão com encoders de trilha dupla com reconhecimento de direção.

Uma trilha conectada ao terminal 29.

Trilha B conectada ao terminal 33.

308 Terminal 53, tensão de entrada analógica	
Valor:	
Sem função (NO OPERATION)	[0]
* Referência (REFERENCE)	[1]
Feedback (FEEDBACK)	[2]
Opcional Wobble (WOBB.DELTA FREQ [%])	[10]

Funcão:
Neste parâmetro, é possível selecionar a função que precisa ser conectada ao terminal 53. A escala do sinal de entrada é estabelecida no parâmetro 309 *Terminal 53, escala mín.* e no parâmetro 310 *Terminal 53, escala máx.*

Descrição da seleção:
Sem função [0]. Seleciona-se esta alternativa caso se deseje que o conversor de frequência não responda a sinais conectados ao terminal. *Referência* [1]. Se esta função for selecionada, a referência pode ser alterada por meio de um sinal analógico de referência. Se os sinais de referência estiverem conectados a mais de uma entrada, esses sinais devem ser somados. Se um sinal de feedback de tensão estiver conectado, selecione *Feedback* [2] no terminal 53.
Wobble [10]

A frequência delta pode ser controlada por meio da entrada analógica. Se *WOBB.DELTA FREQ* for selecionado como entrada analógica (par. 308 ou par. 314), o valor selecionado no par. 702 será igual a 100% da entrada analógica.

Exemplo: Entrada analógica = 4-20 mA, Freq. delta par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz e 20 mA = 5 Hz. Se esta função for selecionada, consulte Instruções sobre o Wobble MI28JXY para detalhes adicionais.

309 Terminal 53 Escala mín.	
Valor:	
0,0 - 10,0 Volts	* 0,0 Volts

Funcão:
Este parâmetro é utilizado para programação do valor do sinal que deve corresponder à referência mínima ou ao feedback mínimo, parâmetro 204 *Referência mínima, Ref_{MIN}* | 414 *Feedback mínimo, FB_{MIN}*.

Descrição da seleção:
Configurar o valor de tensão desejado. Por razões de exatidão, as perdas de tensão no sinal em cabos longos devem ser compensadas. Se a função time out tiver que ser utilizada (parâmetro 317 *Time out* e 318 *Função após o time out*), o valor programado deve ser superior a 1 Volt.

310 Terminal 53 Escala máx.	
Valor:	
0 - 10,0 Volts	* 10,0 Volts

Funcão:
Este parâmetro é utilizado para programar o valor do sinal que deve corresponder ao valor da referência máxima ou ao feedback máximo, parâmetro 205 *Referência máxima, Ref_{MAX}* | 414 *Feedback máximo, FB_{MAX}*.

Descrição da seleção:
Configurar o valor da tensão desejada. Por razões de exatidão, as perdas de tensão de sinal em cabos longos devem ser compensadas.

314 Terminal 60, corrente de entrada analógica	
Valor:	
Sem função (NO OPERATION)	[0]
Referência (REFERENCE)	[1]
* Feedback (FEEDBACK)	[2]
Opcional Wobble (WOBB.DELTA FREQ [%])	[10]

Funcão:
Este parâmetro permite uma seleção entre as diferentes funções disponíveis no terminal 60. A escala do sinal de entrada é estabelecida no parâmetro 315 *Terminal 60, escala mín.* e no parâmetro 316 *Terminal 60, escala máx.*

Descrição da seleção:
Sem função [0]. Seleciona-se esta alternativa caso se deseje que o conversor de frequência não responda a sinais conectados ao terminal. *Referência* [1]. Se esta função for selecionada, a referência pode ser alterada por meio de um sinal analógico de referência. Se os sinais de referência estiverem conectados a diversas entradas, eles deverão ser somados.

Se um sinal de feedback de corrente estiver conectado, selecione *Feedback* [2] no terminal 60.

Wobble [10]
A frequência delta pode ser controlada por meio da entrada analógica. Se *WOBB.DELTA FREQ* for selecionado como entrada analógica (par. 308 ou par. 314), o valor selecionado no par. 702 será igual a 100% da entrada analógica.

Exemplo: Entrada analógica = 4-20 mA, Freq. delta par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz e 20 mA = 5 Hz. Se esta função for selecionada, consulte Instruções sobre o Wobble MI28JXY para mais detalhes.

315 Terminal 60 Escala mínima**Valor:**

0,0 - 20,0 mA * 4,0 mA

Funcão:

Neste parâmetro pode-se definir o valor do sinal que corresponderá à referência mínima ou ao feedback mínimo, parâmetro 204 *Referência mínima, Ref_{MIN} / 414 Feedback mínimo, FB_{MIN}*.

Descrição da seleção:

Programar o valor da corrente requerida. Se for necessário utilizar a função Time out (parâmetro 317 *Time out* e 318 *Função após o time out*) o valor programado deve ser superior a 2 mA.

316 Terminal 60 Máxima escala**Valor:**

0.0 - 20.0 mA * 20.0 mA

Funcão:

Este parâmetro é utilizado para definir o valor do sinal que corresponde ao valor de referência máxima, parâmetro 205 Valor da referência máxima, Ref_{MAX}.

Descrição da seleção:

Programar o valor da corrente requerida.

317 Time out**Valor:**

1 - 99 seg. * 10 seg.

Funcão:

Se o valor do sinal de referência ou o sinal de feedback conectado a um dos terminais de entrada 53 ou 60 cair abaixo de 50 % da escala mínima por um período mais longo do que o tempo programado, a função selecionada no parâmetro 318 *Função após o time-out* será ativada. Esta função só está ativa se no parâmetro 309 *Terminal 53, escala mínima* houver sido selecionado um valor superior a 1 Volt ou se no parâmetro 315 *Terminal 60, escala mínima* houver sido selecionado um valor superior a 2 mA.

Descrição da seleção:

Configurar o tempo desejado.

318 Função após o timeout**Valor:**

- * Sem operação (NO OPERATION) [0]
- Congelar frequência de saída (FREEZE OUTPUT FREQ.) [1]
- Parada (stop) [2]
- Jog (jog) [3]
- Velocidade máx. (MAX SPEED) [4]
- Parada e desarme (STOP AND TRIP) [5]

Funcão:

Este parâmetro permite a escolha da função a ser ativada após a expiração do timeout (parâmetro 317 *Timeout*). Se ocorrer uma função de timeout ao mesmo tempo em que uma função de timeout do bus (parâmetro 513 *Função de intervalo de tempo do bus*), a função de timeout no parâmetro 318 será ativada.

Descrição da seleção:

A frequência de saída do drive de frequência ajustável pode ser:

- congelada na frequência atual [1]

- substituída por uma parada [2]
- substituída pela frequência de jog [3]
- substituída pela frequência máxima de saída [4]
- substituída por uma parada com um desarme subsequente [5]

319 Saída analógica terminal 42**Valor:**

- Sem função (NO OPERATION) [0]
- Referência externa mín.-máx. 0-20 mA (ref mín-máx = 0-20 mA) [1]
- Referência externa mín.-máx. 4-20 mA (ref mín-máx = 4-20 mA) [2]
- Feedback mín.-máx. 0-20 mA (fb mín-máx = 0-20 mA) [3]
- Feedback mín.-máx. 4-20 mA (fb mín-máx = 4-20 mA) [4]
- Frequência de saída 0-máx 0-20 mA (0-fmáx = 0-20 mA) [5]
- Frequência de saída 0-máx 4-20 mA (0-fmáx = 4-20 mA) [6]
- * Corrente de saída 0 até I_{INV} 0-20 mA (0-I_{inv} = 0-20 mA) [7]
- Corrente de saída 0 até I_{IINV} 4-20 mA (0-I_{inv} = 4-20 mA) [8]
- Potência de saída 0 até P_{M,N} 0-20 mA (0-P_{nom} = 0 até 20 mA) [9]
- Potência de saída 0 até P_{M,N} 4 até 20 mA (0-P_{nom} = 4 até 20 mA) [10]
- Temperatura do inversor 20-100 °C 0-20 mA (TEMP 20-100 C=0-20 mA) [11]
- Temperatura do inversor 20-100 °C 4-20 mA (TEMP 20-100 C=4-20 mA) [12]

Funcão:

A saída analógica pode ser utilizada para determinar um valor de processo. É possível escolher dois tipos de sinais de saída 0 - 20 mA ou 4 - 20 mA.

Se for utilizada como saída de tensão (0 - 10 V), deve ser instalado um resistor de pull-down de 500 Ω ao comum (terminal 55). Se a saída for usada como saída de corrente, a impedância resultante do equipamento conectado não deve exceder 500 Ω.

Descrição da seleção:

Sem operação. É selecionada se a saída analógica não precisar ser usada. *External Ref_{MIN} - Ref_{MAX} 0-20 mA/4-20 mA.*

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional ao valor da referência resultante, no intervalo Referência Mínima, Ref_{MIN} - Referência máxima, Ref_{MAX} (parâmetros 204/205).

FB_{MIN}-FB_{MAX} 0-20 mA/ 4-20 mA.

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional ao valor de referência, no intervalo Feedback Mínimo, FB_{MIN} - Feedback máximo, FB_{MAX} (parâmetros 414/415).

0-f_{MAX} 0-20 mA/4-20 mA.

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional à frequência de saída, no intervalo 0 até f_{MAX} (parâmetro 202 *Frequência de saída, limite superior, f_{MAX}*).

0 - I_{INV} 0-20 mA/4-20 mA.

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional à corrente de saída, no intervalo 0 até I_{INV}

0 até $P_{M,N}$ 0-20 mA/4-20 mA.

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional à potência de saída atual. 20 mA corresponde ao valor programado no parâmetro 102 *Potência do motor*, $P_{M,N}$.

0 - $Temp_{MAX}$ 0-20 mA/4-20 mA.

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional à temperatura atual do dissipador de calor. 0/4 mA corresponde a uma temperatura do dissipador de calor inferior a 20 °C e 20 mA corresponde a 100 °C.

323 Saídas 1-3 do relé

Valor:

* Sem função (no operation)	[0]
Unidade pronta (unit ready)	[1]
Ativar/sem advertência (enable/no warning)	[2]
Em funcionamento (RUNNING)	[3]
Funcionando na referência, sem advertência (run on ref/no warn)	[4]
Funcionando, sem advertências (RUNNING/NO WARNING)	[5]
Funcionando na faixa de referência, sem advertências (RUN IN RANGE/ NO WARN)	[6]
Pronto - tensão de rede elétrica dentro da faixa (RDY NO OVER/UNDERVOL)	[7]
Alarme ou advertência (ALARM OR WARNING)	[8]
Corrente maior que o limite de corrente, par. 221 (Current limit)	[9]
Alarme (ALARM)	[10]
Frequência de saída mais alta que f_{LOW} par. 225 (above frequency low)	[11]
Frequência de saída mais baixa que f_{HIGH} par. 226 (below frequency high)	[12]
Corrente de saída maior que I_{LOW} par. 223 (above current low)	[13]
Corrente de saída menor que I_{HIGH} par. 224 (below current high)	[14]
Feedback maior que FB_{LOW} par. 227 (above feedback low)	[15]
Feedback menor que FB_{HIGH} par. 228 (under feedback high)	[16]
Relé 123 (RELAY 123)	[17]
Reversão (REVERSE)	[18]
Advertênc térmic (THERMAL WARNING)	[19]
Operação local (LOCAL MODE)	[20]
Fora do intervalo de frequência par. 225/226 (out of freq range)	[22]
Fora da faixa de corrente (out of current range)	[23]
Fora da faixa d feedb (out of fdbk. range)	[24]

Ctrlfreio mecân (Mech. brake control)	[25]
Control word bit 11 (CTRL W. BIT 11)	[26]

Funcão:

A saída do relé pode ser utilizada para fornecer o status atual ou a advertência. A saída é ativada (1–2 make) quando uma condição determinada é atendida.

Descrião da seleção:

Sem função. É selecionado se o conversor de frequência não precisar responder aos sinais.

Unidade pronta, há uma tensão de alimentação no cartão de controle do conversor de frequência e o conversor de frequência está pronto para entrar em funcionamento.

Ativar, sem advertência, o conversor de frequência está pronto para entrar em funcionamento, porém, não foi dado nenhum comando de partida. Sem advertência.

Em funcionamento, foi dado um comando de partida.

Funcionando na referência, sem advertência, velocidade de acordo com a referência.

Funcionando, sem advertência, foi dado um comando de partida. Sem advertência.

Pronto - tensão de rede dentro da faixa, o conversor de frequência está pronto para ser usado; o cartão de controle está recebendo tensão de alimentação e não há sinais de controle ativos nas entradas. A tensão de rede está dentro dos limites de tensão.

Alarme ou advertência, a saída é ativada por um alarme ou uma advertência.

Limite de corrente, a corrente de saída é maior que o valor programado no parâmetro 221 Limite de corrente I_{LIM} .

Alarme, a saída é ativada por um alarme.

Frequência de saída mais alta que f_{LOW} , a frequência de saída é mais alta que o valor programado no parâmetro 225 *Advertência: Baixa frequência, f_{LOW} .*

Frequência de saída mais baixa que f_{HIGH} , a frequência de saída é mais baixa que o valor definido no parâmetro 226 *Advertência: Alta frequência, f_{HIGH} .*

Corrente de saída mais alta que I_{LOW} , a corrente de saída é mais alta que o valor definido no parâmetro 223 *Advertência: Baixa corrente, I_{LOW} .*

Corrente de saída mais baixa que I_{HIGH} , a corrente de saída é mais baixa que o valor programado no parâmetro 224 *Advertência: Corrente alta, I_{HIGH} .*

Feedback maior que FB_{LOW} , o valor de feedback é maior que o valor programado no parâmetro 227 *Advertência: Feedback baixo, FB_{LOW} .*

Feedback mais baixo que FB_{HIGH} , o valor de feedback é mais baixo que o valor programado no parâmetro 228 *Advertência: Corrente alta, I_{HIGH} .*

O *Relé 123* é usado somente em conexão com o Profidrive.

Reversão, A saída do relé é ativada quando a rotação do motor for no sentido anti-horário. Quando o sentido da rotação do motor for horário, o valor é 0 V CC.

Advertência térmica, acima do limite de temperatura do motor ou do conversor de frequência ou de um termistor conectado a uma entrada digital.

Operação local, a saída estará ativa quando *Operação local* [1] estiver selecionado no parâmetro 002 *Operação local/remota.*

Fora da faixa de frequência, a frequência de saída está fora da faixa de frequência programada nos parâmetros 225 e 226.



Fora da faixa de corrente, a corrente do motor está fora da faixa programada nos parâmetros 223 e 224.

Fora da faixa de feedback, o sinal de feedback está fora da faixa programada nos parâmetros 227 e 228.

Controle do freio mecânico, permite controlar um freio mecânico externo (consulte a seção sobre controle do freio mecânico no Guia de Design).

Control word bit 11, bit 11 da control word, a saída de relé será programada/reinicializada de acordo com o bit 11.

327 Pulso Máx. 33

Valor:

150 - 110000 Hz * 5000 Hz

Funcão:

Esse parâmetro é utilizado para definir o valor do sinal que corresponde ao valor máximo definido no parâmetro 205 *Referência máxima*, Ref_{MAX} ou ao valor máximo de feedback definido no parâmetro 415 *Feedback máximo*, FB_{MAX} .

Descrição da seleção:

Configurar a referência desejada de pulso ou o feedback de pulso para ser conectado ao terminal 33.

328 Pulso Máx. 29

Valor:

1000 - 110000 Hz * 5000 Hz

Funcão:

Esse parâmetro é utilizado para definir o valor do sinal que corresponde ao valor máximo definido no parâmetro 205 *Referência máxima*, Ref_{MAX} ou ao valor máximo de feedback definido no parâmetro 415 *Feedback máximo*, FB_{MAX} .

Descrição da seleção:

Configure a referência de pulso ou o feedback de pulso desejado a ser conectado ao terminal 29.

341 Saída digital terminal 46

Valor:

* Sem função (NO OPERATION)	[0]
Valor [0] - [20] consulte parâmetro 323	
Referência de pulso (PULSE REFERENCE)	[21]
Valor [22] - [25] consulte parâmetro 323	
Referência de pulso (PULSE FEEDBACK)	[26]
Frequência de saída (PULSE OUTPUTFREQ)	[27]
Corrente de pulso (PULSE CURRENT)	[28]
Potência de pulso (PULSE POWER)	[29]
Temperatura de pulso (PULSE TEMP)	[30]
Control word bit 12 (CTRL. W. BIT 12)	[31]

Funcão:

A saída digital pode ser usada para fornecer o status atual ou advertência. A saída digital (terminal 46) fornece um sinal de 24 V CC quando uma determinada condição é satisfeita.

Descrição da seleção:

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} Externa Par. 0-342.

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional ao valor da referência resultante, no intervalo Referência mínima, Ref_{MIN} - Referência máxima, Ref_{MAX} (parâmetros 204/205).

FB_{MIN} - FB_{MAX} Par. 0-342.

Obtém-se um sinal de saída, que é proporcional ao valor de referência, no intervalo Feedback Mínimo, FB_{MIN} - Feedback máximo, FB_{MAX} (parâmetros 414/415).

0- f_{MAX} Par. 0-342.

Um sinal de saída é obtido, que é proporcional à frequência de saída no intervalo 0 - f_{MAX} (parâmetro 202 *Frequência de saída, limite superior*, f_{MAX}).

0 - I_{INV} Par. 0-342.

Um sinal de saída é obtido, que é proporcional à corrente de saída no intervalo 0 - I_{INV} .

0 - $P_{M,N}$ Par. 0-342.

Obtém-se um sinal de saída que é proporcional à potência de saída atual. O par. 342 corresponde ao valor programado no parâmetro 102 *Potência do motor*, $P_{M,N}$.

0 - $Temp_{MAX}$ Par. 0-342.

Um sinal de saída é obtido, que é proporcional à temperatura atual do dissipador de calor. 0 Hz corresponde a uma temperatura do dissipador de calor inferior a 20 °C e 20 mA corresponde a 100 °C.

Control word bit 12, bit 12 da control word. A saída é digital será programada/resetada de acordo com o bit 12.

342 Terminal 46, saída máxima de pulso

Valor:

150 - 10000 Hz * 5000 Hz

Funcão:

Este parâmetro é utilizado para programar a máxima frequência do sinal de saída de pulso.

Descrição da seleção:

Programe a frequência desejada.

343 Função de parada precisa

Valor:

* Parada precisa de rampa (normal)	[0]
Contador de paradas com reset (Count stop reset)	[1]
Contador de paradas sem reset (Count stop no reset)	[2]
Parada compensada por velocidade (Spd cmp stop)	[3]
Contador de paradas compensadas por velocidade com reset (Spd cmp cstop w. res)	[4]
Contador de paradas compensadas por velocidade sem reset (Spd cmp cstop no res)	[5]

Funcão:

Neste parâmetro você seleciona a função de parada que é realizada em resposta a um comando de parada. Todas as seis seleções de dados contêm uma rotina de parada precisa, daí assegurando um alto nível de exatidão na repetição.

As seleções são uma combinação das funções descritas abaixo.



NOTA!

A partida de pulso [8] não pode ser usada juntamente com a função de parada precisa.

Descrição da seleção:

Parada precisa de rampa [0] é selecionada para alcançar um alto nível de precisão da repetição no ponto de parada.

Contador de parada. Assim que receber um sinal de partida de pulsos, o conversor de frequência funcionará até que o número de pulsos programados pelo usuário tenha sido recebido no terminal 33 de entrada. Desta forma, um sinal de parada interna ativará o tempo normal de desaceleração (parâmetro 208).

A função do contador é ativada (começa a cronometrar) na transição do sinal de partida (quando ele começa a mudar de parada para partida).

Parada compensada por velocidade. Para parar exatamente no mesmo ponto, independentemente da velocidade atual, um sinal de parada recebido será atrasado internamente quando a velocidade atual for menor que a velocidade máxima (definida no parâmetro 202).

Reset. Contador de paradas e Parada compensada por velocidade podem ser combinadas com ou sem reset.

Contador de paradas com reset [1]. Após cada parada precisa, o número de pulsos contados durante a desaceleração até 0 Hz é resetado.

Contador de paradas sem reset [2]. O número de pulsos contados durante a desaceleração até 0 Hz é deduzido do valor do contador no parâmetro 344.

344 Valor do contador

Valor:
0 - 999.999 * 100.000 pulsos

Função:

Neste parâmetro, você pode selecionar o valor do contador a ser usado na função integrada de parada precisa (parâmetro 343).

Descrição da seleção:

A configuração de fábrica estabelece 100.000 pulsos. A frequência mais alta (máx. resolução) que pode ser registrada no terminal 33 é 67,6 kHz.

349 Retardo comp velocidade

Valor:
0 ms - 100 ms * 10 ms

Função:

Neste parâmetro, o usuário pode definir o tempo de retardo do sistema (Sensor, PLC, etc.). Se você estiver executando uma parada compensada por velocidade, o tempo de retardo em diferentes frequências tem uma maior influência na forma como você efetua a parada.

Descrição da seleção:

A programação de fábrica vem com 10 ms. Isto significa que fica presumido que o retardo total do Sensor, PLC e outros elementos do hardware correspondem a esta configuração.



NOTA!

Só é ativo para a parada compensada por velocidade.

4.6 Grupo de Parâmetros 4-** Funções Especiais

400 Função de Frenagem

Valor:

* Desligado (off)	[0]
Resistor de freio (Resistor)	[1]
Freio CA (AC Brake)	[4]

Funcão:

Freio do resistor [1] é selecionado se o conversor de frequência tiver um resistor de freio conectado aos terminais 81, 82. Uma tensão mais alta do circuito intermediário é permitida durante a frenagem (operação gerada) quando um resistor de freio estiver conectado.

Freio CC [4] pode ser selecionado para melhorar a frenagem sem usar resistores de freio. Observe que *Freio CA* [4] não é tão eficaz quanto *Freio de resistor* [1].

Descrição da seleção:

Selecione *Freio de resistor* [1] se um resistor de freio estiver conectado. Selecione *Freio CA* [4] se forem geradas cargas de curta duração. Consulte o parâmetro 144 *Ganho do Freio CA* para programar o freio.



NOTA!

Uma mudança na seleção não estará ativa até que a tensão da rede tenha sido desconectada e reconectada.

405 Função reset

Valor:

* Reset manual (manual reset)	[0]
Reset automático x1 (AUTOMATIC x 1)	[1]
Reset automático x3 (AUTOMATIC x 3)	[3]
Reset automático x10 (AUTOMATIC x 10)	[10]
Reset na alimentação (RESET AT POWER UP)	[11]

Funcão:

Este parâmetro permite selecionar se o reset e o reinício após um desarme devem ser manuais ou se o drive de frequência ajustável deve ser reajustado e reiniciado automaticamente. Além do mais, é possível selecionar o número de vezes que um reinício deve ser tentado. O tempo entre cada tentativa é programado no parâmetro 406 *Tempo para nova partida automática*.

Descrição da seleção:

Se *Reajuste manual* [0] for selecionado, o reajuste deve ser realizado através da tecla [STOP/RESET], de uma entrada digital ou da comunicação serial. Se o drive de frequência ajustável for realizar um reset automático e dar nova partida após um desarme, selecione os valores de dados [1], [3] ou [10].

Se *Reajuste na energização* [11] for selecionado, o drive de frequência ajustável fará um reset se houver uma falha associada à rede elétrica.



O motor pode partir sem advertência.

406 Tempo de uma nova partida automática

Valor:

0 - 10 seg. * 5 seg.

Funcão:

Este parâmetro permite a programação do tempo depois do trip até que a função de reset automático inicie. Supõe-se que o reset automático tenha sido selecionado no parâmetro 405 *Função de reset*.

Descrição da seleção:

Programa o tempo desejado.

409 Sobrecarga de corrente por atraso do desarme, I_{LIM}

Valor:

0 - 60 s (61=OFF) * Off (Desligado)

Funcão:

Quando o drive de frequência ajustável registrar que a corrente de saída atingiu o limite de corrente I_{LIM} (parâmetro 221 *Limite de corrente*) e permanece ali durante o tempo predefinido, ele está desconectado. Pode ser usado para proteger a aplicação, como o ETR protegerá o motor se for selecionado.

Descrição da seleção:

Selecione quanto tempo o drive de frequência deve manter a corrente de saída no limite de corrente I_{LIM} antes de desconectar. Em OFF (Desligado) o parâmetro 409 *Sobrecarga de corrente por atraso do desarme*, I_{LIM} não está operando, ou seja, a desconexão não será realizada.

411 Frequência de chaveamento

Valor:

3000 - 14000 Hz * 4500 Hz

Funcão:

O valor programado determina a frequência da portadora do inversor. Se a frequência de chaveamento for alterada, isso poderá ajudar a minimizar possíveis ruídos acústicos do motor.



NOTA!

A frequência de saída do conversor de frequência nunca pode assumir um valor superior a 1/10 da frequência de chaveamento.

Descrição da seleção:

Quando o motor estiver funcionando, a frequência de chaveamento é ajustada no parâmetro 411 *Frequência de chaveamento* até ser obtida a frequência em que o motor tiver o ruído mais baixo possível.



NOTA!

A frequência de chaveamento é automaticamente reduzida em função da carga. Consulte *Frequência de Chaveamento Dependente da Temperatura em Condições Especiais*.

413 Função de sobremodulação

Valor:

- Off (Desligado) (off) [0]
- * On (on) [1]

Funcão:

Este parâmetro permite a programação do fator de sobremodulação da tensão de saída.

Descrição da seleção:

Off (Desligado) [0] indica que não há sobremodulação da tensão de saída, o que significa que o ripple do torque do eixo do motor é evitado. Este pode ser um bom recurso, por exemplo nas máquinas lixadeiras. On (Ligado) [1] significa que pode ser obtida uma tensão de saída maior que a tensão de rede (até 5%).

414 Feedback mínimo, FB_{MIN}

Valor:

- 100.000,000 - par. 415 FB_{MAX} * 0

Funcão:

Parâmetro 414 *Feedback mínimo, FB_{MIN}* e 415 *Feedback máximo, FB_{MAX}* são utilizados para alternar o texto do display de forma a fazê-lo mostrar o sinal de feedback em uma unidade de processo proporcional ao sinal de entrada.

Descrição da seleção:

Programa o valor a ser exibido no display como o valor de sinal de feedback mínimo na entrada de feedback selecionada (parâmetros 308/314 *Entradas analógicas*).

415 Feedback máximo, FB_{MAX}

Valor:

- FB_{MIN} - 100.000,000 * 1500,000

Funcão:

Vide a descrição do parâmetro 414 *Feedback mínimo, FB_{MIN}*.

Descrição da seleção:

Programa o valor a ser exibido no display quando o feedback máximo houver sido obtido na entrada de feedback selecionada (parâmetro 308/314 *Entradas analógicas*).

416 Unidades de processo

Valor:

- * Sem unidade (Sem unidade) [0]
- % (%) [1]
- ppm (ppm) [2]
- rpm (rpm) [3]
- bar (bar) [4]
- ciclos/min (CYCLE/MI) [5]
- Pulsos/s (PULSE/S) [6]
- Unidades/s (UNITS/S) [7]
- Unidades/min. (UNITS/MI) [8]
- Units/h (Units/h) [9]
- °C (°C) [10]
- Pa (pa) [11]
- l/s (l/s) [12]
- m³/s (m3/s) [13]

- l/min. (l/m) [14]
- m³/min. (m3/min) [15]
- l/h (l/h) [16]
- m³/h (m3/h) [17]
- Kg/s (kg/s) [18]
- Kg/min. (kg/mín) [19]
- Kg/hora (kg/h) [20]
- Ton/min. (T/min) [21]
- Ton/hora (T/h) [22]
- Metros (m) [23]
- Nm (nm) [24]
- m/s (m/s) [25]
- m/min. (m/min) [26]
- °F (°F) [27]
- Pol wg (pol wg) [28]
- galão/s (galão/s) [29]
- Pés³/s (pés3/s) [30]
- Gal/min. (galão/min) [31]
- Pés³/min. (Pés3/min) [32]
- Gal/h (galão/h) [33]
- Pés³/h (Pés3/h) [34]
- Lb/s (lb/s) [35]
- Lb/min. (lb/min) [36]
- Lb/hora (lb/h) [37]
- Lb pé (lb pé) [38]
- Pés/s (pés/s) [39]
- Pés/min. (pés/min) [40]
- Psi (Psi) [41]

Funcão:

Escolha entre as diferentes unidades a serem mostradas no display. A unidade será lida se uma unidade de controle LCP puder ser conectada e se *Referência [unidade]*[2] ou *Feedback [unidade]*[3] houver sido selecionada em um dos parâmetros 009-012 *Leitura do display*, e no Modo display. A unidade é utilizada em *Malha fechada* também como uma unidade para referência Mínima/Máxima e feedback Mínimo/Máximo.

Descrição da seleção:

Selecione a unidade desejada para o sinal de referência/ feedback.

4.6.1 Reguladores do FCD 300

O FCD 300 tem dois reguladores de PID integrados: um para regular a velocidade e outro para regular os processos.

Regulagem de velocidade e regulagem de processo necessitam de um sinal de feedback como retorno a uma entrada. Há várias configurações para os dois reguladores de PID que são estabelecidas nos mesmos parâmetros, mas a escolha do tipo de regulador afetará as seleções que precisam ser feitas nos parâmetros compartilhados.

No parâmetro 100 *Configuração* é possível selecionar o tipo de regulador, *Regulagem da velocidade, malha fechada* [1] ou *Regulagem do processo, malha fechada* [3].

Regulagem da velocidade

Esta regulação PID foi otimizada para ser usada em aplicações que tenham a necessidade de manter uma certa velocidade no motor. Os parâmetros específicos do regulador de velocidade são os parâmetros de 417 a 421.

Regulagem de processo

O regulador do PID mantém um modo de processo constante (pressão, temperatura, fluxo, etc.) e ajusta a velocidade do motor com base na referência/ponto de definição e no sinal de feedback.

4.6.2 Funções do PID

Unidade de referência/feedback

Quando *Regulagem de velocidade, malha fechada* for selecionado no parâmetro 100 *Configuração* a unidade de referência/feedback será sempre rpm.

Quando *Regulagem do processo, malha fechada* for selecionado no parâmetro 100 *Configuração* a unidade será definida no parâmetro 416 *Unidades de processo*.

Feedback

Deve haver uma faixa de feedback predefinida para os dois reguladores. Ao mesmo tempo, este intervalo de feedback limita o intervalo de referência do potencial de forma que, se a somatória de todas as referências estiver fora do intervalo de feedback, a referência ficará restrita ao intervalo de feedback.

O sinal de feedback deve estar conectado a um terminal no conversor de frequência. Se feedback estiver selecionado em dois terminais simultaneamente, esses sinais serão adicionados.

Utilize a tabela abaixo para verificar qual terminal deve ser usado e quais parâmetros precisam ser programados.

Tipo de feedback	Terminal número	Parâmetros
Pulso	29, 33	305, 307, 327, 328
Tensão	53	308, 309, 310
Corrente	60	314, 315, 316

Pode ser feita uma correção em função de perdas de tensão em cabos longos para transmissão de sinais, quando um transmissor for usado com

Um transmissor proporciona ao regulador PID um sinal de feedback do processo, como uma expressão do modo real do processo. O sinal de feedback varia na medida em que varia a carga do processo.

Isto significa que há uma variância entre a referência/ponto de programação e o modo real do processo. A variância é compensada pelo regulador do PID por intermédio da frequência de saída que é regulada para mais ou para menos em relação à variância entre a referência/ponto de definição e o sinal de feedback.

O regulador do PID integrado, no conversor de frequências, foi otimizado para ser usado em aplicações de processo. Isto significa que há diversas funções especiais disponíveis no conversor de frequência.

Anteriormente, era necessário obter um sistema para manipular essas funções especiais pela instalação adicional de módulos de I/O e pela programação do sistema. Com o conversor de frequências, a necessidade de instalar módulos adicionais pode ser evitada. Os parâmetros específicos para o Regulador de Processo são os parâmetros de 437 a 444.

uma saída de tensão. Isso é feito no grupo de parâmetros 300 *Escala mín./máx.*

Os parâmetros 414/415 *Feedback mínimo/máximo* devem ser também predefinidos para um valor na unidade de processo correspondente aos valores de escala mínimo e máximo dos sinais conectados ao terminal.

Ext.

No parâmetro 205 *Referência máxima, Ref_{MAX}* é possível predefinir uma referência máxima que coloca em escala a soma de todas as referências, ou seja, a referência resultante.

A referência mínima no parâmetro 204 é uma expressão do valor mínimo que a referência resultante pode assumir.

Todas as referências serão adicionadas e essa soma será a referência segundo a qual a regulação ocorrerá. É possível limitar a gama de referência para uma faixa de valores inferior à da gama de feedback. Isto pode ser vantajoso se você quiser evitar uma mudança não intencional em uma referência externa, fazendo com que a soma das referências se afaste demais do valor ótimo de referência. A faixa de referência não pode ser maior que a faixa de feedback.

Se as referências predefinidas forem escolhidas, elas serão predefinidas nos parâmetros 215 a 218 *Referência predefinida*. Consulte a descrição *Função de Referência e Tratamento das Referências*.

Se um sinal de corrente for usado como sinal de feedback, só será possível usar tensão como referência analógica. Utilize a tabela abaixo para verificar qual terminal deve ser usado e quais parâmetros precisam ser programados.

Tipo de referência	Terminal número	Parâmetros
Pulso	29, 33	305, 307, 327, 328
Tensão	53	308, 309, 310
Corrente	60	314, 315, 316
Referências predefinidas		215-218
Referência de barramento	68+69	

Observe que a referência de barramento somente pode ser pré-definida através da comunicação serial.

NOTA!
É recomendável predefinir para *Sem função* [0] os terminais que não estiverem sendo usados.

Limite de ganho do diferenciador

Se ocorrerem variações muito rápidas, em uma aplicação, ou no sinal de referência ou no sinal de feedback, o desvio entre a referência/ponto de programação e o modo real do processo mudará rapidamente. O diferenciador pode assim ficar muito dominante. Isto ocorre porque ele está reagindo ao desvio entre a referência e o modo real do processo e, quanto mais rápidas forem as mudanças na variância, mais poderosa será a contribuição de frequência para o diferenciador. A contribuição da frequência do diferenciador pode ser limitada de forma tal que tanto um tempo de diferenciação razoável para as mudanças lentas quanto uma contribuição apropriada de frequência para as mudanças rápidas possam ser pré-definidos. Isto é feito utilizando-se a regulagem de velocidade no parâmetro 420 Limite de ganho diferencial da velocidade PID e em Regulagem de processo no parâmetro 443 Limite de ganho diferencial no processo PID.

Filtro passa-baixa

Se houver muito ruído no sinal de feedback, o ruído pode ser amortecido com um filtro passa-baixa integrado. Deve-se pré-definir uma constante de tempo adequada do filtro passa-baixa.

Se o filtro passa baixa for predefinido para 0,1 s, a frequência de corte será 10 RAD/seg, que corresponde a $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$ Hz. Isso tem por

objetivo que todas as correntes/tensões que variarem mais de 1,6 oscilações por segundo serão amortecidas. Ou seja, só haverá regulação com base em um sinal de feedback cuja frequência varie menos de 1,6 Hz. A constante de tempo apropriada é selecionada em Regulagem da Velocidade no parâmetro 421 *Período do filtro passa baixa do PID de velocidade* e em Regulagem do Processo no parâmetro 444 *Período do filtro passa baixa do PID de processo*.

Regulação inversa

Regulagem normal significa que a velocidade do motor aumenta quando a referência/ponto de definição for maior que o sinal de feedback. Se for necessário executar a regulagem inversa, na qual a velocidade é reduzida quando a referência/setpoint for maior que o sinal de feedback, o parâmetro 437 Controle normal/inverso do PID deve ser programado como Inverso.

Anti Windup

Na fábrica, o regulador de processo é predefinido com uma função anti-windup ativa. O significado desta função é que quando um limite de frequência, um limite de corrente ou um limite de tensão é atingido, o integrador é inicializado com uma frequência que corresponde à frequência de saída atual. Esse é um meio de evitar a integração de uma variância entre a referência e o modo real do processo que não pode ser desregulado por intermédio de uma mudança de velocidade. A seleção dessa função pode ser cancelada no parâmetro 438 *Anti Windup do PID de Processo*.

Condições de partida

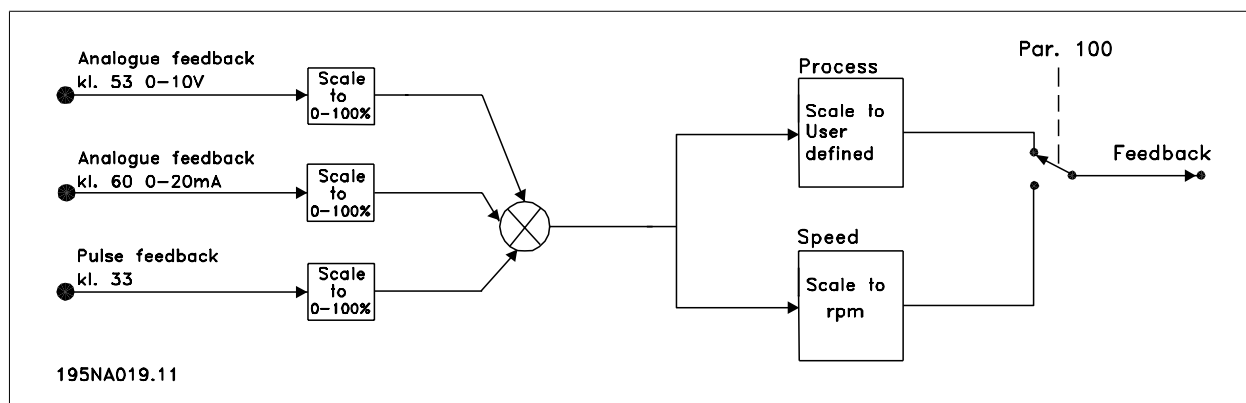
Em algumas aplicações, a configuração ideal do regulador de processo significará que um intervalo de tempo relativamente longo deverá transcorrer, antes que a condição requerida do processo seja alcançada. Nessas aplicações, pode ser uma boa idéia definir uma frequência de saída com a qual o conversor de frequência deva fazer o motor funcionar, antes que o regulador de processo seja ativado. Isso é feito programando uma frequência de partida no parâmetro 439 *Frequência de partida do PID de processo*.



4.6.3 Tratamento do Feedback

O tratamento do feedback está descrito neste fluxograma.

O fluxograma mostra os parâmetros que podem afetar o tratamento do feedback e como podem fazê-lo. Pode ser feita uma escolha entre sinais de feedback de tensão, corrente e pulso.



NOTA!

Os parâmetros 417-421 só serão utilizados, caso no parâmetro 100 *Configuração* a seleção feita seja *Regulação de velocidade, malha fechada* [1].

417 Ganho proporcional do PID de velocidade

Valor:

0,000 (OFF) - 1,000 * 0,010

Funcão:

Um ganho proporcional indica quantas vezes o erro (desvio entre o sinal de feedback e o setpoint) deve ser amplificado.

Descrição da seleção:

A regulação rápida é obtida com uma elevada amplificação, mas se a amplificação for elevada demais, o processo pode tornar-se instável se os limites forem ultrapassados.

418 Tempo de integração da velocidade PID

Valor:

20,00 - 999,99 ms (1000 = OFF) * 100 ms

Funcão:

O tempo de integração determina quanto tempo o regulador PID leva para corrigir o erro. Quanto maior o erro, mais rápido a contribuição da frequência do integrador aumenta. O tempo de integração é o tempo necessário pelo integrador para fazer a mesma mudança que a amplificação proporcional.

Descrição da seleção:

A regulação rápida é obtida com um tempo de integração curto. Entretanto, se este tempo for curto demais, isto pode tornar o processo instável. Se o tempo de integração for longo, importantes desvios do nível de referência requerido podem ocorrer, visto que o regulador de processo levará mais tempo para regular, se um erro tiver ocorrido.

419 Tempo diferencial da velocidade PID

Valor:

0,00 (OFF) - 200,00 ms * 20,00 ms

Funcão:

O diferenciador não reage a um erro constante. Ele só fornece alguma contribuição se houver mudança no erro. Quanto mais rápido o erro mudar, maior será o ganho do diferenciador. A contribuição é proporcional à velocidade na qual o erro muda.

Descrição da seleção:

O controle rápido é obtido por um longo tempo diferencial. Entretanto, se este tempo for demasiado longo, o processo pode ficar instável. Quando o tempo diferencial for 0 ms, a função D não estará ativa.

420 Limite de ganho-D da velocidade PID

Valor:

5,0 - 50,0 * 5,0

Funcão:

É possível programar um limite para o ganho fornecido pelo diferenciador. Como o ganho-D aumenta com frequências mais altas, pode ser útil limitar o ganho. Isto possibilita a obtenção de uma ligação-D pura nas baixas frequências e uma conexão-D constante nas frequências mais altas.

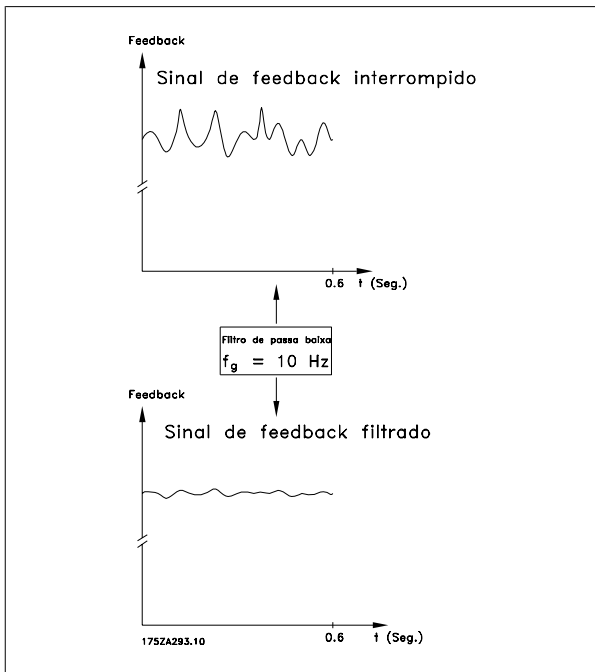
Descrição da seleção:

Selecione o limite de ganho desejado.

421 Período do filtro passa baixa do PID de velocidade

Valor:
20 - 500 ms * 100 ms

Funcão:
O ruído do sinal de feedback é amortecido por um filtro passa baixa de primeira ordem para reduzir a influência do ruído na regulação. Isto pode ser uma vantagem, por exemplo, se houver muito ruído no sinal. Vide desenho.

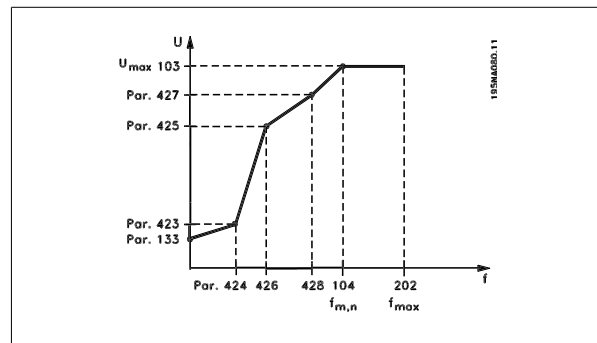


Descrição da seleção:
Se for programada uma constante de tempo (t) de 100 ms, a frequência de corte do filtro passa baixa será de $1/0,1 = 10 \text{ RAD/seg.}$, que corresponde a $(10 / 2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$. O regulador PID somente regulará um sinal de feedback que variar numa frequência inferior a 1,6 Hz. Se o sinal de feedback variar numa frequência superior a 1,6 Hz, ele será amortecido pelo filtro passa baixa.

423 U1 voltage

Valor:
0,0 - 999,0 V * par. 103

Funcão:
Os parâmetros 423-428 são usados quando no parâmetro 101 *Torque characteristic* tiver sido feita uma seleção de *Special motor characteristic* [8]. É possível determinar uma característica U/f com base em quatro tensões e três frequências definíveis. A tensão a 0 Hz é configurada no parâmetro 133 *Start voltage*.



Descrição da seleção:
Programa a tensão de saída (U1) para que corresponda à primeira frequência de saída (F1), parâmetro 424 *F1 frequency*.

424 Frequência F1

Valor:
0,0 - par. 426 *Frequência F2* * Par. 104 *Frequência do motor*

Funcão:
Vide parâmetro 423 *Tensão U1*.

Descrição da seleção:
Programa a frequência de saída (F1) que corresponda à primeira tensão de saída (U1), parâmetro 423 *Tensão U1*.

425 Tensão U2

Valor:
0,0 - 999,0 V * par. 103

Funcão:
Vide parâmetro 423 *Tensão U1*.

Descrição da seleção:
Programa a tensão de saída (U2) que corresponda à segunda frequência de saída (F2), parâmetro 426 *Frequência F2*.

426 Frequência F2

Valor:
Par. 424 *Frequência F1* - par. 428 *Frequência F3* * Par. 104 *Frequência do motor*

Funcão:
Consulte o parâmetro 423 *Tensão U1*.

Descrição da seleção:
Programa a frequência de saída (F2) para que corresponda à segunda tensão de saída (U2), parâmetro 425 *Tensão U2*.

427 Tensão U3

Valor:
0,0 - 999,0 V * par. 103

Funcão:
Consulte o parâmetro 423 *Tensão U1*.

Descrição da seleção:
Programa a tensão de saída (U3) de forma que corresponda à terceira frequência de saída (F3), parâmetro 428 *Frequência F3*.

428 **Frequência F3****Valor:**Par. 426 *Frequência F2* - 1000 Hz * Par. 104 *Frequência do motor***Funcão:**Vide parâmetro 423 *Tensão U1*.**Descrição da seleção:**

Programa a frequência de saída (F3) de forma que corresponda à terceira tensão de saída (U3), parâmetro 427 *Tensão U3*.

**NOTA!**

Os parâmetros 437-444 só são utilizados se no parâmetro 100 *Configuração* houver sido feita uma seleção de *Regulação de processo, malha fechada*. [3].

437 **Controle normal/inverso do PID de processo****Valor:**

* Normal (normal) [0]

Inverso (inverse) [1]

Funcão:

É possível selecionar se o regulador de processo deve aumentar/reduzir a frequência de saída se houver um desvio entre referência/setpoint e o modo atual do processo.

Descrição da seleção:

Se o conversor de frequência tiver que reduzir a frequência de saída no caso de um aumento no sinal de feedback, selecione *Normal* [0]. Se o conversor de frequência tiver que aumentar a frequência de saída no caso de um aumento no sinal de feedback, selecione *Inverso* [1].

438 **"Anti windup" no processo PID****Valor:**

Inativo (DISABLE) [0]

* Ativo (ENABLE) [1]

Funcão:

É possível selecionar se um regulador de processo deve continuar regulando numa falha, mesmo que não seja possível aumentar/reduzir a frequência de saída.

Descrição da seleção:

A programação de fábrica vem com *Ativa* [1], o que significa que a conexão de integração é inicializada em relação à frequência de saída real, caso o limite de corrente, limite de tensão ou a frequência máx./mín. tenha sido alcançado. O regulador de processo não será ativado novamente, até que o erro seja zero ou seu sinal tenha mudado. Selecione *Desativado* [0] se o integrador tiver que continuar integrando sobre um erro, mesmo que não seja possível eliminar o erro através dessa regulação.

**NOTA!**

Se *Desativado* [0] for selecionado, significa que quando o desvio muda de sinal, o integrador primeiro terá que integrar a partir do nível obtido, como resultado da falha anterior, antes que haja qualquer mudança na frequência de saída.

439 **Frequência de partida no processo PID****Valor:**
 $f_{MIN} - f_{MAX}$ (parâmetros 201/202) * Par. 201 *Frequência de saída, limite inferior*
 f_{MIN} **Funcão:**

Quando surge o sinal de partida, o conversor de frequência reage na forma de *Malha aberta* e não mudará para *Malha fechada* até que a frequência de partida programada seja alcançada. Isto possibilita a programação de uma frequência que corresponda à velocidade na qual o processo normalmente funciona, que permitirá que as condições requeridas pelo processo sejam alcançadas mais depressa.

Descrição da seleção:

Programa a frequência de partida desejada.

**NOTA!**

Se o conversor de frequência estiver funcionando no limite de corrente antes que a frequência desejada de saída seja obtida, o regulador de processo não será ativado. Para que o regulador seja ativado de qualquer maneira, a frequência de partida deve ser reduzida até a frequência de saída desejada. Isto pode ser feito durante a operação.

440 **Ganho proporcional do PID do processo****Valor:**

0.0 - 10.00 * 0.01

Funcão:

O ganho proporcional indica o número de vezes em que deve ser aplicado o desvio entre o setpoint e o sinal de feedback.

Descrição da seleção:

A regulação rápida é obtida através de um alto ganho, mas, se este for muito alto, o processo pode tornar-se instável, devido ao overshoot.

441 **Tempo de integração do processo PID****Valor:**

0,01 - 9999,99 (OFF) * OFF

Funcão:

O integrador proporciona um ganho crescente se houver um erro constante entre referência/setpoint e o sinal de realimentação. Quanto maior o erro, mais rápido a contribuição da frequência do integrador aumenta. O tempo de integração é o tempo necessário pelo integrador para fazer a mesma mudança que o ganho proporcional.

Descrição da seleção:

A regulação rápida é obtida num tempo de integração curto. Entretanto, este tempo pode se tornar demasiado curto, podendo levar a tornar-se instável em caso de exceder os limites. Se o tempo de integração for longo, importantes desvios do setpoint desejado podem ocorrer, uma vez que o regulador de processo levará mais tempo para regular em relação a um determinado erro.

442 Tempo de diferenciação do processo PID

Valor:
0,00 (OFF) - 10,00 seg. * 0,00 seg.

Funcão:
O diferenciador não reage a um erro constante. Ele só fornece algum ganho se houver mudança de erro. Quanto mais rápido o desvio mudar, maior será o ganho do diferenciador. O ganho é proporcional à velocidade na qual o desvio muda.

Descrição da seleção:
A regulação rápida é obtida com um longo tempo de diferenciação. Entretanto, este tempo pode tornar-se longo demais, tornando o processo instável no caso de exceder os limites.

443 Limite de ganho diferencial no processo PID

Valor:
5.0 - 50.0 * 5.0

Funcão:
É possível definir um limite para o ganho diferencial. O ganho do diferenciador aumentará se houver mudanças rápidas, razão pela qual pode ser vantajoso limitar este ganho. Daí um ganho normal do diferenciador nas mudanças lentas e um ganho constante do diferenciador onde ocorrem as mudanças rápidas do erro.

Descrição da seleção:
Selecione um limite apropriado para o ganho do diferenciador.

444 Período do filtro passa baixa do processo PID

Valor:
0,02 - 10,00 * 0,02

Funcão:
O ruído no sinal de feedback é amortecido por um filtro passa baixa de primeira ordem para reduzir seu impacto na regulação do processo. Isto pode ser uma vantagem, por exemplo, se houver muito ruído no sinal.

Descrição da seleção:
Selecione a constante de tempo desejada (t). Se for programada uma constante de tempo (t) de 0,1 seg., a frequência de corte do filtro passa baixa será de $1/0,1 = 10 \text{ RAD/seg.}$, que corresponde a $(10 / (2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$. O regulador de processo portanto só regulará um sinal de feedback que varie de uma frequência inferior a 1,6 Hz. Se o sinal de feedback variar numa frequência superior a 1,6 Hz, ele será amortecido pelo filtro passa baixa.

445 Flying start

- Valor:**
- * Off (Desligado) (DISABLE) [0]
 - OK - same direction [1]
 - (OK-same direction) [1]
 - OK - both directions [2]
 - (OK-both directions) [2]
 - Frenagem CC e partida [3]
 - (DC-BRAKE BEF. START) [3]

Funcão:
Esta função permite assumir o controle de um eixo do motor em rotação que não é mais controlado pelo drive de frequência ajustável devido, por exemplo, a uma queda da rede elétrica. A função é ativada toda vez que um comando de partida é ativado. Para o drive de frequência ajustável poder assumir o controle do eixo do motor em rotação, a velocidade do

motor deve ser menor que a frequência que corresponde à frequência no parâmetro 202 *Frequência de saída, limite superior, f_{MAX}*.

Descrição da seleção:

Selecionar *Desativado* [0], se essa função não for necessária.
Selecione OK - mesma direção [1] se o eixo do motor puder girar somente no mesmo sentido ao ser ativado. *OK - mesma direção* [1] deverá ser selecionado se no parâmetro 200 *Faixa de frequência de saída* estiver selecionado *Somente sentido horário*.

Selecione *OK - nos dois sentidos* [2] se o motor conseguir girar nos dois sentidos ao ser ativado.

Selecione *Freio e partida CC* [3] se o drive de frequência ajustável precisar freiar o motor utilizando o freio CC primeiro, seguido da partida. Considere-se que os parâmetros 126-127/132 *Freio CC* estão ativados. No caso de efeitos de "moinho de vento" maiores (motor giratório), o drive de frequência ajustável não consegue assumir o controle de um motor em rotação sem selecionar *Freio e partida CC*.

- Limitações:
- Uma inércia muito baixa levará a uma aceleração da carga, o que pode ser perigoso ou impedir o controle correto de um motor em movimento. Neste caso utilize o freio CC.
 - Se a carga for acionada, por exemplo, pelos efeitos do moinho de vento (motor giratório), a unidade pode se desligar por conta da sobretensão.
 - O início rápido não funciona com valores inferiores a 250 rpm.

451 Fator de avanço do PID de velocidade

Valor:
0 - 500 % * 100 %

Funcão:
Esse parâmetro estará ativo somente se no parâmetro 100 *Configuração* estiver selecionado *Regulagem de velocidade, malha fechada*. A função FF envia uma parte maior ou menor do sinal de referência para fora do controlador PID de modo que esse controlador só tenha influência sobre uma parte do sinal de controle. Qualquer alteração no ponto de operação terá um efeito direto na velocidade do motor. O fator FF proporciona um grande dinamismo quando o ponto de operação é modificado, havendo menos flutuações.

Descrição da seleção:

O valor percentual necessário pode ser selecionado no intervalo f_{MIN} até f_{MAX} . Valores acima de 100 % são usados se as variações do ponto de operação forem pequenas.

452 Intervalo do controlador**Valor:**

0 - 200 % * 10 %

Funcão:

Este parâmetro só está ativo se no parâmetro 100 *Configuração*, estiver selecionada *Regulação de velocidade, malha fechada*.

O intervalo do controlador (largura de banda) limita a saída do controlador PID, como um percentual da frequência do motor $f_{M,N}$.

Descrição da seleção:

O valor percentual necessário pode ser selecionado para a frequência nominal do motor $f_{M,N}$. Se o intervalo do controlador for reduzido, as variações de velocidade serão menores durante o ajuste inicial.

455 Monitor da gama de freqüência**Valor:**

Inativo [0]

* Ativo [1]

Funcão:

Este parâmetro é usado se a advertência 35 *Fora da gama de freqüência* tiver que ser desligada no display do controle de processo malha fechada. Este parâmetro não afeta a palavra de estado estendida.

Descrição da seleção:

Selecione *Ativo* para ativar a leitura no display se ocorrer a advertência 35 *Fora da gama de freqüência*. Selecione *Inativo* [0] para desativar a leitura no display se ocorrer a advertência 35 *ora da gama de freqüência*.

456 Redução da tensão do freio**Valor:**

0 - 200 V * 0

Funcão:

O usuário define a tensão pela qual o nível da resistência de frenagem é reduzido. Só está ativo quando a resistência no parâmetro 400 for selecionada.

Descrição da seleção:

Quanto maior a redução do valor, mais rápida será a reação para uma sobrecarga do gerador. Só deve ser usado se houver problemas de sobretensão no circuito intermediário.

**NOTA!**

Uma mudança na seleção não estará ativa até que a tensão da rede tenha sido desconectada e reconectada.

4.7 Comunicação Serial

4.7.1 Protocolos

Todos os conversores de frequência vêm equipados com uma porta RS 485 padrão, que possibilita uma opção entre dois protocolos. Os dois protocolos que podem ser selecionados no parâmetro 512 *Perfil do Telegrama* são:

- Protocolo Profidrive
- Protocolo Danfoss FC

Para selecionar o protocolo Danfoss FC, o parâmetro 512 *Perfil do Telegrama* é programado para *Protocolo FC*[1].

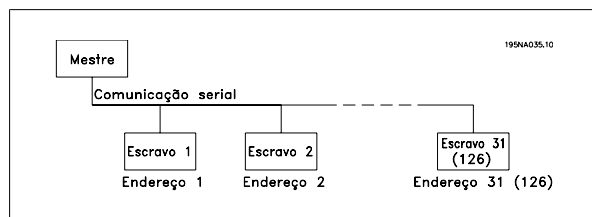
4.7.2 Transmissão de telegramas

Telegramas de controle e de resposta

A transmissão dos telegramas em um sistema mestre-escravo é controlada pelo mestre. Num único mestre podem ser conectados até 31 escravos, a menos que sejam utilizados repetidores. Se forem usados repetidores, um máximo de 126 escravos podem ser conectados a um mestre.

O mestre envia continuamente telegramas aos escravos e aguarda telegramas de resposta deles. O tempo de resposta do escravo é de 50 ms, no máximo.

Só um escravo que tenha recebido um telegrama sem erros é que pode enviar um telegrama de resposta.

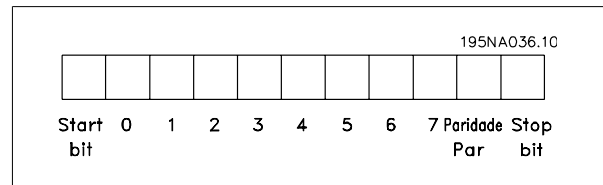


"Broadcast"

Um mestre pode enviar um telegrama ao mesmo tempo a todos os escravos conectados ao bus. Durante a comunicação em "broadcast", o escravo não envia de volta ao mestre qualquer resposta aos telegramas indicando se telegrama foi corretamente recebido ou não. A comunicação em "broadcast" é configurada no formato de endereço (ADR), consulte *Estrutura dos telegramas*.

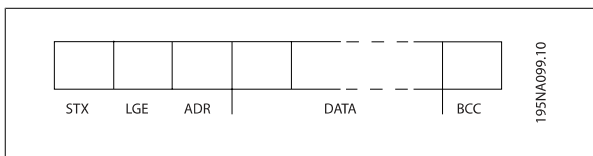
Conteúdo de um caractere (byte)

Cada caractere transferido começa com um bit de partida. Em seguida, são transmitidos 8 bits de dados, que correspondem a um byte. Cada caractere possui um bit de paridade programado em "1" quando existe paridade (ou seja, quando existe um número igual de 1s nos 8 bits de dados e no bit de paridade no total). Um caractere termina com um bit de parada e é portanto composto de 11 bits.



4.7.3 Estrutura dos Telegramas

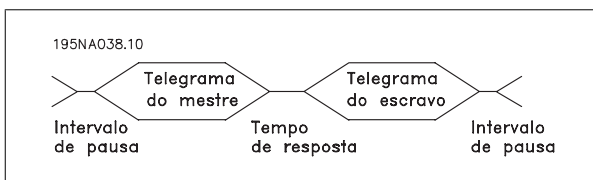
Cada telegrama começa com um caractere de partida (STX) = 02 Hex, seguido de um byte que indica o comprimento do telegrama (LGE) e um byte que indica o endereço do conversor de frequência (ADR). Em seguida, vêm vários bytes de dados (variável, dependendo do tipo de telegrama). O telegrama termina com um byte de controle de dados (BCC).



Regulação do tempo do telegrama

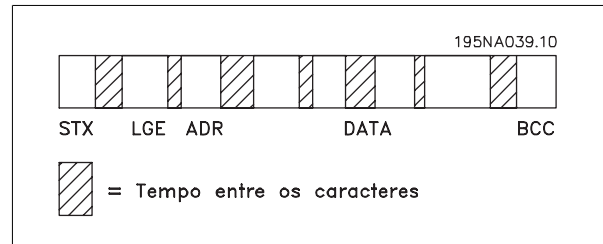
A velocidade de comunicação entre um mestre e um escravo depende da taxa baud. A baud rate do conversor de frequência deve ser a mesma que a baud rate do mestre e pode ser selecionada no parâmetro 501 Baud rate.

Após um telegrama de resposta do escravo, deve haver uma pausa de pelo menos 2 caracteres (22 bits) antes que o mestre possa enviar um novo telegrama. Com uma taxa baud de 9600 baud, a pausa deve ser de pelo menos 2,3 ms. Quando o mestre houver terminado o telegrama, o tempo de resposta do escravo de volta ao mestre será de no máximo 20 ms e haverá uma pausa de pelo menos 2 caracteres.



- Tempo de pausa, mín: 2 caracteres
- Tempo de resposta, mín: 2 caracteres
- Tempo de resposta, máx: 20 ms

O tempo entre os caracteres individuais de um telegrama não pode ultrapassar 2 caracteres e o telegrama deve estar terminado dentro de 1,5 vezes o tempo do telegrama nominal. Com uma taxa baud de 9600 e um comprimento do telegrama de 16 bytes o telegrama terá sido enviado após 27,5 ms.



Comprimento do telegrama (LGE)

O comprimento do telegrama é o número de bytes de dados, mais o byte de endereço ADR, mais o byte de controle de dados, BCC.

Os telegramas com 4 bytes de dados têm um comprimento de:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

Os telegramas com 12 bytes de dados têm um comprimento de:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

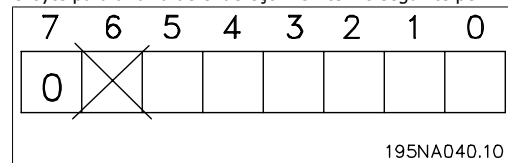
O comprimento dos telegramas que contêm textos é 10+n bytes. O valor 10 representa os caracteres fixos e 'n' é variável (depende do comprimento do texto).

Endereço (ADR) do conversor de frequências.

São utilizados dois diferentes formatos de endereços, e a gama de endereços do conversor de frequência é 1-31 ou 1-126.

1. Formato de endereço 1-31

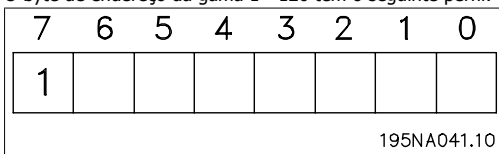
O byte para a faixa de endereço 1-31 tem o seguinte perfil:



- Bit 7 = 0 (formato de endereço 1-31 ativo)
- Bit 6 não é utilizado
- Bit 5 = 1: Broadcast, os bits de endereço (0-4) não são utilizados
- Bit 5 = 0: Sem Broadcast
- Bit 0-4 = Endereço do conversor de frequência 1-31

2. Formato de endereço 1-126

O byte de endereço da gama 1 - 126 tem o seguinte perfil:

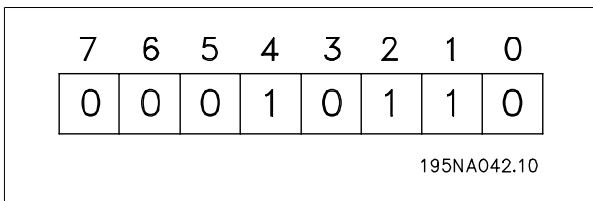


- Bit 7 = 1 (formato de endereço 1-126 ativo)
- Bit 0-6 = Endereço 1-126 do conversor de frequência
- Bit 0-6 = 0 Broadcast

4

O escravo envia o byte de endereço de volta, sem alteração, no telegrama de resposta ao mestre.

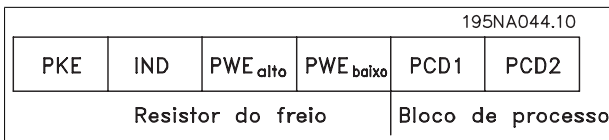
Exemplo:
gravando no endereço 22 (16H) do conversor de frequência com o formato de endereço 1-31:



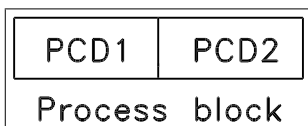
4.7.4 Caractere de Dados (Byte)

A estrutura dos blocos de dados depende do tipo de telegrama. Existem três tipos de telegramas e o tipo de telegrama aplica-se tanto aos telegramas de controle (mestre-escravo) quanto aos telegramas de resposta (escravomestre). Os três tipos de telegramas são:

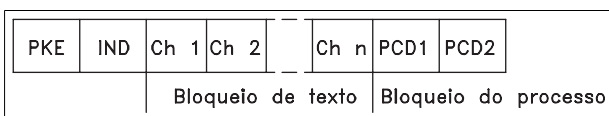
- Bloco de parâmetros, usado para transmitir parâmetros entre mestre e escravo. O bloco de dados é composto de 12 bytes (6 words) e também contém o bloco de processo.



- O bloco de processo é composto de um bloco de dados de quatro bytes (2 words) e contém:
 - A palavra de controle e o valor de referência
 - A status word e a frequência de saída atual (do escravo para o mestre)

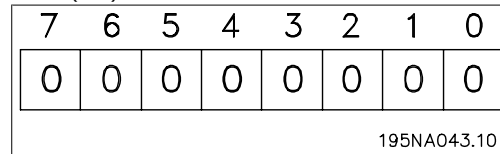


- Bloco de texto, usado para ler ou gravar textos via bloco de dados.

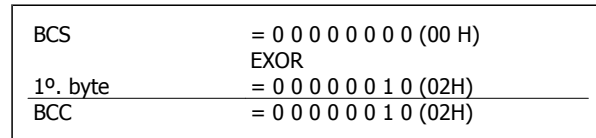


Byte de controle de dados (BCC)

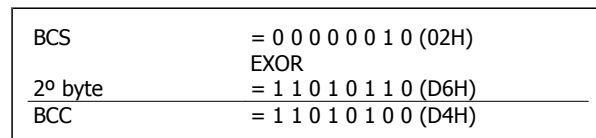
O byte de controle de dados é explicado neste exemplo:
Antes que o primeiro byte do telegrama seja recebido, o CheckSum Calculado (BCS) é 0.



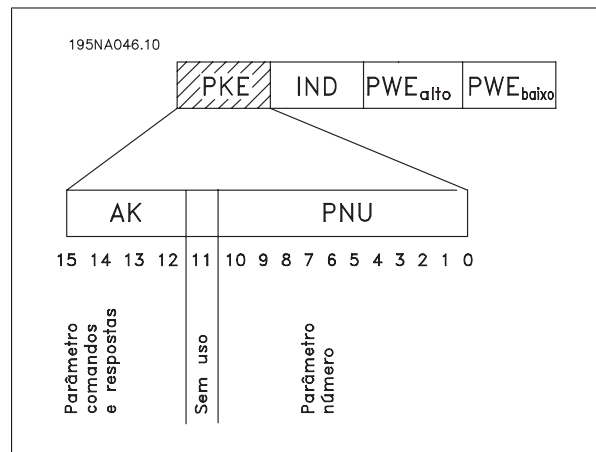
Quando o primeiro byte (02H) houver sido recebido:
BCS = BCC EXOR "primeiro byte"
(EXOR = exclusivo-ou)



Cada byte subsequente é filtrado por BCS EXOR e produz um novo BCC, por exemplo.:



Comandos e respostas dos parâmetros (AK).



Os bits nos 12-15 são usados para transferir comandos de parâmetro do mestre ao escravo e as respostas processadas enviadas de volta do escravo ao mestre.

Comandos do parâmetro mestreescravo				
Bit nº				
15	14	13	12	Comando de parâmetro
0	0	0	0	Sem comando
0	0	0	1	Ler valor do parâmetro
0	0	1	0	Gravar valor do parâmetro na RAM (word)
0	0	1	1	Gravar valor do parâmetro na RAM (word dupla)
1	1	0	1	Gravar valor do parâmetro na RAM e na EEprom (word dupla)
1	1	1	0	Gravar valor do parâmetro na RAM e na EEprom (word)
1	1	1	1	Ler/gravar texto

Mestreescravo da resposta				
Bit nº				
				Resposta
15	14	13	12	
0	0	0	0	Nenhuma resposta
0	0	0	1	Valor de parâmetro transferido (word)
0	0	1	0	Valor do parâmetro transferido (word dupla)
0	1	1	1	O comando não pode ser executado
1	1	1	1	Texto transferido

Se o comando não puder ser realizado, o escravo envia esta resposta: 0111 *O comando não pode ser executado* e fornece o seguinte relatório de falhas no valor do parâmetro (PWE):

Resposta (0111)	Relatório de erro
0	O número do parâmetro utilizado não existe
1	Não há nenhum acesso de gravação para o parâmetro definido
2	O valor dos dados ultrapassa os limites do parâmetro
3	O sub-índice utilizado não existe
4	O parâmetro não é do tipo matriz
5	O tipo de dados não corresponde ao parâmetro definido
17	A alteração de dados no parâmetro definido não é possível no modo atual do conversor de frequência. Determinados parâmetros podem ser alterados somente quando o motor está desligado
130	Não há acesso ao bus para o parâmetro definido
131	A alteração de dados não é possível porque o Setup de fábrica está selecionado

Número do parâmetro (PNU)

Os bits nos 0-10 são utilizados para transferir números de parâmetro. A função do parâmetro relevante é definida na descrição do parâmetro na seção intitulada *Programação*.

Índice



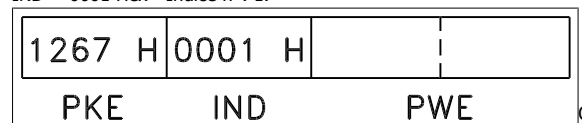
O índice é utilizado em conjunto com o número do parâmetro para acesso de leitura/gravação aos parâmetros que tenham um índice, por exemplo, parâmetro 615 *Código de erros*. O índice é composto de 2 bytes, um byte inferior e um byte superior, mas somente o byte inferior é utilizado como índice.

Exemplo - Índice:

O primeiro código de erro (índice[1]) no parâmetro 615 *Código de erro* deve ser lido.

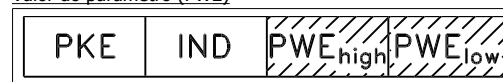
PKE = 1267 Hex (parâmetro de leitura 615 *Código de erros*.)

IND = 0001 Hex - Índice nº. 1.



O conversor de frequência responderá no bloco de valor de parâmetro (PWE) com um valor de código de erro de 1 - 99. Consulte *Resumo de Advertências e Alarmes* para identificar o código de falhas.

Valor do parâmetro (PWE)



O bloco de valor de parâmetro consiste em 2 word (4 bytes) e o seu valor depende do comando definido (AK). Se o mestre solicitar um valor de parâmetro, o bloco PWE não contém um valor.

Se você desejar que o mestre altere um valor de parâmetro (gravar), o novo valor é gravado no bloco PWE e enviado ao escravo.

Se o escravo responder a uma solicitação de parâmetro (comando de leitura), o valor do parâmetro atual no bloco PWE é transferido e retornado ao mestre.

Se um parâmetro não contiver um valor numérico, mas várias opções de dados, por exemplo, parâmetro 001 *Idioma (Language)* onde [0] corresponde a *Inglês* e [3] corresponde a *Dinamarquês*, o valor de dados é selecionado digitando o valor no bloco PWE. Consulte o Exemplo - Selecionando um valor de dados.

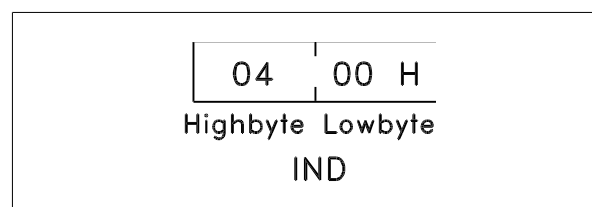
Via comunicação serial, só é possível ler os parâmetros que contenham o tipo de dados 9 (sequência de texto). Parâmetro 621 - 635 *Dados da plaqueta de identificação* é tipo de dados 9. Por exemplo, no parâmetro 621 *Tipo de unidade* é possível ler o tamanho da unidade e a faixa de tensão de rede.

Quando uma sequência de texto é transferida (lida), o comprimento do telegrama é variável, porque os textos têm comprimentos diferentes. O comprimento do telegrama é definido no segundo byte do telegrama, conhecido como LGE.

Para conseguir ler um texto via bloco PWE, o comando do parâmetro (AK) deve ser programado com 'F' Hex.

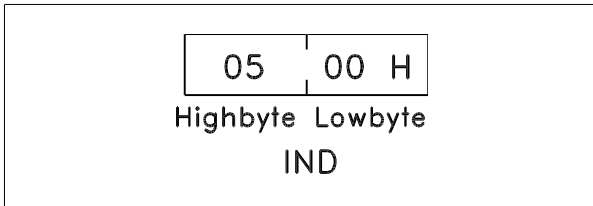
O caractere de índice é usado para indicar se o comando é de leitura ou gravação.

Em um comando de leitura, o índice deve ter o seguinte formato:



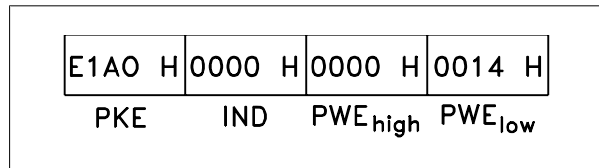
Alguns conversores de frequência têm parâmetros nos quais pode ser gravado um texto. Para conseguir gravar um texto com o bloco PWE, o comando de parâmetro (AK) deve ser definido para 'F' Hex.

Em um comando de gravação, o texto deve ter o seguinte formato:



PWE_{HIGH} = 0000 Hex

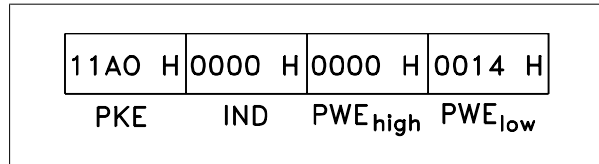
PWE_{LOW} = 0014 Hex - Selecionar a opção de dados kg/hour [20]



Tipos de dados suportados pelo transformador de frequência :

Tipos de dados	Descrição
3	Nº inteiro 16
4	Nº inteiro 32
5	8 sem sinal algébrico
6	16 sem sinal algébrico
7	32 sem sinal algébrico
9	String de texto

A resposta do escravo para o mestre será:



4

Sem sinal algébrico significa que não há sinal operacional no telegrama.

Exemplo - Escrever um valor de parâmetro:

Parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída, f_{MAX}* a ser alterado para 100 Hz. O valor é gravado em EEPROM porque deve ser recuperado após falha na rede.

PKE = E0CA Hex - Gravar no parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída, f_{MAX}*

IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 03E8 Hex - Valor de dados 1000, correspondendo a 100 Hz, consulte a conversão.

Exemplo - Lendo um valor de parâmetro:

O valor do parâmetro 207 *Tempo de aceleração 1* é necessário.

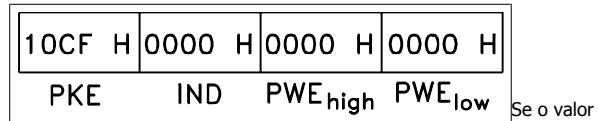
O mestre envia a seguinte solicitação:

PKE = 10CF Hex - ler parâmetro 207 Tempo de aceleração 1 (RAMP UP TIME 1)

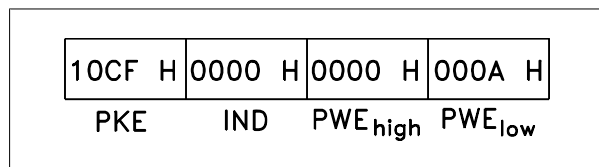
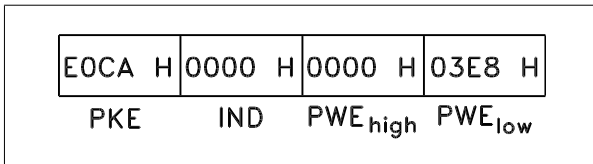
IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

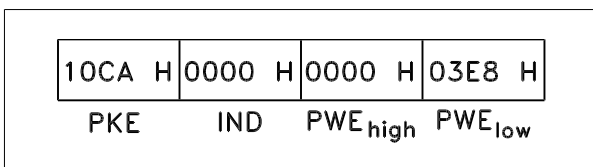
PWE_{LOW} = 0000 Hex



Se o valor do parâmetro 207 *Tempo de aceleração 1* for 10 seg., a resposta do escravo para o mestre será:



A resposta do escravo para o mestre será:



Exemplo - Seleção de um valor de dados:

Para selecionar kg/hora [20] no parâmetro 416 *Unidades de processo*. O valor é gravado em EEPROM porque deve ser recuperado após falha na rede.

PKE = E19F Hex - Gravar no parâmetro 416 *Unidades de processo*

IND = 0000 Hex

Conversão:

Na seção intitulada *Configuração de fábrica* são exibidos os diversos atributos de cada parâmetro. Como o valor do parâmetro só pode ser transferido na forma de um número inteiro, deve ser usado um fator de conversão para transferir decimais.

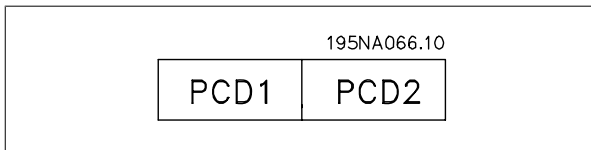
Exemplo:

Parâmetro 201 *Limite inferior da frequência de saída f_{MIN}* tem um fator de conversão de 0,1. Se você deseja pré-ajustar a frequência mínima para 10 Hz, deve ser transmitido o valor 100, pois um fator de conversão de 0,1 significa que o valor transmitido é multiplicado por 0,1. O valor 100, portanto, será recebido como 10,0.

Tabela de conversão:	
Índice de conversão	Fator de conversão
73	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001
-5	0.00001

4.7.5 Words do Processo

O bloco de words de processo está dividido em dois blocos de 16 bits, que sempre ocorrem na sequência definida.

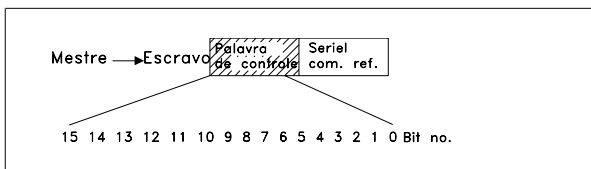


	PCD 1	PCD 2
Telegrama de controle (mestre →escravo)	Control Word	Valor de referência
Telegrama de controle (escravo→mestre)	Status Word	Freq. de saída atual

4.7.6 Control Word de acordo com o protocolo Danfoss FC

Para selecionar o *Protocolo Danfoss FC* na control word, o parâmetro 512 *Perfil do Telegrama* deve ser definido para *Protocolo Danfoss FC* [1].

A control word é utilizada para enviar comandos de um mestre (um PC, por exemplo) para um escravo (conversor de frequência).



Ref. predefinida.	Parâmetro	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1

NOTA!

 No parâmetro 508 *Seleção de referência predefinida* é feita uma seleção para definir como o Bit 00/01 inter-relaciona com a função correspondente nas entradas digitais.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Referência predefinida lsb
01		Referência predefinida msb
02	Frenagem CC	
03	Parada por inércia	
04	Parada rápida	
05	Congelar frequência de saída	
06	Parada de rampa	Partida
07		Reset
08		Jog
09	Rampa 1	Rampa 2
10	Dados inválidos	Dados válidos
11	Sem função	Saída do relé
12	Sem função	Saída digital
13	Selecionar Setup, lsb	
14	Selecionar Setup, msb	
15		Reversão

Bit 00/01:

O bit 00/01 é utilizado para selecionar entre as duas referências pré-programadas (parâmetros 215-218 *Referência predefinida*), de acordo com a seguinte tabela:

Bit 02, Freio CC:

Bit 02 = '0' provoca a frenagem CC e a parada. A tensão e a duração da frenagem são predefinidas nos parâmetros 132 *Tensão de frenagem CC* e 126 *Tempo de frenagem CC*. Observação: No parâmetro 504 *Freio CC* é feita uma seleção para definir como o Bit 02 inter-relaciona com a função correspondente em uma entrada digital.

Bit 03, Parada por inércia:

Bit 03 = '0' habilita o conversor de frequência a "liberar" o motor imediatamente (os transistores de saída são "desligados"), de modo que o motor gira livremente até parar.
 Bit 03 = '1' habilita o conversor de frequência a dar partida no motor, se as outras condições de partida tiverem sido satisfeitas. Observação: No parâmetro 502 *Parada por inércia* é feita uma seleção para definir como o Bit 03 inter-relaciona com a função correspondente em uma entrada digital.

Bit 04, Parada rápida:

Bit 04 = '0' provoca uma parada na qual a velocidade do motor é reduzida até parar por meio do parâmetro 212 *Tempo de desaceleração da parada rápida*.

Bit 05, Congelar saída de frequência:

Bit 05 = '0' congela a frequência de saída atual (em Hz). A frequência de saída congelada agora só pode ser alterada por meio das entradas digitais programadas para *Aceleração* e *Desaceleração*.

**NOTA!**

Se *Congelar saída* estiver ativa, o conversor de frequência não pode ser parado por meio do Bit 06 *Partida* ou de uma entrada digital. O conversor de frequência só pode ser parado da seguinte maneira:

- Bit 03 Parada por inércia
- Bit 02 Frenagem CC
- Entrada digital programada para *Frenagem CC*, *Parada por inércia* ou *Reset e parada por inércia*.

Bit 06, Parada/partida de rampa:

O bit 06 = '0' provoca uma parada, na qual a velocidade do motor é reduzida até parar por meio do parâmetro *desaceleração* selecionado. Bit 06 = '1' habilita o conversor de frequência a dar a partida no motor, se as demais condições de partida tiverem sido satisfeitas. Observação: No parâmetro 505 *Partida* é feita uma seleção para definir como o Bit 06 *Parada/partida de rampa* é inter-relacionado com a função correspondente em uma entrada digital.

Bit 07, Reset:

Bit 07 = '0' não provoca um reset.

Bit 07 = '1' causa o reset de um desarme. A reinicialização é ativada na borda de ataque do sinal, ou seja, na transição de '0' lógico para '1' lógico.

Bit 08, Jog:

Bit 08 = '1' faz com que a frequência de saída seja determinada pelo parâmetro 213 *Frequência de jog*.

Bit 09, Seleção de rampa 1/2:

Bit 09 = "0" significa que a rampa 1 está ativa (parâmetros 207/208). Bit 09 = "1" significa que a rampa 2 (parâmetros 209/210) está ativa.

Bit 10, Dados inválidos/Dados válidos:

É usado para informar ao conversor de frequência se a palavra de controle deve ser utilizada ou ignorada. Bit 10 = '0' faz com que a control word seja ignorada, Bit 10 = '1' faz com que a controle word seja utilizada. Esta função é relevante porque a control word está sempre contida no telegrama, independentemente do tipo de telegrama usado, ou seja, é possível desativar a control word caso se queira utilizá-la juntamente com parâmetros de atualização ou de leitura.

Bit 11, Sem função:

Bit 11 = controle de saída de relé.

Bit 12, Sem função:

Bit 12 = controle de saída digital.

Bit 13/14, Seleção de Setup:

Os bits 13 e 14 são usados para selecionar entre os quatro Setups de menu, conforme a seguinte tabela:

Configuração	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

A função é possível somente quando *Setups Múltiplos* for selecionada no parâmetro 004 *Setup Ativo*.

Observação: No parâmetro 507 *Seleção de Setup* é feita uma seleção para definir como os Bits 13/14 inter-relacionam com a função correspondente nas entradas digitais.

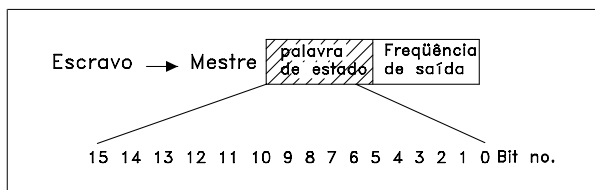
Bit 15 Reversão:

Bit 15 = '0' não provoca reversão.

Bit 15 = '1' provoca reversão.

Observação: Na configuração de fábrica a reversão é programada para digital no parâmetro 506 *Reversão*. O bit 15 provoca a reversão somente quando *Comunicação serial, Lógica OU* ou *Lógica E* for selecionada.

4.7.7 Status Word De acordo com o Perfil do FC



A status word é usada para informar o mestre (um PC, por exemplo) sobre o modo do escravo (conversor de frequência). Escravo=Mestre.

Bit	Bit = 0	Bit =1
00		Ctrl pronto
01		Drive pront
02	Parada por inércia	
03	Nenhum Desarme	Desarme
04	Não usado	
05	Não usado	
06		Bloqueio por desarme
07	Sem advertência	Advertência
08	Velocidade ≠ ref.	Velocidade = ref.
09	Controle local	Comunicação serial
10	Fora da faixa de frequência	Limite de frequência OK
11		Motor em funcionamento
12		
13		Advertência de tensão
14		Limite de corrente
15		Aviso de temperatura

Bit 00, Controle pronto:

Bit 00 = '1'. O conversor de frequência está pronto para funcionar.
 Bit 00 = '0'. O conversor de frequência não está pronto para funcionar.

Bit 01, Drive pronto:

Bit 01 = '1'. O conversor de frequência está pronto para funcionar, mas existe um comando de parada por inércia ativo através de entradas digitais ou via comunicação serial.

Bit 02, Parada por inércia:

Bit 02 = '0'. O conversor de frequência liberou o motor.
 Bit 02 = '1'. O conversor de frequência pode dar partida no motor quando for dado um comando de partida.

Bit 03, Sem desarme/desarme:

Bit 03 = '0' significa que o conversor de frequência não está em modo de falha.
 Bit 03 = '1' significa que o conversor de frequência está desarmado e que precisa de um sinal de reset para que seu funcionamento seja restabelecido.

Bit 04, Sem uso:

Bit 04 não é usado na status word.

Bit 05, Sem uso:

O bit 05 não é usado na status word.

Bit 06, Bloqueio de trip:

Bit 06 = '0' significa que o conversor de frequência não está com o trip bloqueado.
 Bit 06 = '1' significa que o conversor de frequência está com o trip bloqueado e não pode ser reinicializado enquanto a alimentação da rede não for removida. O trip pode ser reinicializado com retorno de controle externo de 24 V ou após a reconexão da alimentação.

Bit 07, Sem advertência/Com advertência:

Bit 07 = '0' significa que não há advertências.
 Bit 07 = '1' significa que ocorreu uma advertência.

Bit 08, Velocidade≠ ref/velocidade = ref.:

Bit 08 = '0' significa que o motor está funcionando, mas que a velocidade atual é diferente da referência de velocidade predefinida. Este pode ser o caso, por exemplo, da velocidade em aceleração/desaceleração, durante a partida/parada.
 Bit 08 = '1' significa que a velocidade atual do motor é a mesma que a referência de velocidade predefinida.

Bit 09, Controle da operação local/comunicação serial:

Bit 09 = '0' significa que [STOP/RESET] está ativado na unidade de controle ou que *Controle local* no parâmetro 002 *Operação local/remota* está selecionado. Não é possível controlar o conversor de frequência via comunicação serial.
 Bit 09 = '1' significa que é possível controlar o conversor de frequência via comunicação serial.

Bit 10, Fora da faixa de frequência:

Bit 10 = '0', se a frequência de saída tiver alcançado o valor do parâmetro 201 *Limite inferior da frequência de saída* ou parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída* Bit 10 = '1' significa que a frequência de saída está dentro dos limites definidos.

Bit 11, Funcionando/não funcionando:

Bit 11 = '0' significa que o motor não está funcionando.
 Bit 11 = '1' significa que o conversor de frequência tem um sinal de partida ou que a frequência de saída é maior que 0 Hz.

Bit 13, Aviso de tensão alta/baixa:

Bit 13 = '0' significa que não há avisos de tensão.
 Bit 13 = '1' significa que a tensão CC no circuito intermediário do conversor de frequência está muito baixa ou muito alta.

Bit 14, Corrente limite:

Bit 14 = '0' significa que a corrente de saída é menor do que o valor no parâmetro 221 *Limite de Corrente I_{LIM}*.
 Bit 14 = '1' significa que a corrente de saída é maior que o valor do parâmetro 221 *Limite de corrente I_{LIM}* e que o conversor de frequência desarmará após um intervalo de tempo definido.

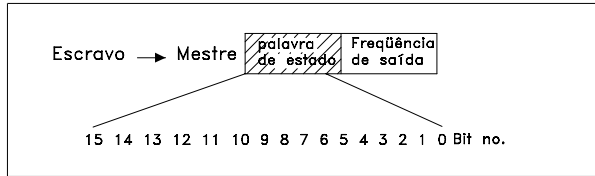


Bit 15, Advertência térmica:

Bit 15 = '0' significa que não há advertência de temperatura.

Bit 15 = '1' significa que o limite de temperatura foi excedido no motor, no conversor de frequência ou em um termistor conectado a uma entrada digital.

4.7.8 FC de E/S Rápida - Perfil



FC de E/S Rápida - Perfil pode ser usado para monitorar as entradas digitais apenas lendo a status word. O status da entrada na status word reflete o estado real da entrada (Alta ou Baixa) independente da função da entrada digital selecionada.

O tempo de resposta das alterações de entrada até estar disponível no Profibus é aproximadamente 10 ms.

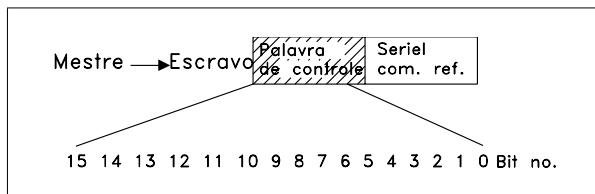


NOTA!

Os perfis de E/S rápida estarão disponíveis somente nos drives equipados com Profibus.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Ctrl pronto
01		Drive pront
02	Parada por inércia	
03	Nenhum Desarme	Desarme
04	Não usado	
05	Entrada digital 27	0: Entrada LOW/ 1: Entrada HIGH
06		Bloqueio por desarme
07	Sem advertência	Advertência
08	Velocidade ≠ ref.	Velocidade = ref.
09	Controle local	Comunicação ser.
10	Fora da faixa de frequência	Limite de frequência OK
11		Motor OK
12	Entrada digital 18	0: Entrada LOW/ 1: Entrada HIGH
13	Entrada digital 19	0: Entrada LOW/ 1: Entrada HIGH
14	Entr digital 29	0: Entrada LOW/ 1: Entrada HIGH
15	Entrada digital 33	0: Entrada LOW/ 1: Entrada HIGH

4.7.9 Control Word segundo o Perfil do Fieldbus



Para selecionar *Profdrive* na control word, o parâmetro 512 *Perfil do Telegrama* deve ser programado para *Profdrive* [0].

A control word é utilizada para enviar comandos de um mestre (um PC, por exemplo) para um escravo (conversor de frequência). MasterSlave.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Parada por inércia	
04	Parada rápida	
05	Congelar frequência de saída	
06	Parada de rampa	Partida
07		Reset
08		Bus jog 1
09		Bus jog 2
10	Dados inválidos	Dados válidos
11		Desacelerar
12		Catch-up
13	Selecionar Configurar (lsb)	
14	Selecionar Configurar (msb)	
15		Reversão

Bit 00-01-02, OFF1-2-3/ON1-2-3:

Bit 00-01-02 = '0' causa parada da rampa de velocidade que utiliza o tempo de rampa de velocidade nos parâmetros 207/208 ou 209/210.

Se *Relé 123* estiver selecionado no parâmetro 323 *Saída do relé*, o relé de saída será ativado quando a frequência de saída for 0 Hz.

Bit 00-01-02 = '1' significa que o conversor de frequência pode dar partida no motor se as outras condições de partida forem satisfeitas.

Bit 03, Parada por inércia:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

Bit 04, Parada rápida:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

Bit 05, Congelar saída de frequência:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

Bit 06, Parada/partida de rampa:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

Bit 07, Reset:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

Bit 8, Jog 1:

Bit 08 = "1" significa que a frequência de saída é determinada pelo parâmetro 09 *Barramento do jog 1*.

Bit 09, Jog 2:

Bit 09 = "1" significa que a frequência de saída é determinada pelo parâmetro 510 *Barramento do jog 2*.

Bit 10, Dados inválidos/Dados válidos:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

Bit 11, "Slow-down":

Usado para reduzir a referência de velocidade pelo valor no parâmetro 219 *Referência de catch-up/redução de velocidade*.

Bit 11 = '0' causa nenhuma alteração na referência.

Bit 11 = '1' significa que a referência é reduzida.

Bit 12, "Catch-up":

Usado para aumentar a referência de velocidade pelo valor do parâmetro 219 *Referência de catch-up/redução de velocidade*.

Bit 12 = '0' não causa alteração na referência.

Bit 12 = '1' significa que a referência é aumentada.

Se *Redução de velocidade* e *Catch-up* estiverem ativados (Bits 11 e 12 = "1"), *Redução de velocidade* terá prioridade mais alta, ou seja, a velocidade de referência será reduzida.

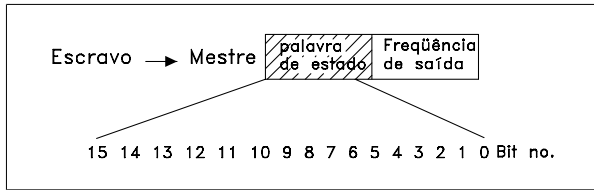
Bit 13/14, Seleção de Setup:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

Bit 15 Reversão:

Consulte a descrição em Palavra de controle segundo o protocolo FC.

4.7.10 Status Word De acordo com o Protocolo Profidrive



A status word é usada para informar o mestre (um PC, por exemplo) sobre o modo do escravo (conversor de frequência). EscravoMestre.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Ctrl pronto
01		Drive pront
02	Parada por inércia	
03	Nenhum Desarme	Desarme
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Ativação da partida	Desativação da partida
07	Advertência	
08	Velocidade ref.	Velocidade = ref.
09	Controle local	Comunicação serial
10	Fora da faixa de frequência	Limite de frequência OK
11	Motor em funcionamento	
12		
13	Advertência de tensão	
14	Limite de corrente	
15	Aviso de temperatura	

Bit 00, Controle não pronto/pronto:

Bit 00 = '0' significa que o Bit 00, 01 ou 02 na control word é '0' (OFF1, OFF2 ou OFF3) ou que o conversor de frequências não está preparado para funcionar.

Bit 00 = '1' significa que o conversor de frequência está pronto para funcionar.

Bit 01, Drive pronto:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 02, Parada por inércia:

Bit 02 = '0' significa que Bits 00, 02 ou 03 na control word é "0" (OFF1, OFF3 ou Parada por inércia).

Bit 02 = '1' significa que os Bits 00, 01, 02 e 03 na control word são "1" e que o conversor de frequências não desarmou.

Bit 03, Sem desarme/desarme:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 04, LIGADO 2/DESLIGADO 2:

Bit 04 = '0' significa que o Bit 01 na control word = '1'.

Bit 04 = '1' significa que o bit 01 na palavra de controle = '0'.

Bit 05, LIGADO 3/DESLIGADO 3:

Bit 05 = '0' significa que Bit 02 na palavra de controle = '1'.

Bit 05 = '1' significa que Bit 02 na palavra de controle = '0'.

Bit 06, Partida ativa/partida inativa:

Bit 06 = '1' após o reset de um trip, após a ativação de DESLIGADO2 ou DESLIGADO3 e após a ligação da tensão da rede. *Desativar partida* é redefinido programando Bit 00 na control word para '0' e Bit 01, 02 e 10 são programados para '1'.

Bit 07, Warning:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 08, Velocidade:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 9, não-aviso/aviso:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 10, Velocidade ref/velocidade = ref.:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 11, Funcionando/não funcionando:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 13, Aviso de tensão alta/baixa:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

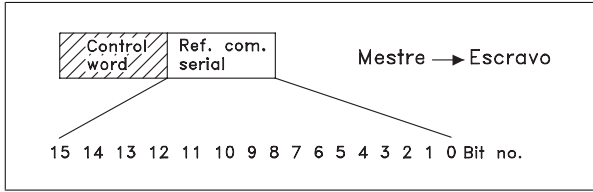
Bit 14, Corrente limite:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

Bit 15, Advertência térmica:

Consulte a descrição na Status word conforme o protocolo do FC.

4.7.11 Referência da Comunicação Serial



A referência de comunicação serial é transferida para o conversor de frequência como uma word de 16 bits. O valor é transferido em números inteiros de 0 - ±32767 (±200%).

16384 (4000 Hex) corresponde a 100%.

A referência da comunicação serial tem o seguinte formato: 0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100% (Par. 204 Ref. mínima - Par. 205 Ref. máxima).

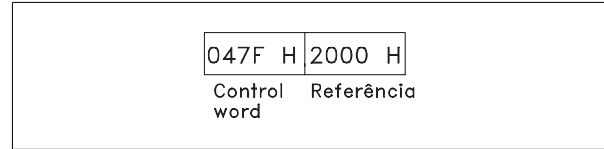
É possível modificar o sentido da rotação através da referência serial. Isto é feito convertendo-se o valor da referência binária para um complemento de 2. Veja o exemplo.

Exemplo - Control word e ref. da comunicação serial:

O conversor de frequência deve receber um comando de partida e a referência deve ser programada para 50% (2000 Hex) da faixa de referência.

Control word = 047F Hex ⇒ Comando de partida.

Referência = 2000 Hex ⇒ 50% referência.



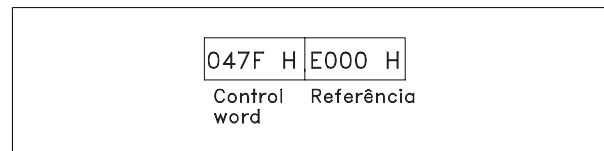
O conversor de frequência deve receber um comando de partida e a referência deve ser configurada para -50% (-2000 Hex) da gama de referência.

O valor de referência é primeiramente convertido em complemento de 1 e, em seguida, adiciona-se 1, binariamente para obter-se o complemento de 2:

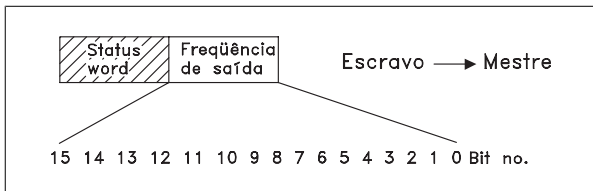
2000 Hex	0010 0000 0000 0000
Complemento de 1	1101 1111 1111 1111
	+ 1
Complemento de 2	1110 0000 0000 0000

Control word = 047F Hex ⇒ Comando de partida.

Referência = E000 Hex ⇒ -50% referência.



4.7.12 Frequência de Saída Atual



O valor atual da frequência de saída do conversor de frequência é transmitido sob forma de uma "word" de 16 bits. O valor é transferido como número inteiro de 0 - ±32767 (±200%).

16384 (4000 Hex) corresponde a 100%.

A frequência de saída tem o seguinte formato:

0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100% (Par. 201 Limite mínimo da frequência de saída - Par. 202 Limite máximo da frequência de saída).

Exemplo - Status word e frequência de saída atual:

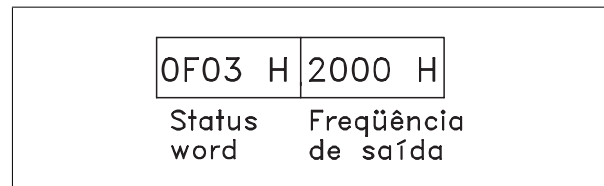
O mestre recebe uma mensagem de status do conversor de frequência indicando que a frequência de saída atual é 50% da faixa de frequência de saída.

Par. 201 Limite inferior da frequência de saída = 0 Hz

Par. 202 Limite superior da frequência de saída = 50 Hz

Status word = 0F03 Hex.

Frequência de saída = 2000 Hex ⇒ 50% da faixa da frequência de saída, que corresponde a 25 Hz.



4.8 Grupo de Parâmetros 5-** Comunicação serial

500 Endereço

Valor:

Parâmetro 500 Protocolo = FC protokol [0] * 1
0 - 247

Parâmetro 500 Protocolo= Metasys N2 [1] * 1
1 - 255

Parâmetro 500 Protocolo = MODBUS RTU [3] * 1
1 - 247

Funcão:

Este parâmetro permite a alocação de um endereço para cada conversor de frequência de uma rede de comunicação serial.

Descrição da seleção:

Cada conversor de frequência deve ser alocado a um endereço exclusivo. Se o número de unidades conectadas (conversor de frequência + mestre) for superior a 31, deve ser utilizado um repetidor.

Parâmetro 500 *Endereço* não pode ser selecionado via porta serial, mas deve ser pré-ajustado através da unidade de controle.

501 Taxa Baud

Valor:

300 Baud (300 BAUD) [0]

600 Baud (600 BAUD) [1]

1200 Baud (1200 BAUD) [2]

2400 Baud (2400 BAUD) [3]

4800 Baud (4800 BAUD) [4]

* 9600 Baud (9600 BAUD) [5]

Funcão:

Este parâmetro destina-se à programação da velocidade na qual os dados são transmitidos via porta serial. A taxa Baud representa o número de bits transferidos por segundo.

Descrição da seleção:

A velocidade de transmissão do conversor de frequência deve ser configurada com um valor que corresponda à velocidade de transmissão do mestre.

Parâmetro 501 *Taxa Baud* não pode ser selecionado via porta serial, mas deve ser pré-ajustado através da unidade de operação.

502 Parada por inércia

Valor:

Entrada digital (DIGITAL INPUT) [0]

Porta serial (SERIAL PORT) [1]

E lógico (LOGIC AND) [2]

* OU Lógico (LOGIC OR) [3]

Funcão:

Os parâmetros 502-508 permitem escolher entre controlar o drive de frequência ajustável por meio das entradas digitais e/ou da porta serial.

Se *Porta serial* [1] for selecionado, o comando relevante poderá ser ativado somente se for dado um comando pela porta serial.

No caso de *Lógica e* [2] a função também deve ser ativada por meio de uma entrada digital.

Descrição da seleção:

A tabela abaixo mostra quando o motor está funcionando e quando ele está parando por inércia, quando cada um dos seguintes itens for selecionado: *Entrada digital* [0], *Porta serial* [1], *Lógica e* [2] ou *Lógica ou* [3].


NOTA!

Observe que *Parada por inércia* e Bit 03 na control word estão ativos na lógica '0'.

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Porta serial	Funcão
0	0	Parada por inércia
0	1	Parada por inércia
1	0	Motor em funcionamento
1	1	Motor em funcionamento

Porta serial [1]		
Ent. digital	Porta serial	Funcão
0	0	Parada por inércia
0	1	Motor em funcionamento
1	0	Parada por inércia
1	1	Motor em funcionamento

E Lógico [2]		
Ent. digital	Porta serial	Funcão
0	0	Parada por inércia
0	1	Motor em funcionamento
1	0	Motor em funcionamento
1	1	Motor em funcionamento

OU Lógico [3]		
Ent. digital	Porta serial	Funcão
0	0	Parada por inércia
0	1	Parada por inércia
1	0	Parada por inércia
1	1	Motor em funcionamento

503 Parada rápida

Valor:

Entrada digital (DIGITAL INPUT) [0]

Porta serial (SERIAL PORT) [1]

E lógico (LOGIC AND) [2]

* OU Lógico (LOGIC OR) [3]

Funcão:

Consulte a descrição da função do parâmetro 502 *Parada por inércia*.

Descrição da seleção:

A tabela abaixo mostra quando o motor está funcionando e quando ele está no modo Parada Rápida, quando cada um dos itens abaixo for selecionado: *Entrada digital* [0], *Porta serial* [1], *Lógica E* [2] ou *Lógica OU* [3].


NOTA!

Observe que *Parada rápida inversa* e o Bit 04 na control word estão ativos na lógica '0'.

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada rápida
0	1	Parada rápida
1	0	Motor em funcionamento
1	1	Motor em funcionamento

Porta serial [1]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada rápida
0	1	Motor em funcionamento
1	0	Parada rápida
1	1	Motor em funcionamento

E Lógico [2]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada rápida
0	1	Motor em funcionamento
1	0	Motor em funcionamento
1	1	Motor em funcionamento

OU Lógico [3]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada rápida
0	1	Parada rápida
1	0	Parada rápida
1	1	Motor em funcionamento

- 504 Freio CC**
- Valor:**
- Entrada digital (DIGITAL INPUT) [0]
 - Porta serial (SERIAL PORT) [1]
 - Lógica e (LOGIC AND) [2]
 - * Lógica ou (LOGIC OR) [3]
- Função:**

Vide descrição da função no parâmetro 502 *Parada por inércia*.

Descrição da seleção:

A tabela abaixo mostra quando o motor estiver funcionando e a frenagem CC, quando cada um dos seguintes itens for selecionado *Entrada digital* [0], *Porta serial* [1], *Lógica e* [2] or *Lógica ou* [3].



NOTA!
Observe que *Frenagem CC inversa* e o Bit 02 na palavra de controle estão ativos no estado lógico '0'.

Entrada digital [0]		
Entrada digital	Porta serial	Função
0	0	Frenagem CC
0	1	Frenagem CC
1	0	Motor funcionando
1	1	Motor funcionando

Porta serial [1]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Frenagem CC
0	1	Motor funcionando
1	0	Frenagem CC
1	1	Motor funcionando

Lógica e [2]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Frenagem CC
0	1	Motor funcionando
1	0	Motor funcionando
1	1	Motor funcionando

Lógica ou [3]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Frenagem CC
0	1	Frenagem CC
1	0	Frenagem CC
1	1	Motor funcionando

- 505 Partida**
- Valor:**
- Entrada digital (DIGITAL INPUT) [0]
 - Porta serial (SERIAL PORT) [1]
 - E lógico (LOGIC AND) [2]
 - * OU Lógico (LOGIC OR) [3]
- Função:**

Consulte a descrição da função do parâmetro 502 *Parada por inércia*.

Descrição da seleção:

A tabela abaixo mostra quando o motor houver parado e quando o conversor de frequência receber um comando de partida, quando cada um dos seguintes itens for selecionado: *Entrada digital* [0], *Porta serial* [1], *Lógica E* [2] ou *Lógica OU* [3].

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada
0	1	Parada
1	0	Partida
1	1	Partida

Porta serial [1]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada
0	1	Partida
1	0	Parada
1	1	Partida

E Lógico [2]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada
0	1	Parada
1	0	Parada
1	1	Partida

OU Lógico [3]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Parada
0	1	Partida
1	0	Partida
1	1	Partida

506 Reversão

Valor:

Entrada digital (DIGITAL INPUT) [0]

Porta serial (SERIAL PORT) [1]

E lógico (LOGIC AND) [2]

* OU Lógico (LOGIC OR) [3]

Funcão:

Consulte a descrição da função do parâmetro 502 *Parada por inércia*.

Descrição da seleção:

A tabela abaixo mostra quando o motor está funcionando no sentido horário e no sentido anti-horário, quando cada um dos seguintes itens for selecionado: *Entrada digital* [0], *Porta serial* [1], *Lógica E* [2] ou *Lógica OU* [3].

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Sentido horário
0	1	Sentido horário
1	0	Sentido anti-horário
1	1	Sentido anti-horário

Porta serial [1]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Sentido horário
0	1	Sentido anti-horário
1	0	Sentido horário
1	1	Sentido anti-horário

E Lógico [2]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Sentido horário
0	1	Sentido horário
1	0	Sentido horário
1	1	Sentido anti-horário

OU Lógico [3]		
Ent. digital	Porta serial	Função
0	0	Sentido horário
0	1	Sentido anti-horário
1	0	Sentido anti-horário
1	1	Sentido anti-horário

507 Seleção de Setup

Valor:

Entrada digital (DIGITAL INPUT) [0]

Comunicação serial (SERIAL PORT) [1]

E lógico (LOGIC AND) [2]

* OU Lógico (LOGIC OR) [3]

Funcão:

Consulte a descrição da função do parâmetro 502 *Parada por inércia*.

Descrição da seleção:

A tabela a seguir mostra qual Setup (parâmetro 004 *Setup Ativo*) é selecionado para cada um dos seguintes: *Entrada digital* [0], *Comunicação serial* [1], *Lógica E* [2] ou *Lógica OU* [3].

Entrada digital [0]		
Configuração msb	Configuração lsb	Função
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

Comunicação serial [1]		
Configuração msb	Configuração lsb	Função
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

E Lógico [2]				
Setup do Bus msb	Setup do Bus lsb	Dig. Setup msb	Dig. Setup lsb	Setup no.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

OU Lógico [3]				
Setup do Bus msb	Setup do Bus lsb	Dig. Setup msb	Dig. Setup lsb	Setup no.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

508 Seleção da ref. pré-ajustada.

- Valor:**
- Entrada digital (DIGITAL INPUT) [0]
 - Comunicação serial (SERIAL PORT) [1]
 - E lógico (LOGIC AND) [2]
 - * OU Lógico (LOGIC OR) [3]

Funcão:
Consulte a descrição da função do parâmetro 502 *Parada por inércia*.

Descrição da seleção:

As referências predefinidas via comunicação serial estarão ativas quando o parâmetro 512 *Perfil do telegrama* estiver configurado para *Protocolo FC* [1].

509 Jog do bus 1 (BUS JOG 1 FREQ.)

510 Jog bus 2 (BUS JOG 2 FREQ.)

Valor:
0,0 - par. 202 Limite máximo da frequência de saída * 10,0 Hz

Funcão:

Se o parâmetro 512 *Perfil do Telegrama* mostrar a seleção *Profidrive* [0], duas velocidades fixas (Jog 1 ou Jog 2) poderão ser selecionadas via porta serial.

A função é a mesma que no parâmetro 213 *Frequência de jog*.

Descrição da seleção:

Frequência de jog f_{JOG} pode ser selecionado entre 0 Hz e f_{MAX} .

512 Perfil do telegrama

- Valor:**
- Profidrive (Profidrive) [0]
 - * Protocolo FC (FC protocol) [1]
 - Perfil do FC de E/S Rápida (Fast I/O FC-profile) [2]

Funcão:

É possível escolher entre três perfis de control word diferentes.

Descrição da seleção:

Selecionar o perfil desejado para a palavra de controle.
Consulte *Porta serial do FCD 300* para obter mais detalhes sobre os perfis da control word.

513 Tempo limite do bus

- Valor:**
1 - 99 seg. * 1 seg.

Funcão:

Neste parâmetro, é possível pré-ajustar o tempo máximo que deverá transcorrer entre o recebimento de dois telegramas consecutivos. Se este tempo for excedido, será presumido que a comunicação serial parou e que a reação desejada está pré-ajustada no parâmetro 514 *Função de intervalo de tempo do bus*.

Descrição da seleção:

Predefina o tempo desejado.

514 Função intervalo de tempo do bus

- Valor:**
- * Off (Desligado) (off) [0]
 - Congelar frequência de saída (FREEZE OUTPUT) [1]
 - Parada (STOP) [2]
 - Jog (JOGGING) [3]
 - Velocidade máx. (MAX SPEED) [4]
 - Parada e desarme (STOP AND TRIP) [5]

Funcão:

Neste parâmetro você pode selecionar a reação necessária do conversor de frequência quando for excedido o tempo predefinido no parâmetro 513 *Intervalo de tempo do bus*. Se as opções de [1] a [5] estiverem ativas, o relé de saída será desativado.

Descrição da seleção:

A frequência de saída do conversor de frequência pode ser congelada no valor atual, parar o motor, ser congelada no parâmetro 213 *Frequência*



de jog, ser congelada no parâmetro 202 *Frequência de saída, limite máximo* f_{MAX} ou parar e ativar uma desativação.

515-544 Leitura de dados**Valor:**

Par. nº	Descrição	Texto do display	Externa
515	Ref. resultante	(REFERENCE %)	%
516	Ref. resultante [Unidade]	(REFERENCE [UNIT])	Hz, rpm
517	Feedback [unidade]	(FEEDBACK [UNIT])	Par. 416
518	Frequência	(FREQUENCY)	Hz
519	frequência x escala	(FREQUENCY X SCALE)	Hz
520	Corrente do Motor	(MOTOR CURRENT)	Amp
521	Torque	(TORQUE)	%
522	Potência[kW]	(POWER (KW))	kW
523	Potência[HP]	(POWER (HP))	HP
524	Tensão do Motor	(MOTOR VOLTAGE)	V
525	Tensão Barramento CC	(DC LINK VOLTAGE)	V
526	Temperatura do motor	(MOTOR THERMAL)	%
527	Temperatura do inversor	(INV. THERMAL)	%
528	Entrada digital	(DIGITAL INPUT)	Bin
529	Term.53, entrada analógica	(ANALOG INPUT 53)	V
531	Term.60, entrada analógica	(ANALOG INPUT 60)	mA
532	Term. 33, entrada de pulso	(PULSE INPUT 33)	Hz
533	Ref. externa	(EXT. REF.%)	%
534	Status word, Hex	(STATUS WORD)	Hex
537	Temperatura do inversor	(INVERTER TEMP.)	°C
538	Alarm Word	(ALARM WORD)	Hex
539	Control Word	(CONTROL WORD)	Hex
540	Warning word	(WARN. WORD)	Hex
541	Status word estendida	(EXT. STATUS WORD)	Hex
544	Contagem de pulsos	(PULSE COUNT)	
545	Term. 29, entrada de pulso	(PULSE INPUT 29)	Hz

Funcão:

Esses parâmetros podem ser lidos pela porta de comunicação serial e pelo display do LCP. Consulte também os parâmetros 009-012 *Leitura do display*.

**NOTA!**

Os parâmetros 515-541 podem ser lidos somente através da porta de comunicação serial.

Descrição da seleção:

Referência resultante %, parâmetro 515:

Fornece a referência resultante como uma porcentagem na faixa de referência mínima, Ref_{MIN} até a referência máxima, Ref_{MAX} . Consulte também *Lidando com referências*.

Referência resultante [unidade], parâmetro 516:

Fornece a referência resultante em Hz, em Malha aberta (parâmetro 100). Em uma malha fechada, a unidade de referência é selecionada no parâmetro 416 *Unidades de processo*.

Feedback [unidade], parâmetro 517:

Fornece o valor do feedback resultante, com a unidade/escala selecionada nos parâmetros 414, 415 e 416. Consulte também 'lidando com o feedback'.

Frequência [Hz], parâmetro 518:

Fornece a frequência de saída do conversor de frequência.

Frequência x escala [-], parâmetro 519:

corresponde à frequência de saída atual f_m multiplicada pelo fator predefinido no parâmetro 008 *Display da escala de frequências de saída*.

Corrente do motor [A], parâmetro 520:

Fornece a corrente de fase do motor medida como valor eficaz.

Torque [Nm], parâmetro 521:

Fornece a carga atual do motor em relação ao torque nominal do motor.

Potência [kW], parâmetro 522:

Fornece a potência atual absorvida pelo motor em kW.

Potência [HP], parâmetro 523:

Fornece a potência atual absorvida pelo motor em HP.

Tensão do motor, parâmetro 524:

Fornece a tensão que está sendo entregue ao motor.

Tensão do barramento CC, parâmetro 525:

Fornece a tensão no circuito intermediário do conversor de frequência.

Carga térmica, motor [%], parâmetro 526:

Fornece a carga térmica calculada/estimada no motor. 100% é o limite de corte. Consulte também o parâmetro 128 *Proteção térmica do motor*.

Carga térmica INV [%], parâmetro 527:

Fornece a carga térmica calculada/estimada no conversor de frequências. 100% é o limite de corte.

Entrada digital, parâmetro 528:

Fornece o estado do sinal nas 5 entradas digitais (18, 19, 27, 29 e 33).

A entrada 18 corresponde ao bit da extrema esquerda. '0' = sem sinal, '1' = sinal conectado.

Terminal 53 entrada analógica [V], parâmetro 529:

Fornece o valor da tensão do sinal no terminal 53.

Terminal 60 entrada analógica [mA], parâmetro 531:

Fornece o valor atual do sinal no terminal 60.

Entrada de pulso 33[Hz], parâmetro 532:

Fornece uma frequência de pulsos em Hz conectada no terminal 33.

Referência externa, parâmetro 533:

Fornece a soma das referências externas como uma porcentagem (soma da comunicação analógica/pulso/digital) na faixa da Referência mínima, Ref_{MIN} até a Referência Máxima, Ref_{MAX} .

Status word, parâmetro 534:

Fornece a status word atual para o conversor de frequências em Hex.

Consulte Comunicação serial para o VLT 2800.

Temperatura do inversor, parâmetro 537:

Fornecer a temperatura atual do inversor no conversor de frequência. O limite de corte é de 90-100 °C, com religação a 70 ± 5 °C.

Alarm word, parâmetro 538:

Exibe, em hexadecimal, qual alarme está ativo no conversor de frequência. Consulte *Warning word, status word estendida e alarm word*.

Control word, parâmetro 539:

Fornecer a control word atual no conversor de frequência, em Hex. Consulte *Comunicação serial do FCD 300*.

Warning word, parâmetro 540:

Indica se há uma advertência no conversor de frequência em Hex. Consulte *Warning word, status word estendida e alarm word*.

Status word estendida, parâmetro 541:

Indica se há uma advertência no conversor de frequência em código Hex. Consulte *Warning word, status word estendida e alarm word*.

Contador de pulsos, parâmetro 544:

Este parâmetro pode ser lido através do display do LCP (009-012). Quando o sistema funciona com o contador de paradas, este parâmetro permite, com ou sem reset, ler o número de pulsos registrados pelo dispositivo. A frequência mais alta é 67,6 kHz e a mais baixa 5 Hz. O contador é reinicializado quando 'contador de paradas' for reiniciado.

Entrada de pulso 29 [Hz], parâmetro 545:

Fornecer uma frequência de pulsos em Hz conectada no terminal 29.

561 Protocolo

Valor:

* Protocolo FC (FC PROTOCOL)	[0]
Metasys N2 (METASYS N2)	[1]
Modbus RTU	[3]

Funcão:
Há três diferentes protocolos possíveis de serem selecionados.

Descrição da seleção:

Selecione o protocolo de control word necessário.
Para informações adicionais sobre como utilizar o Protocolo do Metasys N2, consulte a instrução MG91CX e para o Modbus RTU, consulte MG10SX.

570 Paridade e estrutura de mensagem do Modbus

Valor:

(EVEN/1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
* (NO PARITY/1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

Funcão:
Este parâmetro configura a interface do Modbus RTU do drive para que haja comunicação adequada com o controlador mestre. A paridade (EVEN, ODD ou NO PARITY) deve ser definida para corresponder à definição no controlador mestre.

Descrição da seleção:

Selecione a paridade que corresponda à definição no controlador mestre do Modbus. Paridade par ou ímpar pode ser utilizada para permitir verificar se houve erros em uma palavra transmitida. Uma vez que o Modbus RTU utiliza o método de CRC (Cyclic Redundancy Check - Verificação Cíclica Redundante), mais eficiente para verificação de erros, a verificação de paridade raramente é usada em redes de Modbus RTU.

571 Timeout das comunicações do Modbus

Valor:

10 ms - 2000 ms	* 100 ms
-----------------	----------

Funcão:

Este parâmetro determina a quantidade de tempo máxima que o Modbus RTU do drive aguardará, entre caracteres enviados pelo controlador mestre. Quando este tempo expirar, a interface do Modbus RTU do drive assumirá que recebeu a mensagem completa.

Descrição da seleção:

Geralmente, o valor de 100 ms é suficiente para redes Modbus RTU, embora algumas destas redes possam operar em valores de timeout tão curtos quanto 35 ms.

Se este valor for excessivamente curto, a interface do Modbus RTU do drive pode perder uma parte da mensagem. Uma vez que a verificação de CRC não será válida, o drive ignorará a mensagem. As retransmissões de mensagens resultantes diminuirão a velocidade das comunicações na rede.

Se esse valor for muito longo, o drive aguardará mais tempo que o necessário, para determinar se a mensagem está completa. Isto atrasará a resposta do drive para a mensagem e, possivelmente, forçará o controlador mestre a interromper, por expiração de tempo. As retransmissões de mensagens resultantes diminuirão a velocidade das comunicações na rede.



4.9 Grupo de Parâmetros 6-** Funções Técnicas

600-605 Dados Operacionais				
Valor:				
Nº do par.	Descrição	Texto do display	Unidade	Feedback
600	Horas de funcionamento	(OPERATING HOURS)	Horas	0-130,000.0
601	Horas de funcionamento	(RUNNING HOURS)	Horas	0-130,000.0
602	Medidor de kWh	(KWH COUNTER)	kWh	Depende da unidade
603	Quantidade de energizações	(POWER UP'S)	Número de vezes	0-9999
604	Número de superaquecimentos	(OVER TEMP'S)	Número de vezes	0-9999
605	Nº de sobretensões	(OVER VOLT'S)	Número de vezes	0-9999

Funcão:

Estes parâmetros podem ser lidos através da porta de comunicação serial e da unidade de controle LCP.

Descrição da seleção:

Parâmetro 600, Horas de funcionamento:

Fornecer o número de horas de funcionamento do conversor de frequências. O valor é armazenado a cada hora e também quando há uma falha de alimentação. Este valor não pode ser reajustado.

Parâmetro 601, Horas de execução:

Fornecer o número de horas de funcionamento do motor desde o reset do parâmetro 619 *Reset do contador de horas de funcionamento*. O valor é armazenado a cada hora e também quando há uma falha de alimentação.

Parâmetro 602, Medidor de kWh:

Fornecer a energia de saída do conversor de frequências em kWh. O cálculo é baseado no valor do consumo médio de kW por hora. Esse valor pode ser reinicializado utilizando o parâmetro 618 *Reset do contador de kWh*.

Faixa:: 0 - depende da unidade.

Parâmetro 603, Quantidade de energizações:

Fornecer o número de energizações da tensão de alimentação realizadas no conversor de frequência.

Parâmetro 604, Número de superaquecimentos:

Dá o número de ocorrências de falhas por excesso de temperatura no dissipador de calor do conversor de frequência.

Parâmetro 605, Quantidade de sobretensões:

Dá o número de sobrecargas de tensão ocorridas na tensão do circuito intermediário do conversor de frequência. Essa contagem é feita somente quando Alarme 7 *Sobretensão* estiver ativo.



NOTA!

Parâmetros 615-617 *Registro de falhas* não pode ser lido através da unidade de controle integrada.

615 Registro das falhas: Códigos das falhas

Valor:

[Índice 1 - 10] Códigos das falhas: 0 - 99

Funcão:

É possível, neste parâmetro, saber porque ocorreu um trip (desligamento do conversor de frequência). São definidos 10 [1-10] valores registrados. O número de registro mais baixo [1] contém o último/mais recente valor dos dados gravados. O número de registro mais alto [10] contém o valor mais antigo. Se ocorrer um trip, é possível ver a causa, a hora e um possível valor da corrente ou da tensão de saída.

Descrição da seleção:

Indicada como um código de falha, no qual o número refere-se a uma tabela. Vide tabela em *Mensagens de advertências/alarmes*.

616 Reg. de Falhas: Hora

Valor:

[Índice 1 - 10] Horas: 0 - 130,000.0

Funcão:

É possível ver, neste parâmetro, o número total de horas de funcionamento em conexão com os últimos 10 desarmes.

São indicados 10 valores de registro [1-10]. O número mínimo de registro [1] contém o último/mais recente valor dos dados gravados e o número máximo de registro [10] contém o valor do dado mais antigo.

Descrição da seleção:

Leitura como um valor.

617 Registro das falhas: Valor

Valor:

[Índice 1 - 10] Valor: 0 - 9999

Funcão:

É possível ver, neste parâmetro, com qual valor um trip ocorreu. A unidade do valor depende do alarme que estiver ativo no parâmetro 615 *Registro das falhas: Código das falhas*.

Descrição da seleção:

Leitura como um valor.

618 Reset do contador kWh

Valor:

- * Nenhum reset (DO NOT RESET) [0]
- Reset (RESET COUNTER) [1]

Funcão:

Resetando parâmetro 602 *contador kWh* com zero.

Descrição da seleção:

Se *Reset* [1] for selecionado e você pressionar a tecla [OK], o contador kWh do conversor de frequência é resetado com zero. Este parâmetro não pode ser selecionado via comunicação serial.



NOTA!

Quando a tecla [OK] for ativada, o contador será resetado com zero.

619 Reset do contador das horas de funcionamento

Valor:

* Nenhum reset (DO NOT RESET)	[0]
Reset (RESET COUNTER)	[1]

Funcção:

Resetando o parâmetro 601 *Horas trabalhadas* com zero.

Descrição da seleção:

Se *Reset* [1] estiver selecionado e você pressionar a tecla [OK], o parâmetro 601 do conversor de frequência será resetado com zero *Horas trabalhadas*. Este parâmetro não pode ser selecionado através da comunicação serial.



NOTA!

Quando a tecla [OK] for ativada, o parâmetro será resetado com zero.

620 Modo Operação

Valor:

* Operação normal (NORMAL OPERATION)	[0]
Test.da placa d cntrl (CONTROL CARD TEST)	[2]
Inicializar (INITIALIZE)	[3]

Funcção:

Além do funcionamento normal, este parâmetro pode ser usado para testar o cartão de controle.

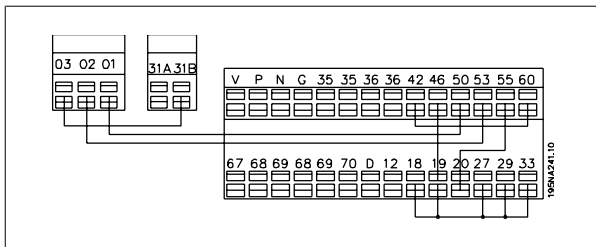
Existe também a oportunidade de inicializar todos os parâmetros em todos os Setups com a programação de fábrica, exceto os parâmetros 500 *Endereço*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Dados operacionais* e 615-617 *Registro de defeitos*.

Descrição da seleção:

Normal function [0] é usado para o funcionamento normal do motor. Control card test [2] é selecionado se você desejar verificar as entradas analógicas e digitais do cartão de controle, as saídas analógicas e digitais e dos relés, bem como as tensões de 10 V e 24 V.

O teste é realizado da seguinte maneira:

- 18 - 19 - 27 - 29 - 33 - 46 são conectados.
- 20 - 55 são conectados.
- 42 - 60 são conectados.
- 01 - 50 são conectados.
- 02 - 53 são conectados.
- 03 - 31B são conectados.



Use o seguinte procedimento para o teste do cartão de controle:

1. Selecione o teste do cartão de controle.
2. Desligue a tensão da rede elétrica e aguarde até que a luz no display tenha se apagado.
3. Monte de acordo com o desenho e a descrição.
4. Ligue a tensão da rede.

5. O conversor de frequência realiza automaticamente um teste do cartão de controle.

Se os LEDs estiverem piscando um código (4 LEDs alternativamente), o teste do cartão de controle falhou (consulte a seção *Defeitos internos* para obter mais detalhes). Mude o cartão de controle para iniciar o conversor de frequência.

Se o conversor de frequência entrar no modo Normal/Display, o teste está OK. Remova o conector e o conversor de frequência estará pronto para funcionar. O parâmetro 620 *Modo de operação* é definido automaticamente para *Operação normal* [0].

Inicialização [3] é selecionado para usar a programação de fábrica da unidade.

Procedimento para inicialização:

1. Selecione *Inicialização* [3].
2. Desligue a tensão da rede elétrica e aguarde até que a luz no display tenha se apagado.
3. Ligue a tensão da rede.
4. É realizada uma inicialização em todos os parâmetros em todos os Setups, exceto os parâmetros 500 *Endereço*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Dados operacionais* e 615-617 *Registro de defeitos*.

621-642 Informações da Unidade		
Par. n°	Descrição	Texto do display
621	Tipo de unidade	(DRIVE TYPE)
624	Versão do software	(SOFTWARE VERSION)
625	Nº de identificação do LCP	(LCP VERSION)
626	Nº de identificação do banco de dados	(DATABASE VER.)
627	Versão das peças de energia	(POWER UNIT DB ID)
628	Tipo de opcional da aplicação	(APP. OPTION)
630	Tipo de opcional de comunicação	(COM. OPTION)
632	Identificação do software BMC	(BMC-SOFTWARE ID)
634	Identificação da unidade de comunicação	(UNIT ID)
635	Nº dos componentes do software	(SW. PART NO.)
640	Versão do software	(SOFTWARE VERSION)
641	Identificação do software BMC	(BMC2 SW)
642	Identificação da placa de potência	(POWER ID)

Funcção:

Os dados principais da unidade podem ser lidos nos parâmetros 621 a 635 Placa de identificação usando a unidade de controle LCP ou a comunicação serial. Os parâmetros 640 - 642 também podem ser vistos no display integrado da unidade.

Descrição da seleção:

- Parâmetro 621 Plaqueta de Identificação: Unit type:*
Fornece o tamanho da unidade e a tensão de rede.
Exemplo: FCD 311 380-480 V.
- Parâmetro 624 Plaqueta de Identificação: Nº da versão do software*
O número da versão atual do software da unidade aparece aqui.
Exemplo: V 1.00
- Parâmetro 625 Plaqueta de Identificação: Número de identificação do LCP:*
O número de identificação do LCP da unidade aparece aqui.
Exemplo: ID 1.42 2 kB
- Parâmetro 626 Plaqueta de Identificação: Número do ID do Banco de Dados:*
O número do ID do banco de dados do software aparece aqui.

Exemplo: ID 1.14.

Parâmetro 627 Plaqueta de Identificação: Versão da seção de Potência:

O número do ID da seção de potência da unidade aparece aqui.

Exemplo: ID 1.15.

Parâmetro 628 Plaqueta de Identificação: Application option type:

Aqui você confere os tipos de opcionais de aplicação que estão instalados no conversor de frequência.

Parâmetro 630 Plaqueta de Identificação: Communication option type:

Aqui você confere os opcionais de comunicação que estão instalados no conversor de frequência.

Parâmetro 632 Plaqueta de Identificação: Identificação do software BMC:

O número do ID do software BMC aparece aqui.

Parâmetro 634 Plaqueta de Identificação: Identificação da unidade para comunicações

O número do ID para comunicação aparece aqui.

Parâmetro 635 Plaqueta de Identificação: Nº da seção do software:

O número da seção do software aparece aqui.

Parâmetro 640 Plaqueta de Identificação: Versão do software:

O número da versão atual do software da unidade aparece aqui. Exemplo: 1.00

Parâmetro 641 Plaqueta de Identificação: Identificação do software BMC:

O número do ID do software BMC aparece aqui.

Parâmetro 642 Plaqueta de Identificação: Identificação do cartão de energia:

O número do ID da seção de potência da unidade aparece aqui. Exemplo: 1.15

678 Configurar o Cartão de Controle

Valor:

Versão standard (STANDARD VERSION)	[1]
Versão Mbaud 3 do Profibus (PROFIBUS 3 MB VER.)	[2]
Versão Mbaud 12 do Profibus (PROFIBUS 12 MB VER.)	[3]

Função:

Este parâmetro permite uma configuração de um Cartão de Controle do Profibus. O valor padrão depende da unidade produzida, sendo também o valor máximo que pode ser obtido. Isto significa que um cartão de controle somente pode ser rebaixado para uma versão de desempenho inferior.

5 Tudo sobre o FCD 300

5.1 Resistores de Freio

5.1.1 Frenagem Dinâmica

Com o FCD 300 a qualidade da frenagem dinâmica em uma aplicação pode ser aprimorada de duas maneiras, com o auxílio de resistores de freio ou com frenagem CA.

A Danfoss oferece uma faixa completa de resistores de freio para todos os conversores de frequência FCD 300.

A função do *resistor de freio* é aplicar uma carga no circuito intermediário durante a frenagem, garantindo que a potência de frenagem possa ser absorvida pelo resistor de freio.

Sem um resistor de freio, a tensão do circuito intermediário do conversor de frequência continuaria aumentando, até atingir o corte de proteção. A vantagem de se utilizar um resistor de freio é que as grandes cargas podem ser freadas rapidamente, como, por exemplo, uma esteira rolante.

A Danfoss escolheu uma solução na qual o resistor de freio não está integrado ao conversor de frequência. Isto traz as seguintes vantagens para o usuário:

- O 'cycle time' do resistor pode ser selecionado conforme necessário.
- O calor gerado pela frenagem pode ser dissipado para fora do gabinete do painel, onde a energia possa eventualmente ser aproveitada.
- Não há superaquecimento dos componentes eletrônicos, mesmo que o resistor de freio esteja superaquecido.

Um resistor de freio interno pode ser montado nos ciclos úteis do freio pequeno.

Frenagem CA é uma função integrada utilizada nas aplicações em que há necessidade de frenagem dinâmica limitada. A função de frenagem CA permite reduzir a potência do freio no motor, em vez de reduzi-la em um resistor de freio. Essa função é destinada a aplicações em que o torque de frenagem exigido é menor que 50% do torque nominal. A frenagem CA é selecionada no par. 400 *Função de frenagem*.



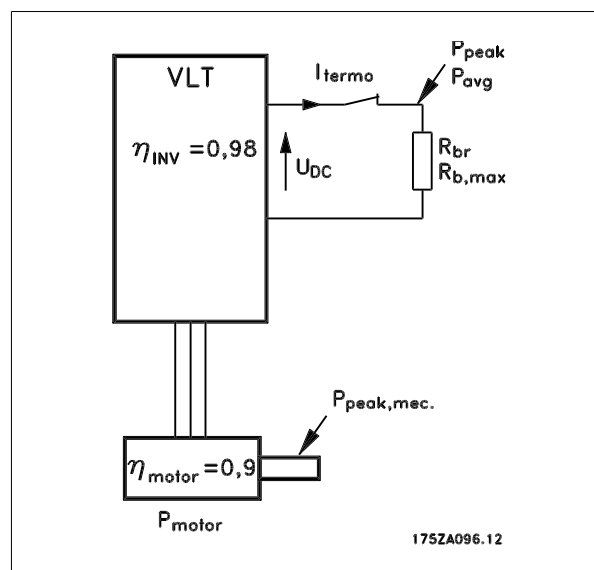
NOTA!

O freio CA não pode ser usado se o torque de frenagem exigido for superior a 50% do torque nominal de frenagem. Nesses casos, deve ser usado um resistor de freio.

5.1.2 Setup do Freio

A figura mostra um Setup do freio com um conversor de frequência.

Nos parágrafos a seguir, podem ser vistas as expressões e siglas utilizadas na figura dos Setups de freio.



5.1.3 Cálculo da Resistência de Frenagem

Para assegurar que o conversor de frequência não seja desligado por razões de segurança, quando o motor for freado, o valor da resistência é selecionado com base no efeito do pico da frenagem e na tensão no circuito intermediário:

$$B_{br} = \frac{U_{DC}^2}{P_{pico}} [\Omega]$$

Pode-se notar que a resistência de frenagem depende da tensão do circuito intermediário (UDC).

Com os conversores de frequência com tensão rede elétrica de 3 x 380 - 480 Volts, o freio será ativado em 770 Volts (UDC).

Também é possível utilizar a resistência de freio recomendada pela Danfoss (R_{REC}). Isso é uma garantia de que o conversor de frequência estará apto a frear no mais alto torque de freio (M_{BR}). A resistência de frenagem recomendada pode ser encontrada na tabela para encomendar resistores de frenagem.

R_{REC} calculado a:

$$B_{rec} = \frac{U_{DC}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{br} (\%) \times \eta_{motor} \times \eta_{inv}} [\Omega]$$



NOTA!

Lembre-se de verificar se a resistência de frenagem é capaz de suportar uma tensão de 850 Volts, se resistores de frenagem não forem Danfoss.

η_{motor} geralmente é 0,90 e η_{INV} geralmente é 0,98. Para 400 Volts, R_{REC} com 160% de torque de frenagem pode ser escrito como:

$$400 \text{ volt} \quad B_{rec} = \frac{420139}{P_{motor}} [\Omega]$$

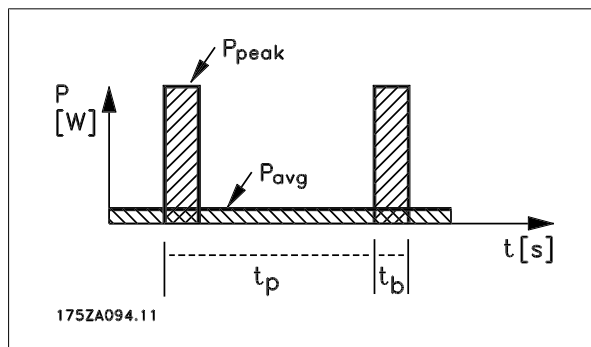


NOTA!

A resistência de frenagem mínima selecionada deverá possuir um valor ôhmico menor que 10% a menos do que o recomendado pela Danfoss. *Se uma resistência de frenagem menor for selecionada, haverá o risco de uma sobrecarga de corrente que pode destruir a unidade.*

5.1.4 Cálculo da Potência de Frenagem

Ao calcular a potência de frenagem, deve ser assegurado que as potências média e de pico possam ser dissipadas pelo resistor de freio. A potência média é determinada pela duração do processo, ou seja, durante quanto tempo o freio é aplicado com relação ao intervalo de tempo do processo. A potência de pico é determinada pelo torque da frenagem, o que significa que durante a frenagem o resistor de freio deve conseguir dissipar a entrada de energia. A figura mostra a relação entre as potências média e de pico.



5.1.5 Cálculo da Potência de Pico do Resistor de Freio

$P_{PEAK, MEC}$ é a potência de pico na qual o motor freia por meio do eixo do motor. O cálculo é realizado da seguinte maneira:

$$P_{PEAK, MEC} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%)}{100} [W]$$

P_{peak} é o termo que descreve a potência de frenagem aplicada aos resistores de freio, quando o motor aplica a frenagem. O P_{PEAK} é menor que o $P_{PEAK, MEC}$, à medida que a potência é reduzida pela eficiência do motor e do conversor de frequência. O efeito do pico é calculado da seguinte maneira:

$$P_{PEAK} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%) \times \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}}{100} [W]$$

Se você selecionou o resistor de frenagem da Danfoss (R_{REC}), você pode ter a certeza de que a resistência de frenagem é capaz de gerar um torque de frenagem de 160%, no eixo do motor.

5.1.6 Cálculo da Potência Média do Resistor do Freio

A potência média é determinada pela duração do processo, ou seja, pelo tempo que o freio é aplicado, em relação ao intervalo de tempo do processo. O 'ciclo útil' da frenagem é calculado da seguinte maneira:

$$\text{Útil - ciclo} = \frac{T_b \times 100}{T_p} [\%]$$

T_p = O tempo de processo em segundos.

T_b = O tempo de frenagem em segundos.

A Danfoss comercializa resistores de freio com ciclos úteis de até 40%. Por exemplo, com um ciclo útil de 10%, os resistores do freio podem suportar P_{peak} em 10% do período de duração do processo. Os 90% restantes desse período são consumidos no redirecionamento do calor excedente.

A potência média em um ciclo ativo de 10% pode ser calculada da seguinte maneira:

$$P_{avg} = P_{pico} \times 10\% [W]$$

A potência média em um ciclo ativo de 40% pode ser calculada da seguinte maneira:

$$P_{avg} = P_{pico} \times 40\% [W]$$

Esses cálculos se aplicam a uma frenagem intermitente, com duração de até 120 segundos.



NOTA!

Intervalos de tempo mais longos que 120 segundos podem causar um superaquecimento do resistor.

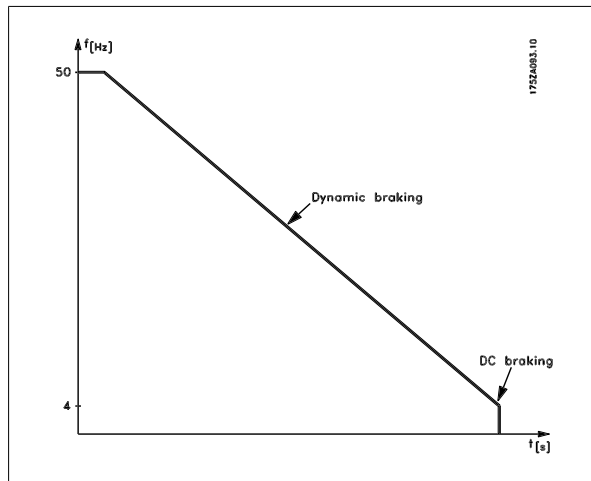
5.1.7 Frenagem Contínua

Para obter frenagem contínua, deverá ser selecionado um resistor de freio cuja potência de frenagem constante não exceda a potência média P_{AVG} do resistor do freio.

Para mais informações, entre em contato com Danfoss.

5.1.8 Frenagem Otimizada usando Resistor

A frenagem dinâmica é útil na diminuição desde a velocidade máxima até uma determinada frequência. Abaixo desta frequência, a frenagem CC deve ser aplicada conforme necessário. A forma mais eficiente de fazê-lo é utilizando uma combinação da frenagem dinâmica com frenagem CC. Consulte a figura abaixo.



5



NOTA!

Ao mudar de frenagem dinâmica para frenagem CC, haverá um intervalo de tempo curto (2-6 milissegundos) em que o torque de frenagem será muito baixo.

Como calcular a frequência de ativação ótima do freio CC:

$$\text{Escorregamento } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 [\%]$$

$$\text{Sincronizada velocidade } n_0 = \frac{f \times 60}{p} [1 / \text{min}]$$

f = frequência

p = nº de pares de pólos

n_n = velocidade do rotor

$$\text{DC - brake cut in frequência} = 2 \times \frac{s \times f}{100} [\text{Hz}]$$

5.1.9 Cabo para o Freio

Comprimento máximo [m]: 10 m

O cabo de conexão do resistor de freio deve ser blindado/encapado metalicamente. Conecte a malha à placa traseira metálica do conversor de frequência e ao gabinete metálico do resistor de freio por intermédio de braçadeiras do cabo.



NOTA!

Se não forem usados resistores de freio Danfoss, deve-se garantir que a indutância do resistor do freio é baixa.

5.1.10 Funções de Segurança Relacionadas à Instalação

Quando é instalado um resistor de freio, todo empenho é indispensável para evitar sobrecargas, uma vez que o calor gerado por um resistor de freio pode implicar em risco de incêndio.

NOTA!
O resistor de freio deve ser instalado com material não-inflamável.

Para proteção da instalação, é instalado um relé térmico que desliga o conversor de frequência se a corrente de freio estiver alta demais. Os resistores de freios de 40% da Danfoss contém um interruptor KLIXON. Os resistores tipo flat pack têm auto-proteção.

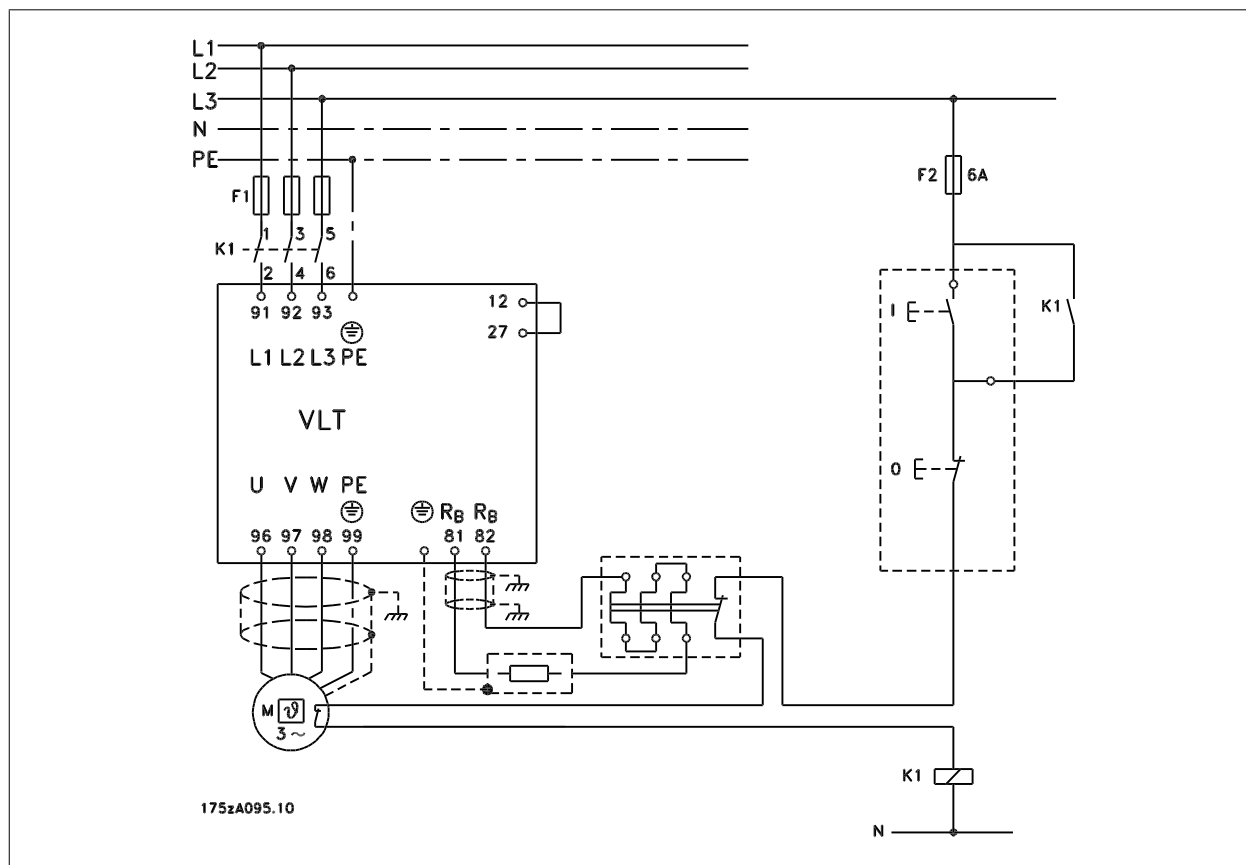
A configuração da corrente de freio no relé térmico é calculada da seguinte maneira:

$$I_{TÉRMICO} = \sqrt{\frac{PAVC}{RBR}}$$

R_{BR} é o valor do resistor do freio a qualquer momento.

O desenho mostra uma instalação com um relé térmico.

5



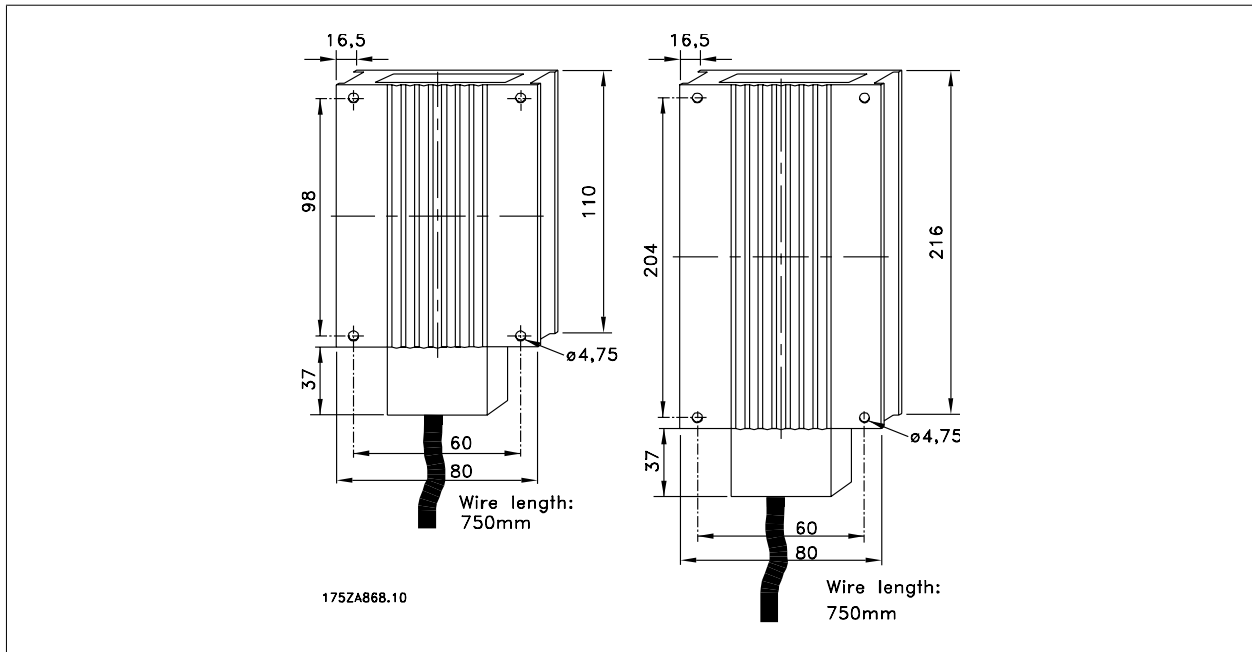
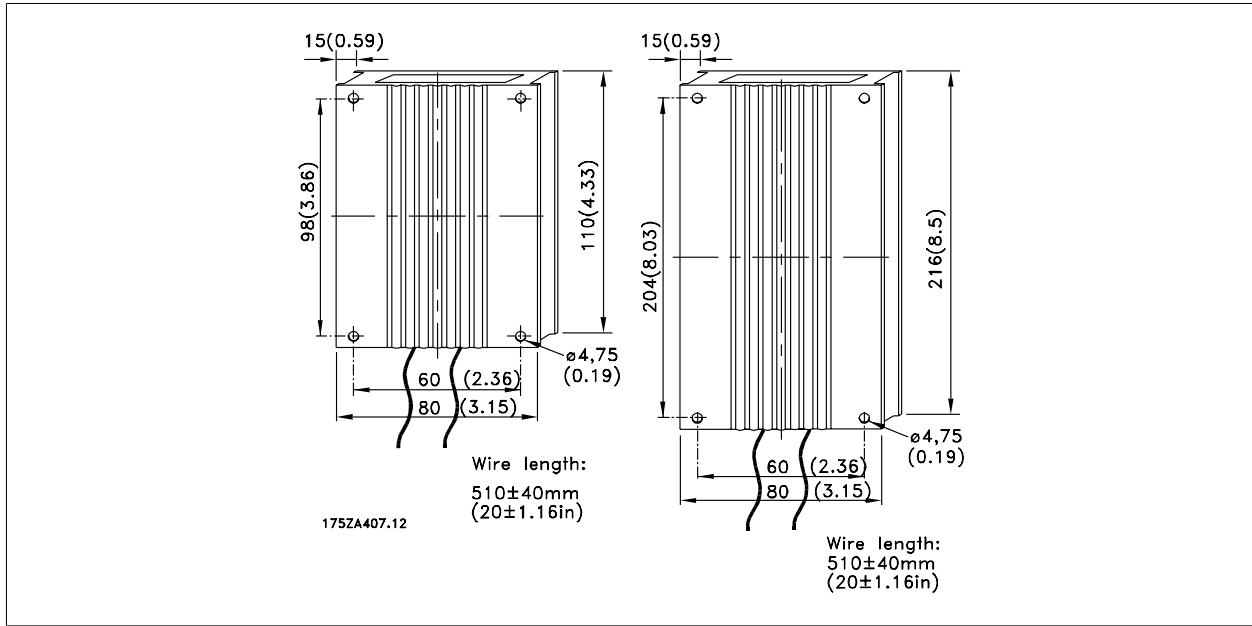
5.1.11 Resistor Interno do Freio

Estão disponíveis resistores de freio de montagem interna para frenagem ocasional ou frenagem com baixo ciclo útil. (Consulte *Acessórios para FCD 300*).

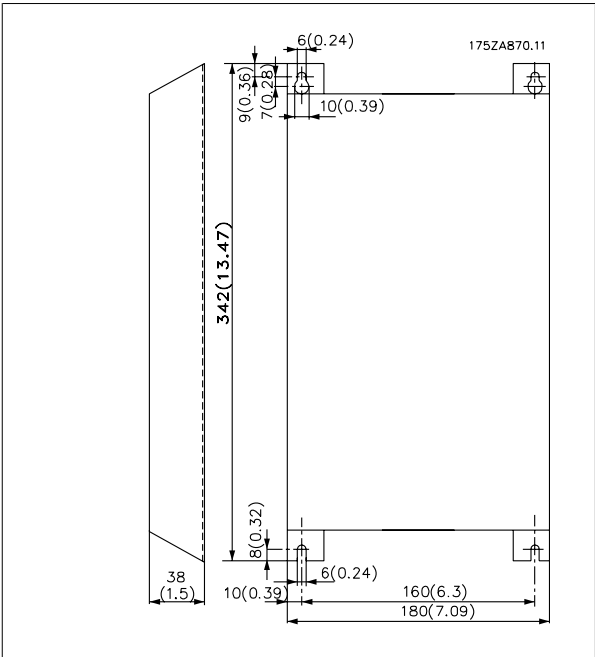
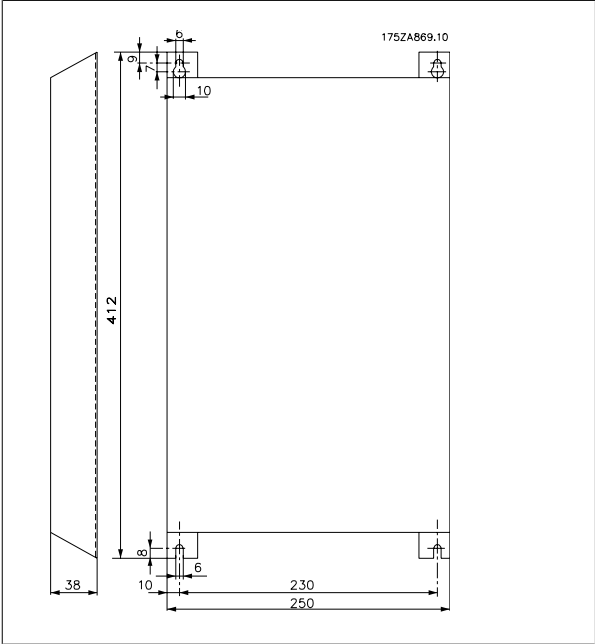
5.1.12 Dimensões Mecânicas dos Resistores de Freio Flatpack

100 W, 200 W

5



5.1.13 Dimensões dos Suportes de Montagem



5.2 Condições Especiais

5.2.1 Isolação galvânica (PELV)

A isolação PELV (Protective Extra Low Voltage) é conseguida inserindo-se isoladores galvânicos entre os circuitos de controle e os circuitos conectados à rede elétrica. Esses separadores foram projetados para atender os requisitos de maior separação ao apresentarem perda gradativa de corrente e espaço de ventilação necessários. Esses requisitos estão descritos na norma EN 50 178. Outro requisito é que a instalação seja realizada conforme descrito nas normas PELV locais/nacionais.

Todos os terminais de controle, terminais de comunicação serial e terminais de relé estão separados da tensão da rede com segurança, ou seja, estão compatíveis com os requisitos PELV. Os circuitos conectados aos terminais de controle 12, 18, 19, 20, 27, 29, 33, 42, 46, 50, 53, 55 e 60 estão galvanicamente conectados entre si. Se a chave S100 for aberta, os potenciais dos grupos 18, 19, 20, 27, 29, 33 são separados de todas as outras entradas/saídas. Nesse caso, o terminal 12 não poderá ser usado para fornecer as entradas digitais nesses terminais.

O bus serial conectado aos terminais 67 - 70 está galvanicamente isolado dos terminais de controle, embora seja apenas uma isolação funcional.

Os contatos do relé nos terminais 1 - 3 são isolados dos outros circuitos de controle com uma maior isolação, ou seja, eles estão compatíveis com o PELV, mesmo que haja tensão da rede nos terminais do relé.

Os elementos do circuito descritos abaixo formam a separação elétrica segura. Eles satisfazem os requisitos de uma maior isolação e testes correlatos conforme a EN 50 178.

1. Transformador e separação óptica na fonte de alimentação.
2. Isolamento óptico entre o controle básico do motor e o cartão de controle
3. Isolamento entre o cartão de controle e a parte de potência.
4. Contatos do relé e terminais relacionados a outros circuitos no cartão de controle.

O isolamento PELV do cartão de controle é garantido na seguinte condição:

- Poderá haver no máximo 300 V entre a fase e o terra.

Um termistor de motor conectado aos terminais 31a-31b deverá ter isolamento duplo para obter PELV. A Danfoss Bauer fornece termistores com isolamento duplo.

Consulte também a seção *Diagrama* no Guia de Design.

5.2.2 Corrente de Fuga para o Terra e Relés RCD

A corrente de fuga à terra é basicamente causada pela capacitância entre as fases do motor e a blindagem do cabo do motor. Um filtro RFI contribui para o aumento de fuga de corrente porque o circuito do filtro é ligado ao terra por meio de capacitores.

A quantidade de corrente de fuga à terra depende dos seguintes fatores, na seguinte ordem de prioridade:

1. Comprimento do cabo do motor
2. Cabo do motor com/sem blindagem
3. Alta frequência de chaveamento
4. Uso ou não do filtro RFI
5. Motor com aterramento local ou não

A fuga de corrente é importante para a segurança durante o manuseio/funcionamento do conversor de frequência, se (por engano) o conversor de frequência não tiver sido ligado à terra.



NOTA!

Como a corrente de fuga é $> 3,5$ mA, é obrigatório instalar um aterramento reforçado, pois isso é necessário para assegurar sua conformidade com a EN 50178. Nunca use relés ELCB (tipo A) que não forem adequados para correntes de falha CC de cargas do retificador trifásico.

Se forem usados relés ELCB Tipo B, deverão ser:

- Adequados à proteção de equipamento com uma componente CC na corrente de falha (retificador tipo ponte trifásico)
- Adequados a uma rápida descarga em forma de pulso no momento da energização
- Adequados a uma corrente de fuga elevada (300 mA)

5.2.3 Condições de Operação Extremas

Curto-circuito

O conversor de frequência é protegido contra curto-circuitos nos terminais U, V, W (96, 97, 98) do motor. Um curto-circuito entre dois terminais do motor provocará uma sobrecorrente no módulo IGBT, o que significa que todos os transistores do módulo IGBT devem desligar independentemente.

O inversor desliga depois de 5-10 s e o conversor de frequência exibirá um código de defeito, embora isso dependa da impedância e da frequência do motor.

Falha de Aterr.

O módulo IGBT desliga dentro de 100 no caso de defeito de aterramento em um dos terminais U, V, W (96, 97, 98) do motor, embora dependa da impedância e da frequência do motor.

Conexão de saída

Os terminais U, V, W (96, 97, 98) do motor podem ser conectados/desconectados sempre que necessário. De forma alguma o conversor de frequência poderá ser danificado pela conexão/desconexão dos terminais do motor. No entanto, é possível que apareçam mensagens de falha.

Sobretensão gerada pelo motor

A tensão no circuito intermediário aumenta quando o motor atua como um gerador. Para proteger o conversor de frequência, o módulo IGBT é desconnectado quando um nível específico de tensão é atingido.

Uma sobretensão gerada pelo motor pode ocorrer em dois casos:

1. Quando a carga aciona o motor, ou seja, quando a carga gera energia.
2. Durante a desaceleração (ramp-down) se o momento de inércia for alto, a carga será baixa e o tempo de desaceleração será muito curto para que a energia seja dissipada no conversor de frequência, no motor e na unidade. A unidade de controle tenta corrigir a variação, se possível.

A falha pode ser removida conectando-se um resistor de freio, se o conversor de frequência tiver um módulo de freio integrado. Se o conversor de frequência não tiver um módulo de frenagem integrado, um freio CA poderá ser usado, consulte o parâmetro 400 *Função de frenagem*.

Consulte a seção intitulada *Resistores de freio*.

Sobrecarga estática

Quando o conversor de frequência estiver com sobrecarga (o limite de corrente no parâmetro 221 *Limite de corrente I_{LIM}* é atingido), o controle reduz a frequência de saída numa tentativa de reduzir a carga. Se a sobrecarga for extrema, pode surgir uma corrente de saída que faça o conversor de frequência desligar após aproximadamente 1,5 seg. Consulte o parâmetro 409 Sobrecorrente por atraso do desarme, *I_{LIM}*.

Uma sobrecarga extrema fará com que a frequência de chaveamento seja reduzida para 3.000 Hz.

5.2.4 dU/dt no Motor

Quando um transistor no inversor é aberto, a tensão nos terminais do motor aumenta a uma razão tensão/tempo (dU/dt) que depende:

- do cabo do motor (tipo, seção transversal, indução, capacidade, comprimento, blindado/encapado metalicamente, não blindado/não encapado metalicamente)
- da tensão da rede

Uma auto-indução no cabo do motor provoca excesso de variação de U_{PEAK} da tensão de saída toda vez que um transistor no inversor for aberto. Após ocorrer U_{PEAK} a tensão de saída será estabilizada em um nível que depende da tensão no circuito intermediário. U_{PEAK} e dU/dt afetam a vida útil do motor, especialmente dos motores sem papel de isolamento de fase nas bobinas. Se o cabo do motor for curto (alguns metros), o overshoot U_{PEAK} será baixo, enquanto que dU/dt será alta. Se o comprimento do cabo do motor for aumentado, U_{PEAK} irá aumentar e dU/dt irá diminuir.

5.2.5 Chaveamento na Entrada

O tempo de espera entre o chaveamento da tensão da rede nos terminais 91, 92 e 93 deve ser de no mínimo 30 seg. Tempo de partida estimado em aprox. 2,3 s.

5.2.6 Ruído Acústico

O ruído acústico do conversor de frequência provém de duas fontes:

1. Bobinas do circuito intermediário CC.
2. Inversor.

Em seguida, encontram-se os valores típicos medidos a uma distância de 1 m da unidade, com carga máxima:

FCD 303-335 3 x 400 V: 52 dB(A).

5

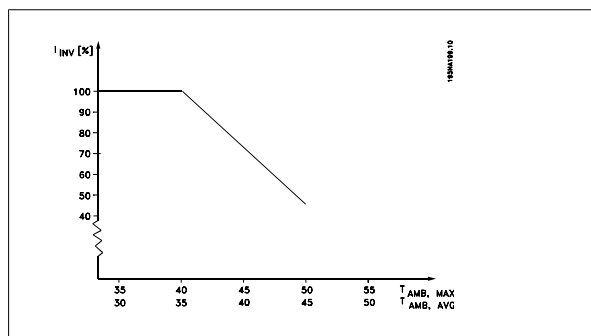
5.2.7 Derating da Temperatura Ambiente

A temperatura ambiente ($T_{AMB,MAX}$) é a máxima temperatura permitida. A média ($T_{AMB,AVG}$) medida durante 24 horas deve sear no mínimo 5 °C inferior. Se o conversor de frequência operar em temperaturas acima de 40 °C, será necessário um derating da corrente de saída nominal.

FCD 303-305 +10 °C

FCD 307 +5 °C

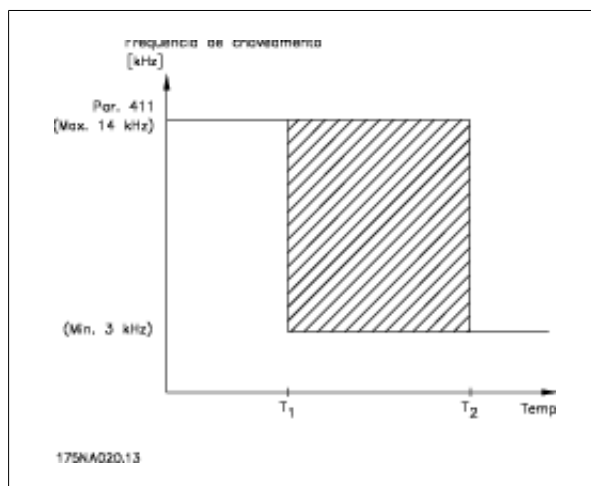
FCD 335 -5 °C



5.2.8 Frequência de Chaveamento Dependente de Temperatura

Esta função assegura a frequência de chaveamento mais alta possível, sem que o conversor de frequência se torne sobrecarregado termicamente. A temperatura interna é a verdadeira expressão do grau em que a frequência de chaveamento pode ser baseada na carga, na temperatura ambiente, na tensão de alimentação e no comprimento do cabo.

A função garante que o conversor de frequência ajuste automaticamente a frequência de chaveamento entre $f_{sw,min.}$ e $f_{sw,max.}$ (parâmetro 411), veja o desenho a seguir.

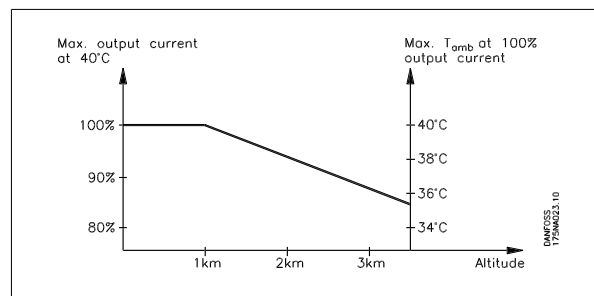


5.2.9 Derating da Pressão Atmosférica

Abaixo de 1.000 m, não é necessário nenhum derating.

Acima de 1000 m a temperatura ambiente (T_{AMB}) ou a corrente de saída máx. (I_{MAX}) deve ser derated de acordo com o diagrama a seguir:

1. Derating da corrente de saída versus altitude a $T_{AMB} = \text{máx. } 40^\circ\text{C}$.
2. Derating da T_{AMB} versus altitude a 100% output current.



5.2.10 Derating para Funcionamento em Baixa Velocidade

Quando um motor está conectado a um conversor de frequências, é necessário garantir um arrefecimento adequado do motor. Em valores baixos de rotação, o ventilador do motor não consegue fornecer um volume adequado de ar para esfriamento. Este problema ocorre quando o torque de carga é constante (numa esteira rolante, por exemplo) em toda a faixa de regulagem. A baixa quantidade de ventilação determina o torque permitido em funcionamento contínuo. Se o motor tiver que funcionar continuamente em uma rotação inferior à metade do valor nominal, deve-se fornecer um volume adicional de ar para resfriamento do motor. Ao invés de fornecer um resfriamento adicional, é possível reduzir a relação de carga do motor. Isto pode ser feito selecionando-se um motor de dimensão maior. Entretanto, o projeto do conversor de frequência impõe limites às dimensões dos motores que podem ser conectados ao conversor de frequência.

5.2.11 Comprimentos do Cabo de Motor

O conversor de frequência foi testado utilizando um cabo não blindado/não encapado metalicamente de 10 m e um cabo blindado/encapado metalicamente de 10 m e foi projetado para funcionar com um cabo de motor com seção transversal nominal.

5.2.12 Vibração e Choque

O conversor de frequência foi testado de acordo com um procedimento baseado nas seguintes normas:

- IEC 68-2-6: Vibração (senoidal) - 1970.
- IEC 68-2-34: Vibração aleatória de banda larga - requisitos gerais.
- IEC 68-2-35: Vibração aleatória de banda larga - repetibilidade alta.
- IEC 68-2-36: Vibração aleatória de banda larga - repetibilidade média.

5.2.13 Umidade do Ar

O conversor de frequência foi concebido segundo a norma IEC 68-2-3, EN 50178 item 9.4.2.2/ DIN 40040 classe E a 40 °C. Calor de amortecimento cíclico IEC 68-2-30. 100% de umidade com ciclo de temperatura.

5.2.14 Padrão UL

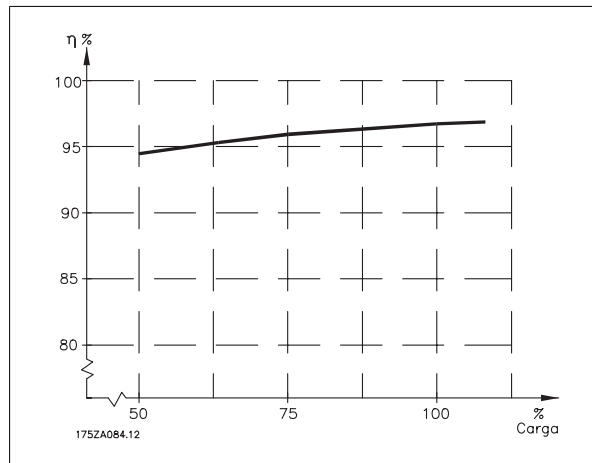
Este dispositivo é aprovado pelo UL.

5.2.15 Eficiência

Para reduzir o consumo de energia é importantíssimo otimizar a eficiência do sistema. A eficiência de cada elemento do sistema deve ser tão alta quanto possível.

Eficiência dos conversores de frequência (η_{INV})

A carga do conversor de frequência não influi muito na sua eficiência. Em geral, a eficiência é a mesma na frequência nominal do motor $f_{M,N}$, independentemente de se o motor fornece 100% do torque nominal de eixo ou apenas 75%, p.ex., em caso de cargas parciais.



Isto também significa que a eficiência do conversor de frequência não se altera, mesmo que outras características U/f sejam escolhidas. Entretanto, as características U/f influem na eficiência do motor.

A eficiência irá diminuir um pouco quando a frequência de chaveamento for configurada para um valor superior a 4,5 kHz (parâmetro 411 *Frequência de Chaveamento*). O índice de eficiência também será ligeiramente reduzido com alta tensão da rede elétrica (480 V).

Eficiência do motor (η_{MOTOR})

A eficiência de um motor ligado ao conversor de frequência depende da forma senoidal da corrente. Em geral, a eficiência é a mesma do funcionamento em rede elétrica. A eficiência do motor depende do tipo de motor.

Na faixa de 75-100% do torque nominal, a eficiência do motor é praticamente constante quando controlado pelo conversor de frequência e também quando conectado diretamente à rede elétrica.

De modo geral a frequência de chaveamento não afeta a eficiência de motores pequenos.

Eficiência do sistema (η_{SYSTEM})

Para calcular a eficiência do sistema, a eficiência dos conversores de frequência (η_{INV}) é multiplicada pela eficiência do motor (η_{MOTOR}):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}$$

Com base no gráfico acima, é possível calcular a eficiência do sistema com diferentes cargas.

5.2.16 Interferência/Harmônicas da alimentação de rede elétrica

Um conversor de frequência recebe uma corrente não senoidal da rede, o que aumenta a corrente de entrada I_{RMS} . Uma corrente não-senoidal pode ser transformada, por meio de uma análise de Fourier, e decomposta em correntes de ondas senoidais com diferentes frequências, isto é, correntes harmônicas I_n diferentes, com uma frequência fundamental de 50 Hz:

Correntes de harmônicas	I_1	I_5	I_7
Frequência [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

As correntes de harmônicas não afetam diretamente o consumo de energia elétrica, porém aumentam as perdas por calor na instalação (transformador, cabos). Consequentemente, em instalações com alta porcentagem de carga de retificador, é importante manter as correntes das harmônicas em um nível baixo, para não sobrecarregar o transformador e não superaquecer os cabos.

Algumas das correntes de harmônicas podem interferir em equipamento de comunicação que estiver conectado no mesmo transformador, ou causar ressonância vinculada com banco de capacitores para correção do fator de potência.

5.2.17 Fator de Potência

O fator de potência (Pf) é a relação entre a I₁ e a I_{RMS}.

Fator de potência para a alimentação trifásica:

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\phi}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

O fator de potência indica quanta carga o conversor de frequência impõe na alimentação de rede elétrica. Quanto menor o fator de potência, maior será a I_{RMS} para o mesmo desempenho em kW. Além disso, um fator de potência alto indica que as diferentes correntes harmônicas são baixas.

5.2.18 Resultados do Teste de Emissão de acordo com Padrões Genéricos e PDS Padrão de Produtos

Os resultados de teste a seguir foram obtidos em um sistema composto por um cabo de controle blindado/encapado metalicamente FCD 300 400 V, caixa de controle com potenciômetro, cabo de motor blindado/encapado metalicamente e cabo de freio blindado/encapado metalicamente, além de LCP com cabo.

VLT FCD 300 com filtro de RFI classe 1A	Ambiente/padrão do produto	Padrão básico
Atende	EN 50081-2/Indústria	EN55011 grupo 1 classe A
Atende	EN 61800-3/Distribuição restrita ao primeiro ambiente	CISPR 11 grupo 1 classe A
Atende	EN 61800-3/Distribuição restrita ao segundo ambiente	CISPR 11 grupo 2 classe A

FCD 303-315	Cabo blindado/encapado metalicamente de 10 m
FCD 322-335	Cabo blindado/encapado metalicamente de 5 m ¹

¹ Para cabo de 10 m, entre em contato com a Danfoss.

NOTA!
FCD 300 com filtro de RFI classe 1A é um produto da classe de distribuição de vendas restritas de acordo com IEC 61800-3. Em um ambiente doméstico, este produto pode causar interferência de rádio e, nesse caso, podem ser necessárias medidas adequadas por parte do usuário.

5.2.19 Resultado do Teste de Imunidade de acordo com os Padrões Genéricos, Padrões de Produtos PDS e Padrões Básicos

Para documentar a EMC, foram realizados testes de imunidade de acordo com os padrões de produtos a seguir em um sistema composto de um FCD 300, um cabo de controle blindado/encapado metalicamente com caixa de controle e potenciômetro, cabo do motor blindado/encapado metalicamente, cabo do freio blindado/encapado metalicamente e LCP com cabo.

FCD 300	Ambiente/padrão do produto	Resultados do teste
Atende	EN 61000-6-2 / Indústria	Consulte os resultados de testes de padrões básicos.
Atende	EN 61800-3 / Segundo ambiente	Consulte os resultados de testes de padrões básicos.

Normas de EMC aplicadas

Emissão

EN 50081-2: Padrão genérico de emissão parte 2: Ambiente industrial

IEC/EN 61800-3: Sistemas elétricos de drive de potência de velocidade ajustável parte 3: Padrão de produto EMC incluindo métodos específicos de testes

EN 55011: Equipamentos industriais, científicos e médicos (ISM) de rádio-frequência. Métodos e limites de medição.

CISPR 11: Equipamentos industriais, científicos e médicos (ISM) de rádio-frequência. Métodos e limites de medição.

Imunidade

IEC/EN 61000-6-2: Padrão genérico de imunidade parte 2: Ambiente industrial.

IEC/EN 61800-3: Sistemas elétricos de drive de potência de velocidade ajustável parte 3: Padrão de produto EMC incluindo métodos específicos.

Padrões básicos

IEC/EN 61000-4-2: Teste de imunidade contra descarga eletrostática.

IEC/EN 61000-4-3: Teste de imunidade contra campo eletromagnético, irradiado e de rádio-frequência.

IEC/EN 61000-4-4: Teste elétrico de imunidade contra transiente rápido/ruptura.

Simulação de transientes de chaveamento rápido como ressalto de contato do relé, interrupção de cargas indutivas etc.

IEC/EN 61000-4-5: Teste de imunidade contra surtos.

Simulação de distúrbios nas Tensões de Surto causados por chaveamento e raios em linhas de energia e de interconexão.

IEC/EN 61000-4-6: Imunidade contra distúrbios conduzidos, induzidos por campos de rádio-frequência.

IEC/EN 61000-4-11: Testes de imunidade contra quedas de tensão, interrupções curtas e variações de tensão.

VDE 0160 (1990): Teste com pulso de teste classe W2 de alta energia.

Simulação de distúrbios de tensão de alta energia causados pelo rompimento dos fusíveis mestre nas instalações da linha de energia.

5

Padrão básico	Ruptura 61000-4-4	Surto 61000-4-5	ESD 61000-4-2	Irradiado 61000-4-3	Distorção da rede elétrica VDE 0160	Tensão do RF em cm ² 61000-4-6
Critério de aceitação	B	B	B	A		A
Conexão da porta	MC	MD / MC		Campo	MD	MC
Linha		OK / OK				OK
Motor	OK					
Linhas de Controle	OK	- / OK ¹				OK
Relé	OK	- / OK				OK
Profibus	OK	- / OK ¹				OK
Interface de sinal <3 m	OK					
Gabinete metálico			OK	OK		
Barramento padrão	OK	- / OK ¹				OK
Especificações básicas						
Linha	2 kV / RAD	1 kV / 2 kV				10 Vrms
Motor						10 Vrms
Linhas de Controle	2 kV / ACG	- / 4 kV, 2 Ω ¹				10 Vrms
Relé	2 kV / ACG	- / 1kV, 2 Ω				10 Vrms
Profibus	2 kV / ACG	- / 4 kV, 2 Ω ¹				10 Vrms
Interface de sinal <3 m	2 kV / ACG					
Gabinete metálico			8 kV AD 6 kV CC	10 V/m		
Barramento padrão	2 kV / ACG	- / 4 kV, 2 Ω ¹				10 Vrms

MD: Modo diferencial

MC: Modo comum

ACG: Acoplamento Capacitivo em Grampo (5 kHz)

RAD: Rede de Acoplamento Direto (5 kHz)

1. Injeção na blindagem do cabo.
2. Braçadeira eletromagnética.

5.2.20 Ambientes Agressivos

Como o FCD 300 está encerrado em um IP66, é adequado para uso em ambientes moderadamente agressivos.

5.2.21 Limpeza

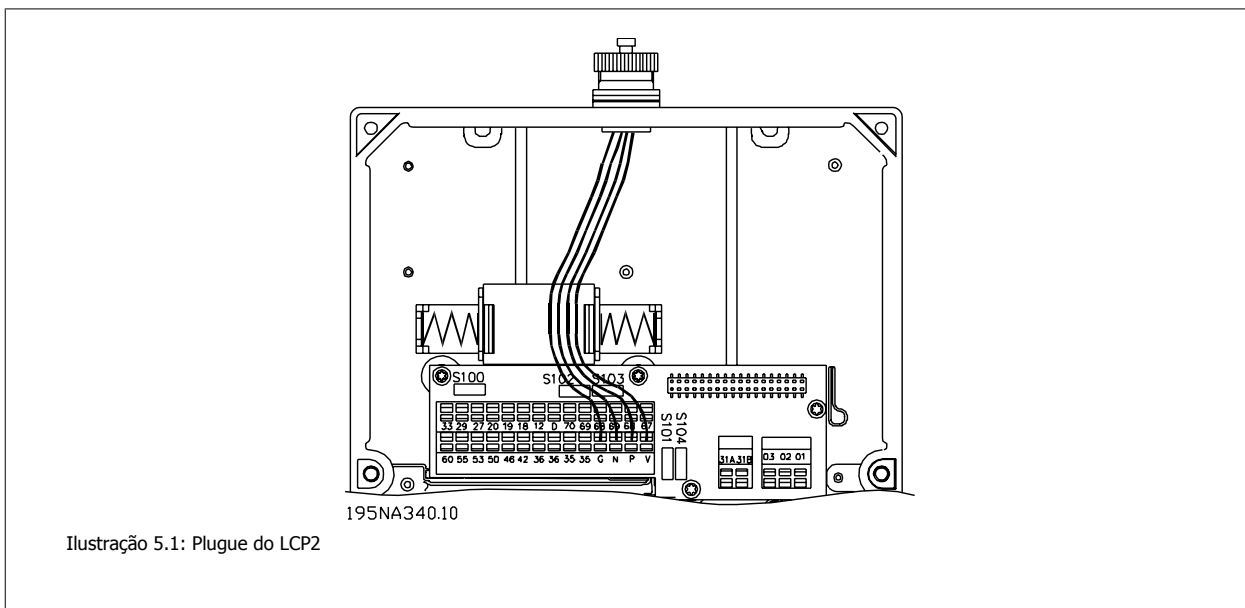
O gabinete metálico (IP66/NEMA tipo 4x uso interno) oferecerá proteção contra a entrada de poeira e água e foi projetado para a limpeza realizada nas unidades de processamento de alimentos e bebidas, com as concentrações de solvente de limpeza recomendadas pelo fabricante. Limpeza com alta pressão em distância muito próxima ou durante muito tempo com água quente poderá danificar as gaxetas e etiquetas. Para saber as exceções, consulte a seção *Resistores de freio*.

5.2.22 Diagnósticos

O status real pode ser lido no lado externo dos produtos FCD. Cinco LEDs sinalizam o status real da unidade com o significado descrito na tabela.

Informações do status mais detalhadas podem ser obtidas com um painel de controle local (LCP2 – veja a foto). Isso pode ser conectado no lado externo (sem abrir o gabinete metálico) se o plugue do LCP2 mostrado no desenho estiver instalado. LCP2 é uma interface fácil de usar e fácil de navegar usada para acessar e ajustar todos os parâmetros. Exibe os parâmetros em seis idiomas diferentes.

O FCD 300 mantém um registro com informações valiosas sobre falhas. Informações sobre as 10 falhas mais recentes são armazenadas e indexadas em três parâmetros diferentes para ajudar o diagnóstico.



5

- O **parâmetro 616** armazena o horário da falha conforme medido pelo relógio interno.
- O **parâmetro 617** mantém um código de falhas indicando o tipo de falha detectado.
- O **parâmetro 618** armazena uma medição relevante para o caso. Normalmente, a tensão do circuito intermediário ou a corrente e de saída medida imediatamente antes da falha.



Não	Nome	Cor	Status OK	Alternativas	Função
1	Status	Amarelo	Off (Desligado)	Off (Desligado) On	O status do FCD é OK Correspondendo à programação do parâmetro. Para obter mais informações consulte o <i>Guia de Design</i> - parâmetro número 26 e o manual do DeviceNet sobre sinalização específica do DeviceNet
2	Bus	Verde	On (Ligado) (se a opção de barramento estiver presente, caso contrário Off (Desligado))	On Piscando lento Piscando rápido Off (Desligado)	Status OK do fieldbus usado (Não relevante para dispositivo não fieldbus) Operação local ou parada local Interface operando, mas sem comunicação com o mestre (Consulte o manual do fieldbus para obter informações específicas) (Não relevante para dispositivo não fieldbus) Status do fieldbus <i>não</i> OK (não relevante para dispositivo não fieldbus)
3	Alarme	Vermelho	Off (Desligado)	Off (Desligado) Piscando	Nenhum alarme presente Piscando enquanto o desarme/bloqueio por desarme estiver presente
4	Advertência	Amarelo	Off (Desligado)	Off (Desligado) Piscando	Não há advertência presente Piscando enquanto a situação de advertência estiver presente
5	On	Verde	On	On Off (Desligado)	A unidade é alimentada pela energia de rede ou por 24 V CC A energia de rede ou 24 V CC está faltando

Tabela 5.1: LED de diagnóstico em FCD 300 descentralizado

5.3 Mensagens de Status

5.3.1 Mensagens de Advertências/Alarme

Uma advertência ou um alarme aparecerá nos LEDs no LCP2. Uma advertência será mostrada até a falha ser corrigida, ao passo que um alarme continuará a piscar até a tecla [STOP/RESET] ser ativada. A tabela mostra os diversos alarmes e advertências mostrados no LCP2 e indica se a falha bloqueia o conversor de frequência. Após um *Bloqueio por desarme* (os LEDs de alarme e de advertência piscam ao mesmo tempo) a alimentação de rede elétrica é desligada e a falha corrigida. A alimentação de rede elétrica é religada e o conversor de frequência é reinicializado. O conversor de frequência agora está pronto para funcionar. Um *Desarme* pode ser reinicializado manualmente de três maneiras:

1. Através da tecla de operação [STOP/RESET] (Parada/Reset)
2. Por meio de uma entrada digital.
3. Através da comunicação serial.

Também é possível escolher um reset automático no parâmetro 405 *Função reset*. Quando aparecer uma cruz na advertência e no alarme, isto pode significar que uma advertência ocorreu antes do alarme. Pode significar também que o usuário pode programar se uma advertência ou um alarme apareçam, para uma determinada falha. Por exemplo, isso é possível no parâmetro 128 *Proteção térmica do motor*. Após um desarme, o motor pára por inércia e o alarme e a advertência piscarão no conversor de frequência, mas se a falha desaparecer, somente o alarme piscará. Após um reset, o conversor de frequência estará pronto para começar a funcionar novamente.



No.	Descrição	Advertência	Alarme	Bloqueado por desarme
2	Falha de Live zero (LIVE ZERO ERROR)	X	X	X
4	Perda de fase de rede elétrica (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X
5	Advertência de tensão alta (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		
6	Voltage warning low (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		
7	Sobretensão (DC LINK OVERVOLT)	X	X	X
8	Subtensão (DC LINK UNDERVOLT)	X	X	X
9	Sobrecarga do inversor (INVERTER TIME)	X	X	
10	Sobrecarga do motor (MOTOR, TIME)	X	X	
11	Termistor do motor (MOTOR THERMISTOR)	X	X	
12	Limite de corrente (CURRENT LIMIT)	X	X	
13	Sobrecorrente (OVERCURRENT)	X	X	X
14	Falha de aterramento (EARTH FAULT)		X	X
15	Falha no modo de chaveamento (SWITCH MODE FAULT)		X	X
16	Curto-circuito (CURR. SHORT CIRCUIT)		X	X
17	Timeout da comunicação serial (STD BUS TIMEOUT)	X	X	
18	Timeout do barramento do HPFB (HPFB TIMEOUT)	X	X	
33	Fora da faixa de frequência (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X		
34	Falha de comunicação do HPFB (PROFIBUS OPT. FAUL)	X	X	
35	Falha de inrush (INRUSH FAULT)		X	X
36	Superaquecimento (OVERTEMPERATURE)	X	X	
37-45	Falha interna (INTERNAL FAULT)		X	X
50	a AMT não é possível		X	
51	Falha de AMT relativa a dados da plaqueta de identificação (AMT TYPE.DATA FAULT)		X	
54	AMT motor errado (AMT WRONG MOTOR)		X	
55	Timeout de AMT (AMT TIMEOUT)		X	
56	Advertência de AMT durante AMT (AMT WARN. DURING AMT)		X	
99	Bloqueado (LOCKED)	X		

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

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 2: Falha de live zero

O sinal de tensão ou corrente no terminal 53 ou 60 está 50% abaixo do valor predefinido no parâmetro 309 ou 315 *Terminal, escala mínima*.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 4: Falha de fase da rede elétrica

Ausência de fase de rede elétrica. Verifique a tensão de alimentação no conversor de frequência. Esta falha só está ativa em alimentações trifásicas. O alarme só ocorre quando a carga está pulsando. Neste caso, os pulsos devem ser amortecidos usando-se, por exemplo, um disco de inércia.

WARNING (Advertência) 5: Advertência de tensão alta

Se a tensão do circuito intermediário (UDC) for mais alta que a *Advertência de tensão alta*, o conversor de frequência emitirá uma advertência e o motor continuará a funcionar sem alteração. Se a UDC permanecer acima do limite de advertência de tensão, o inversor desarmará depois de um tempo programado. O tempo depende do dispositivo e está programado para 5 - 10 s. Observação: O conversor de frequência irá desarmar com um alarme 7 (sobretensão). Uma advertência de tensão pode ocorrer quando a tensão da rede for muito alta. Verifique se a tensão de alimentação é adequada para o conversor de frequência, consulte *Dados técnicos*. Pode ocorrer também uma advertência de tensão se a frequência do motor for reduzida muito rapidamente, em função do tempo de desaceleração ser muito curto.

WARNING (Advertência) 6: Advertência de tensão baixa

Se a tensão no circuito intermediário (UDC) for mais baixa que a *Advertência de tensão baixa*, o conversor de frequência emitirá uma advertência e o motor continuará a funcionar sem alteração. Se a UDC permanecer abaixo do limite de aviso de tensão, o inversor desarmará depois de um tempo definido. O tempo depende do dispositivo e está definido para 2 a 25 s. Observação: O conversor de frequência irá desarmar com um alarme 5 (sobretensão). Uma advertência de voltagem pode ocorrer quando a tensão da rede for muito alta. Verifique se a tensão de alimentação é adequada para o conversor de frequência, consulte *Dados técnicos*. Quando o conversor de frequência é desligado, aparece uma breve advertência 6 (e a advertência 8).

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 7: Sobretensão

Se a tensão do circuito intermediário (UDC) superar o Limite de sobretensão do inversor, ele será desligado, até a UDC estar novamente abaixo do limite de sobretensão. Se a UDC permanecer acima do limite de sobretensão, o inversor desarmará após um tempo programado. O tempo depende do dispositivo e está programado para 5 - 10 s. Uma sobretensão na UDC pode ocorrer quando a frequência do motor for reduzida muito rapidamente, devido ao tempo de desaceleração ser muito curto. Observação: A *Advertência de tensão alta* (advertência 5) será, desse modo, capaz de gerar um alarme 7.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 8: Subtensão

Se a tensão do circuito intermediário (UDC) for mais baixa que o *Limite de subtensão* do inversor, o inversor será desligado até a UDC ficar novamente acima do limite de subtensão. Se a UDC permanecer abaixo do *limite de subtensão*, o inversor desarmará depois de um tempo programado. O tempo depende do dispositivo e está programado para 2 - 15 s. Uma subtensão pode ocorrer quando a tensão de rede for muito baixa. Verifique se a tensão de alimentação é adequada para o conversor de frequência, consulte *Dados técnicos*. Quando o conversor de frequência for desligado, a advertência 8 (e a advertência 6) será exibida brevemente. Observação: A *Advertência de tensão baixa* (advertência 6) será, desse modo, capaz de gerar um alarme 8.

Limites de alarme/advertência:		
	Sem freio	Com freio
FCD 300	3 x 380 - 480 V [VCC]	3 x 380 - 480 V [VCC]
Subtensão	410	410
Advertência de tensão baixa	440	440
Advertência de tensão alta	765	800
Sobretensão	820	820

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 9: Sobrecarga do inversor

A proteção térmica eletrônica do inversor indica que o conversor de frequência está muito perto do desarme, devido à sobrecarga (corrente de saída muito alta durante muito tempo). O contador da proteção térmica eletrônica do inversor emite um aviso a 98% e desarma a 100% acompanhado de um alarme. O conversor de frequência não pode ser reinicializado até que o contador caia abaixo de 90%. Esta falha surge porque o conversor de frequência ficou sobrecarregado durante muito tempo.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 10: Motor sobrecarregado

De acordo com a proteção térmica eletrônica do inversor, o motor está muito quente. No parâmetro 128 o usuário pode selecionar se o conversor de frequência VLT deve emitir um alarme quando o contador atingir 100%. Esta falha é porque o motor esteve com sobrecarga acima de

100% durante muito tempo. Verifique se os parâmetros do motor 102 a 106 estão programados corretamente.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 11: Termistor do motor

O motor está quente demais ou o termistor/conexão do termistor foi desconectado. No parâmetro 128 *Proteção térmica do motor*, o usuário pode selecionar se o transformador de frequência emite uma advertência ou um alarme. Verifique se o termistor PTC está conectado corretamente entre os terminais 31a e 31b.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 12: Limite de corrente

A corrente de saída é maior que o valor definido no parâmetro 221 Limite de corrente LIM, e o conversor de frequência desarmará depois de um tempo programado, selecionado no parâmetro 409 Sobrecorrente de retardo do desarme.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 13: Sobrecorrente

O limite da corrente de pico do inversor (aprox. 200% da corrente de saída nominal) foi excedida. A advertência durará aprox. 1-2 s e o conversor de frequência desarmará e emitirá um alarme. Desligue o conversor de frequência e verifique se o eixo do motor pode ser girado e se o tamanho do motor é adequado para o conversor de frequência.

ALARM (Alarme) 14: Falha de Aterr.

Há uma descarga das fases de saída para o terra, ou no cabo entre o conversor de frequência e o motor ou no motor. Desligue o conversor de frequência e elimine a falha do ponto de aterramento.

ALARM (Alarme) 15: Falha do modo de chaveamento

Falha na fonte de alimentação do modo de chaveamento (alimentação interna). Entre em contacto com o fornecedor Danfoss.

ALARM (Alarme) 16: Curto-circuito

Há um curto-circuito nos terminais do motor ou no próprio motor. Desconecte a alimentação de rede elétrica do conversor de frequência e remova o curto-circuito.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 17: Timeout da comunicação serial

Não há comunicação serial com o conversor de frequência. A advertência ficará ativa somente quando 514 *Função de timeout do bus* estiver programado para um valor diferente de OFF (Desligado). Se o parâmetro 514 *Função de timeout do bus* for programado para *Parada e desarme* [5], primeiro emitirá uma advertência e, em seguida, reduzirá a velocidade e desarmará acompanhado de um alarme. O parâmetro 513 *Timeout do bus* pode ser aumentado se necessário.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 18: Timeout do bus HPFB

Não há comunicação serial com a placa dos opcionais de comunicação do conversor de frequência. Essa advertência estará ativa somente quando o parâmetro 804 *Função de timeout do bus* estiver programado para um valor diferente de OFF (Desligado). Se o parâmetro 804 *Função de timeout do bus* for programado para *Parada e desarme*, primeiro emitirá um aviso e, em seguida, reduzirá a velocidade e desarmará acompanhado de um alarme. O parâmetro 803 Timeout do bus pode ser aumentado, se necessário.

WARNING (Advertência) 33: Fora da faixa de frequência

Essa advertência ficará ativa se a frequência de saída atingir o *Limite inferior da frequência de saída* (parâmetro 201) ou *Limite superior da frequência de saída* (parâmetro 202). Se o conversor de frequência VLT estiver em Regulagem de processo, loop fechado (parâmetro 100) o aviso estará ativo no display. Se o conversor de frequência VLT estiver em outro

modo diferente de Regulagem de processo, malha fechada, bit 008000 Fora da gama de frequência na palavra de estado estendida estará ativo, mas não haverá uma advertência no display.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 34: Falha na comunicação do HPFB

A falha na comunicação só ocorre nas versões do Profibus.

ALARM (Alarme) 35: Falha de Inrush

Este alarme ocorre quando o conversor de frequência tiver sido conectado à alimentação de rede elétrica em demasia, durante 1 minuto.

WARNING/ALARM (Advertência/Alarme) 36: Sobretemperatura

Se a temperatura interna subir acima de 75 - 85 °C (dependendo do dispositivo) o conversor de frequência emitirá uma advertência e o motor continuará a funcionar sem modificações. Se a temperatura continuar a subir, a frequência de chaveamento será reduzida automaticamente. Consulte *Frequência de chaveamento dependente da temperatura*.

Se a temperatura interna do dissipador de calor ultrapassar 92 - 100 °C (dependendo da unidade) o conversor de frequência desligará. A falha de temperatura não pode ser resetada até a temperatura do dissipador de calor interno cair para menos de 70 °C. A tolerância é ± 5 °C. A causa da temperatura pode ser devido a:

- A temperatura ambiente está muito alta.
- O cabo do motor é muito longo.
- A tensão da rede está muito alta.

ALARM (Alarme) 37–45: Falha interna

As falhas internas 0–8 serão indicadas em Alarme, Advertência, Bus, Status do LED como um código piscando.

Alarm (Alarme) 37, falha interna número 0: Falha de comunicação entre o cartão de controle e BMC2.

Alarm (Alarme)38, falha interna número 1: Falha na Flash EEPROM da placa de controle.

Alarm (Alarme) 39, falha interna número 2: Falha de RAM no cartão de controle

Alarm (Alarme) 40, falha interna número 3: Constante de calibração na EEPROM.

Alarm (Alarme) 41, falha interna número 4: Valores de dados na EEPROM.

Alarm (Alarme) 42, falha interna número 5: Falha no banco de dados dos parâmetros do motor.

Alarm (Alarme) 43, falha interna número 6: Falha geral no cartão de energia.

Alarm (Alarme) 44 falha interna número 7: Versão de software mínimo do cartão de controle ou BMC2

Alarm (Alarme) 45, falha interna número 8: Falha de E/S (entrada/saída digital, relé ou entrada/saída analógica)

NOTA!
Quando reinicializar depois de um alarme 38-45, conversor de frequência VLT exibirá um alarme 37. No parâmetro 615, o código de alarme real pode ser lido.

ALARM (Alarme) 50: a AMT não é possível

Pode ocorrer uma das três seguintes possibilidades:

- O valor da R_S está fora dos limites tolerados.
- A corrente do motor, pelo menos em uma das fases do motor, está muito baixa.
- O motor usado é provavelmente muito pequeno para que os cálculos do AMT sejam realizados.

ALARM (Alarme) 51: AMT Falha re. dados da placa de identificação

Há inconsistência entre os dados registrados do motor. Verifique a programação correspondente nos dados do motor.

ALARM (Alarme) 54: AMT motor incorreto

O AMT não pode ser realizado no motor que está sendo usado.

ALARM (Alarme) 55: Timeout da AMT

Os cálculos estão demorando muito, possivelmente devido a ruído nos cabos do motor.

ALARM (Alarme) 56: Advertência de AMT durante a AMT

É gerada uma advertência do conversor de frequência, durante a execução da AMT.

WARNING (Advertência) 99: Bloqueado

Consulte o parâmetro 18.

5.3.2 Warning Words, Status Words Estendidas e Alarm Words

Warning words, status words e alarm words aparecem no display em formato hexadecimal. Se houver vários avisos, palavras de estado ou alarmes, será exibido um total de todos os avisos, palavras de estado ou alarmes. As palavras de aviso, palavras de estado e palavras de alarme também podem ser lidas usando o bus serial nos parâmetros 540, 541 e 538, respectivamente.

Bit (Hex)	Warning words
000008	Timeout do bus HPFB
000010	Timeout de bus padrão
000040	Limite de corrente
000080	Termistor do motor
000100	Sobrecarga do motor
000200	Sobrecarga do inversor
000400	Subtensão
000800	Sobretensão
001000	Advertência de tensão baixa
002000	Advertência de tensão alta
004000	Falha de fase
010000	Erro live zero
400000	Fora da faixa de frequência
800000	Falha de comunicação do Profibus
40000000	Aviso do modo de comutação
80000000	Alta temperatura no dissipador de calor

Bit (Hex)	Status words estendidas
000001	Rampa
000002	AMT funcionando
000004	Iniciar avançar/reverso
000008	Desacelerar
000010	Catch-up
000020	Feedback alto
000040	Feedback baixo
000080	Corrente de saída alta
000100	Corrente de saída baixa
000200	Frequência de saída alta
000400	Frequência de saída baixa
002000	Frenagem
008000	Fora da faixa de frequência

Bit (Hex)	Palavras de Alarme
000002	Bloqueio por desarme
000004	Falha de sintonia de AMT
000040	Timeout de bus HPFP
000080	Timeout de bus padrão
000100	Curto-circuito
000200	Falha do modo de chaveamento
000400	Falha de aterramento
000800	Sobrecorrente
002000	Termistor do motor
004000	Sobrecarga do motor
008000	Sobrecarga do inversor
010000	Subtensão
020000	Sobretensão
040000	Falha de fase
080000	Erro live zero
100000	Temperatura do dissipador de calor muito alta
2000000	Falha de comunicação do Profibus
8000000	Falha de Inrush
10000000	Falha interna

5

5.3.3 Peças de Reposição

O componente eletrônico completo pode ser usado como peça de reposição. As quatro peças a seguir podem substituir todo o FCD 303-330 com e sem Profibus.

Para a manutenção do DeviceNet e das unidades de interface AS é necessário um cartão de controle adicional para upgrade da peça de reposição eletrônica.

FCD 303	178B1484
FCD 307	178B1485
FCD 315	178B1486
FCD 330	178B2301

As peças podem ter o tamanho reduzido um tamanho simplesmente selecionando o tamanho de motor correto e a funcionalidade do Profibus pode ser alterada/eliminada no parâmetro 678.

O cartão de controle também pode ser substituído para reparo do componente eletrônico.

Profibus, cartão de controle de 12 MB	175N2338
Cartão de controle do DeviceNet	175N2325
Cartão de controle da interface AS	175N2324

Para a manutenção da caixa de instalação, pode ser encomendado um kit 175N2121 contendo diversas peças, plugue e terminal PCB.

Kit de ferramentas de serviço 175N2404

Normalmente não é possível operar o FCD300 com a porta aberta. Usando o kit de ferramentas de serviço, o componente eletrônico e a caixa de instalação podem ser conectados sem juntá-los. Isso pode ser útil se for necessário fazer medições nos terminais de entrada/saída durante reparos.

5.4 Dados Técnicos Gerais

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

Tensão de alimentação	3 x 380/400/415/440/480 V ±10%
Frequência de alimentação	50/60 Hz
Desbalanceamento máx. da tensão de alimentação.	± 2,0% da tensão de alimentação nominal
Fator de potência (400 V) / cos. Φ_1	0,90 / 1,0 com carga nominal
Número de conexões na entrada de alimentação L1, L2, L3	2 vezes/min.
Fusíveis de valor máx. de curto-circuito	100,000 A
Disjuntores de valor máx. de curto-circuito	10,000 A

Consulte a seção *Condições Especiais no Guia de Design*

Dados de saída (U, V, W):

Tensão de saída	0 - 100% da tensão de alimentação
Frequência de saída	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Tensão nominal do motor, unidades de 380-480 V	380/400/415/440/460/480 V
Frequência nominal do motor	50/60 Hz
Chaveamento na saída	Ilimitado
Tempos de rampa	0,02 - 3600 seg.

Características do torque:

Torque inicial (parâmetro 101 Característica do torque = Torque constante)	160% em 1 min.*
Torque inicial (parâmetro 101 Característica do torque = Torque variável)	160% em 1 min.*
Torque inicial (parâmetro 119 <i>Alto torque inicial</i>)	180% por 0,5 seg.*
Torque de sobrecarga (parâmetro 101 Característica do torque = Torque constante)	160%*
Torque de sobrecarga (parâmetro 101 Característica do torque = Torque variável)	160%*

*Porcentagem está relacionada com a corrente nominal do conversor de frequência.

Placa de controle, entradas digitais:

N °. de entradas digitais programáveis	5
Terminal número	18, 19, 27, 29, 33
Nível de tensão	0 - 24 V CC (lógica positiva PNP)
Nível de tensão, '0' lógico	< 5 VCC
Nível de tensão, '1' lógico	> 10 VCC
Tensão máxima na entrada	28 VCC
Resistência de entrada, Ri (terminais 18, 19, 27)	aprox. 4 k Ω
Resistência de entrada, Ri (terminal 29, 33)	aprox. 2 k Ω

Todas as entradas digitais são isoladas galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e dos demais terminais de alta tensão e podem ser separadas funcionalmente dos demais terminais de computador abrindo a chave S100. Consulte a seção *Isolação Galvânica*.

Cartão de controle, entradas analógicas:

Número de entradas de tensão analógica	1 pc.
Terminal número	53
Nível de tensão	0 - ± 10 V CC (escalonável)
Resistência de entrada, Ri	aprox. 10 k Ω
Tensão máx.	20 V
Número de entradas de corrente analógica	1 pc.
Terminal número	60
Nível de corrente	0/4 - 20 mA (escalonável)
Resistência de entrada, Ri	aprox. 300 Ω
Corrente máx.	30 mA
Resolução das entradas analógicas	10 bits
Precisão das entradas analógicas	Erro máx. 1% do fundo de escala

Intervalo de varredura 13,3 mseg

Todas as entradas digitais são galvanicamente isoladas da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão. Consulte a seção Isolação Galvânica.

Cartão de controle, entradas de pulso:

Número de entradas programáveis de pulsos	2
Terminal número	29, 33
Frequência máx. no terminal 29/33	110 kHz (Push-pull)
Frequência máx. no terminal 29/33	5 kHz (coletor aberto)
Frequência mín. no terminal 33	4 Hz
Frequência mín. no terminal 29	30 Hz
Nível de tensão	0 - 24 V CC (lógica positiva PNP)
Nível de tensão, '0' lógico	< 5 VCC
Nível de tensão, '1' lógico	> 10 VCC
Tensão máxima na entrada	28 VCC
Resistência de entrada, Ri	aprox. 2 kΩ
Intervalo de varredura	13,3 mseg
Resolução	10 bits
Precisão (100 Hz - 1 kHz) terminal 33	Erro máx: 0,5% do fundo de escala
Precisão (1 kHz - 67,6 kHz) terminal 33	Erro máx: 0,1% do fundo de escala

A entrada de pulso é isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão. Consulte a seção Isolação Galvânica.

Cartão de controle, saída digital/frequência:

Número de saídas digitais/pulso programáveis	1 pc.
Terminal número	46
Nível de tensão na saída digital/frequência	0 - 24 V CC (O.C PNP)
Corrente máx. de saída na saída digital/frequência	25 mA.
Carga máx. na saída digital/frequência	1 kΩ
Capacitância máx. na saída de frequência	10 nF
Frequência mínima de saída na saída de frequência	16 Hz
Frequência máxima de saída na saída de frequência	10 kHz
Precisão na saída de frequência	Erro máx: 0,2% do fundo de escala
Resolução na saída de frequência	10 bits

A saída digital está galvanicamente isolada da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão. Consulte a seção Isolação Galvânica.

Cartão de controle, saída analógica:

Número de saídas analógicas programáveis	1
Número do terminal	42
Faixa atual na saída analógica	0/4 - 20 mA
Carga máxima na saída analógica	500 Ω
Precisão na saída analógica	Erro máx.: 1,5 % da escala total
Resolução na saída analógica	10 bits

A saída analógica é galvanicamente isolada da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão. Veja a seção intitulada Isolação Galvânica.

Cartão de controle, saída de 24 VCC:

Terminal número	12
Carga máx. fornecida da rede elétrica / 24 V externo	240/65 mA

A fonte de alimentação de 24 V CC é isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV), mas tem o mesmo potencial que as entradas e saídas digitais e analógicas. Consulte a seção Isolação Galvânica.

Placa de controle, saída de 10 V CC:

Número do terminal	50
Tensão de saída	10,5 V ±0,5 V
Carga máx	15 mA

A fonte de alimentação de 10 V CC está isolada galvanicamente da tensão de alimentação (PELV) e de outros terminais de alta tensão. Consulte a seção intitulada Isolação Galvânica.

Cartão de controle, comunicação serial RS-485:

Terminal número	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Terminal número 67	+ 5 V
Terminal número 70	Comum aos terminais 67, 68 e 69

Isolamento galvânico total. Consulte a seção Isolação Galvânica.

Saídas de relé: ¹⁾

Número de saídas de relé programáveis	1
Número do terminal, cartão de controle (carga resistiva e indutiva)	1-3 (freio ativado), 1-2 (freio desativado)
Carga máx. de terminal (CA1) nos terminais 1-3, 1-2, cartão de controle	250 V CA, 2 A, 500 VA
Carga máx. de terminal (DC1 (IEC 947)) nos terminais 1-3, 1-2, cartão de controle	25 V CC, 2 A /50 V CC, 1A, 50W
Carga mín. de terminal (CA/CC) nos terminais 1-3, 1-2, cartão de controle	24 V CC 10 mA, 24 V CA 100 mA

O contato do relé está separado do restante do circuito, por meio de uma isolamento reforçada.

Observação: Cargas resistivas com valores nominais -cosphi >0,8 para até 300.000 operações.
Cargas indutivas em cosphi 0,25, aproximadamente 50% da carga ou 50% da vida útil.



Fonte de alimentação externa de 24 V CC:

Nºs de terminal	35, 36
Faixa de tensão	21-28 V (máx. 37 V CC durante 10 s)
Ripple máx. de tensão	2 V CC
Consumo de energia com/sem alimentação de rede	<1 W/5-12 W

Isolamento galvânico confiável: Isolamento galvânico total se a fonte de alimentação externa de 24 V CC também for do tipo PELV.

Alimentação do sensor (T63, T73):

Nºs de terminal	201, 202, 203, 204
-----------------	--------------------

Comprimentos de cabo e seções transversais:

Comprimento máx. do cabo do motor, cabo blindado/encapado metalicamente	10 m
Comprimento máx. do cabo do motor, não blindado/não encapado metalicamente	10 m

Seção transversal máx. para o motor, veja a próxima seção.

Seção transversal máx. para os cabos de controle, fio rígido	4.0 mm ² /10 AWG
Seção transversal máx. para os cabos de controle, fio flexível	2,5 mm ² /12 AWG
Seção transversal máx. dos cabos de controle, cabo com virola	2,5 mm ² /12 AWG
Terminais extras com seção transversal máxima para ext. 24 V, versão T73, cabos rígidos	6.0 mm ² /9 AWG
Terminais extras com seção transversal máxima para ext. 24 V, versão T73, cabo flexível	4 mm ² /10 AWG
Terminais extras com seção transversal máxima para ext. 24 V, versão T73, cabo com virola	4 mm ² /10 AWG
Seção transversal máx. PE	10 mm ² /7 AWG
Seção transversal máxima PE externo para a versão T73	16 mm ² / 5 AWG

Para atender UL/cUL é necessário usar cabo com classe de temperatura de 60/75 °C Use somente fios de cobre.

Para atender EN 55011 1A o cabo do motor deve ser blindado/encapado metalicamente. Ver emissão EMC.

Características de Controle:

Faixa de frequência	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Resolução da frequência de saída	0,013 Hz, 0,2 - 1000 Hz
Repetir a precisão da <i>Partida/parada precisa</i> (terminais 18, 19)	≤ ± 0,5 ms
Tempo de resposta do sistema (terminais 18, 19, 27, 29, 33)	≤ 26,6 ms
Faixa de controle da velocidade (malha aberta)	1:15 da velocidade síncrona
Faixa de controle da velocidade (malha aberta) <1,1 kW	aproximadamente 1:10 da velocidade síncrona (dependendo do motor)
Faixa de controle da velocidade (malha fechada)	1:120 da velocidade síncrona
Precisão da velocidade (malha aberta) <1,1 kW	150 - 3600 rpm: Erro máx de ±23 rpm
Precisão da velocidade (malha aberta) <0,75 kW	90 - 3600 rpm: Erro máx de ±23 rpm
Precisão da velocidade (malha fechada)	30 - 3600 rpm: Erro máx de ±7,5 rpm

Todas as características de controle são baseadas em um motor assíncrono de 4 pólos

Vizinhança:

Gabinete metálico	IP 66, TYPE 4x (interno)
Gabinete metálico versão T73	IP 65, TYPE 12
Teste de vibração	1.0 g
Umidade relativa máx.	95% consulte <i>Umidade do ar</i> no <i>Guia de Design</i>
Temperatura ambiente (FCD 335 máx. 35 °C)	Máx. 40 °C (média de 24 horas máx. 35 °C)

Derating da temperatura ambiente, consulte as condições especiais no Guia de Design

Temperatura ambiente mín. em operação plena	0 °C
Temperatura ambiente mín. com desempenho reduzido	- 10 °C
Temperatura durante a armazenagem/transporte	-25 - +65/70 °C
Altitude máx. acima do nível do mar	1000 m

Derating da pressão atmosférica, consulte as condições especiais no Guia de Design

Normas EMC aplicadas, Emissão	EN 50081-1-2, EN 61800-3, EN 55011
Normas EMC aplicadas, imunidade	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6



Consulte a seção sobre condições especiais no Guia de Design

Salvaguardas:

- Proteção de motor térmica eletrônica contra sobrecarga.
- O monitoramento da temperatura do módulo de potência garante que o conversor de frequência desligará se a temperatura alcançar 100 °C. Uma temperatura de sobrecarga não pode ser reiniciada até a temperatura do módulo de potência chegar a menos de 70 °C.
- O conversor de frequência está protegido contra curtos-circuitos nos terminais U, V, W do motor.
- Se estiver faltando uma fase da alimentação da rede, o conversor de frequência desligará.
- Um monitoramento da tensão do circuito intermediário assegura que o conversor de frequência desligue, caso essa tensão esteja mais baixa ou mais alta.
- O conversor de frequência tem proteção contra falha de aterramento nos terminais U, V, W do motor.

5.5 Dados Técnicos

5.5.1 Technical Data, Mains Supply 3 x 380 - 480 V

According to international standards	Type	303	305	307	311	315	322	330	335**	
	Output current (3 x 380-480V)	I_{INV} [A]	1.4	1.8	2.2	3.0	3.7	5.2	7.0	7.6
		I_{MAX} (60s) [A]	2.2	2.9	3.5	4.8	5.9	8.3	11.2	11.4
	Output power (400 V)	S_{INV} [KVA]	1.0	1.2	1.5	2.0	2.6	3.6	4.8	5.3
	Typical shaft output	$P_{M,N}$ [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.3
	Typical shaft output	$P_{M,N}$ [HP]	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5*
Max. cable cross section, motor	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
	Input current (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	1.2	1.6	1.9	2.6	3.2	4.7	6.1	6.8
		$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	1.9	2.6	3.0	4.2	5.1	7.5	9.8	10.2
	Max. cable cross section, power	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Max. pre-fuses	[IEC/UL ²⁾ [A]	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
	Efficiency ³⁾	[%]	96							
	Power loss at max. load	[W]	22	29	40	59	80	117	160	190
	Weight	[kg]	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	9.5	9.5	9.5

* At mains voltage min 3 x 460 - 480 V

** t_{amb} max. 35° C.

- American Wire Gauge. Max. cable cross section is the largest cable cross section that can be attached to the terminals. Always observe national and local regulations.
- Typy gG / gL pre fuses or corresponding circuit breakers should be used.
If you want to maintain UL/CUL branch circuit fuses according to NEC should be used. Alternatively a circuit breaker Danfoss type CTI 25 MB or equivalent should be used.
To be placed for protection in a circuit that is capable of supplying a maximum of 100,000 amps for fuses / 10,000 amps for circuit breakers.
- Measured using a 10 m screened/armoured motor cable with a rated load and rated frequency.

5.6 Literatura Disponível

Abaixo há uma lista da literatura disponível para o FCD 300. Lembre-se que podem ocorrer variações de um país para outro.

Fornecidos junto com a unidade:

Instruções operacionais MG.04.BX.YY

Literatura diversa para o FCD 300:

Folha de dados MD.04.AX.YY

Instruções para o FCD 300:

Interface de sensor e atuador para plugues 6 x M12 MI.04.DX.YY

Suportes de Montagem de Máquina MI.04.CX.YY

Cabo de Dados MI.90.HX.YY

Caixa de Instalação MI.04.BX.YY

Comunicação com o FCD 300:

Instruções de Utilização do Profibus DP V1 MG.90.AX.YY

Instruções Operacionais da DeviceNet do MG.90.BX.YY

Instruções de Utilização do AS-i MG.04.EX.YY

Instruções de Utilização do Modbus RTU MG.10.SX.YY

X = número da versão

YY = versão do idioma

5.7 Configuração de Fábrica

PNU #	Descrição do parâmetro	Configuração de fábrica	Alterações durante o funcionamento	4-setup	Índice de conv.	Tipo de dados:
001	Idioma	Inglês	Sim	Não	0	5
002	Operação local/remota	Controlada-remotamente	Sim	Sim	0	5
003	Referência local	000,000.000	Sim	Sim	-3	4
004	Ativar Setup	Setup 1	Sim	Não	0	5
005	Setup de Programação	Ativar Setup	Sim	Não	0	5
006	Cópia do Setup	Nenhuma cópia	Não	Não	0	5
007	Cópia via LCP	Nenhuma cópia	Não	Não	0	5
008	Exibir escalonamento	1.00	Sim	Sim	-2	6
009	Leitura de display grande	Frequência [Hz]	Sim	Sim	0	5
010	Linha 1.1 pequena do display	Referência [%]	Sim	Sim	0	5
011	Linha 1.2 pequena do display	Corrente do motor [A]	Sim	Sim	0	5
012	Linha pequena 1.3 do display	Potência [kW]	Sim	Sim	0	5
013	Controle local	Controle remoto conforme par. 100	Sim	Sim	0	5
014	Parada local/reset	Ativo	Sim	Sim	0	5
015	Jog local	Inativo	Sim	Sim	0	5
016	Reversão local	Inativo	Sim	Sim	0	5
017	Reset local do desarme	Ativo	Sim	Sim	0	5
018	Bloqueio de alteração dos dados	Não bloqueado	Sim	Sim	0	5
019	Status operacional na energização	Parada forçada, use ref. gravada	Sim	Sim	0	5
020	Travar para modo Manual	Ativo	Sim	Não	0	5
024	Quick Menu (Menu Rápido) definido pelo usuário	Inativo	Sim	Não	0	5
025	Setup do Quick Menu (Menu Rápido)	000	Sim	Não	0	6
026	Status do LED	Sobrecarga	Sim	Sim	0	5

4-Setup:

'Sim' significa que o parâmetro pode ser programado individualmente em cada um dos quatro Setups, ou seja, o mesmo parâmetro poderá ter quatro valores de dados diferentes. 'Não' significa que o valor de dados será o mesmo para todos os Setups.

Índice de conversão:

Este número refere-se a um valor de conversão, a ser usado durante a gravação ou leitura via comunicação serial com um conversor de frequência.

Consulte também *Comunicação serial*.

Tipo de dados:

Tipos de dados mostram o tipo e o comprimento do telegrama.

Tabela de conversão	
Índice de conversão	Fator de conversão
73	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001
-5	0.00001

Tipo de dados	Descrição
3	Nº inteiro 16
4	Nº inteiro 32
5	8 sem sinal algébrico
6	16 sem sinal algébrico
7	32 sem sinal algébrico
9	String de texto

PNU #	Descrição do Parâmetro	Configuração de fábrica	Alterações durante o funcionamento	4-setup	Índice de conv.	Tipo de dados
100	Configuração	Reg. velocidade, malha aberta	Não	Sim	0	5
101	Características de torque	Torque constante	Sim	Sim	0	5
102	Potência do motor P _{M,N}	depende da unidade	Não	Sim	1	6
103	Tensão do motor U _{M,N}	depende da unidade	Não	Sim	-2	6
104	Frequência do motor f _{M,N}	50 Hz	Não	Sim	-1	6
105	Corrente do motor I _{M,N}	depende do motor selecionado	Não	Sim	-2	7
106	Velocidade nominal do motor	depende do par. 102	Não	Sim	0	6
107	Ajuste automático do motor	Otimização desligada	Não	Sim	0	5
108	Resistência do estator R _s	depende do motor selecionado	Não	Sim	-3	7
109	Reatância do estator X _s	depende do motor selecionado	Não	Sim	-2	7
117	Amortecimento da ressonância	0 %	Sim	Sim	0	5
119	Torque de partida alto	0.0 sec	Não	Sim	-1	5
120	Atraso da Partida	0.0 sec	Não	Sim	-1	5
121	Função partida	Coast in start del.	Não	Sim	0	5
122	Função na parada	Parada por inércia	Não	Sim	0	5
123	Freq. mín. para ativação do par. 122	0.1 Hz	Não	Sim	-1	5
126	Tempo de frenagem CC	10 s	Sim	Sim	-1	6
127	Frequência de acoplamento do freio CC	Off (Desligado)	Sim	Sim	-1	6
128	Proteção térmica do motor	Sem proteção	Sim	Sim	0	5
130	Frequência de partida	0.0 Hz	Não	Sim	-1	5
131	Tensão na partida	0.0 V	Não	Sim	-1	6
132	Tensão do freio CC	0%	Sim	Sim	0	5
133	Tensão de partida	depende da unidade	Sim	Sim	-2	6
134	Compensação da carga	100 %	Sim	Sim	-1	6
135	Relação U/f	depende da unidade	Sim	Sim	-2	6
136	Compensação de escorregamento	100 %	Sim	Sim	-1	3
137	Tensão de suporte CC	0%	Não	Sim	0	5
138	Valor de corte do freio	3.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
139	Frequência de ativação do freio	3.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
140	Corrente, valor mínimo	0%	Não	Sim	0	5
142	Reatância de fuga	depende do motor selecionado	Não	Sim	-3	7
144	Fator de frenagem CA	1.30	Não	Sim	-2	5
146	Tensão de reset, Vetor	Off (Desligado)	Sim	Sim	0	5
147	Tipo do motor	Dados técnicos				

PNU #	Descrição do parâmetro	Configuração de fábrica	Alterações durante o funcionamento	4-setup	Índice de conv.	Tipo de dados
200	Faixa da frequência de saída	Somente no sentido horário, 0 a 132 Hz	Não	Sim	0	5
201	Frequência de saída, limite inferior f _{MIN}	0.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
202	Frequência de saída, limite superior, f _{MAX}	132 Hz	Sim	Sim	-1	6
203	Intervalo de referência	Min ref.-Max ref.	Sim	Sim	0	5
204	Referência mínima, Ref _{MIN}	0.000 Hz	Sim	Sim	-3	4
205	Refer. máxima Ref _{MAX}	50.000 Hz	Sim	Sim	-3	4
206	Tipo de rampa	Linear	Sim	Sim	0	5
207	Tempo de aceleração 1	3,00 s	Sim	Sim	-2	7
208	Tempo de desaceleração 1	3,00 s	Sim	Sim	-2	7
209	Tempo de aceleração 2	3,00 s	Sim	Sim	-2	7
210	Tempo de desaceleração 2	3,00 s	Sim	Sim	-2	7
211	Tempo de rampa do jog	3,00 s	Sim	Sim	-2	7
212	Tempo de desaceleração com parada rápida	3,00 s	Sim	Sim	-2	7
213	Frequência de jog	10.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
214	Função de referência	Soma	Sim	Sim	0	5
215	Referência predefinida 1	0.00%	Sim	Sim	-2	3
216	Referência predefinida 2	0.00%	Sim	Sim	-2	3
217	Referência predefinida 3	0.00%	Sim	Sim	-2	3
218	Referência predefinida 4	0.00%	Sim	Sim	-2	3
219	Referência de catch-up/slow down	0.00%	Sim	Sim	-2	6
221	Limite de corrente	160 %	Sim	Sim	-1	6
223	Advert. Corrente baixa	0.0 A	Sim	Sim	-1	6
224	Advert. Alta corrente	I _{MAX}	Sim	Sim	-1	6
225	Advert. Frequência baixa.	0.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
226	Advert. Frequência alta	132.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
227	Advert. Baixo Feedback	-4000.000	Sim	Sim	-3	4
228	Advert. Alto Feedback	4000.000	Sim	Sim	-3	4
229	Bypass de frequência, largura da banda	0 Hz (OFF)	Sim	Sim	0	6
230	Frequência de bypass 1	0.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
231	Frequência de bypass 2	0.0 Hz	Sim	Sim	-1	6

PNU #	Descrição do parâmetro	Configuração de fábrica	Alterações durante o funcionamento	4-setup	Índice de conv.	Tipo de dados
302	Entrada digital, term. 18	Partida	Sim	Sim	0	5
303	Entrada digital, term. 19	Reversão	Sim	Sim	0	5
304	Entrada digital, term. 27	Reset e parâdp/inérc, reverso	Sim	Sim	0	5
305	Entrada digital, term. 29	Jog	Sim	Sim	0	5
307	Entrada digital, term. 33	Sem função	Sim	Sim	0	5
308	Term. 53, entrada de tensão analógica	Ext.	Sim	Sim	0	5
309	Term. 53, escalonamento mín.	0.0 V	Sim	Sim	-1	6
310	Term. 53, escalonamento máx.	10.0 V	Sim	Sim	-1	6
314	Term. 60, corrente de entrada analógica	Sem função	Sim	Sim	0	5
315	Term. 60, escalonamento mín.	0.0 mA	Sim	Sim	-4	6
316	Term. 60, escalonamento máx.	20.0 mA	Sim	Sim	-4	6
317	Time out	10 s	Sim	Sim	-1	5
318	Função após timeout	Sem função	Sim	Sim	0	5
319	Term. 42, saída analógica	0- I_{MAX} = 0-20 mA	Sim	Sim	0	5
323	Saída do relé	Sem função	Sim	Sim	0	5
327	Pulso Máx. 33	5000 Hz	Sim	Sim	0	7
328	Pulso Máx. 29	5000 Hz	Sim	Sim	0	7
341	Term. 46 saída digital	Sem função	Sim	Sim	0	5
342	Term. 46 Saída de pulso máx.	5000 Hz	Sim	Sim	0	6
343	Função de parada precisa	Parada de rampa normal	Não	Sim	0	5
344	Valor do contador	100.000 pulsos	Não	Sim	0	7
349	Atraso da comp velocidade	10 ms	Sim	Sim	-3	6

PNU #	Descrição do parâmetro	Configuração de fábrica	Alterações durante o funcionamento	4-setup	Índice de conv.	Tipo de dados
400	Função de Frenagem	Depende do tipo de unidade	Sim	Não	0	5
405	Função reset	Reset manual	Sim	Sim	0	5
406	Tempo de reinicialização aut.	5 s	Sim	Sim	0	5
409	Atraso por desarme de sobrecorrente	Off (61 s)	Sim	Sim	0	5
411	Frequência de chaveamento	4,5 kHz	Sim	Sim	0	6
413	Função de sobremodulação	On	Sim	Sim	0	5
414	Feedback mín.	0.000	Sim	Sim	-3	4
415	Feedback máx.	1500.000	Sim	Sim	-3	4
416	Unidades de processo	Sem unidade	Sim	Sim	0	5
417	Ampl. proporç.do PID de velocidade	0.010	Sim	Sim	-3	6
418	Speed PID intergra.	100 ms	Sim	Sim	-5	7
419	Tempo de diferenciação da velocidade PID	20.00 ms	Sim	Sim	-5	7
420	Limite de amplificação difer. do PID de velocidade	5,0	Sim	Sim	-1	6
421	Filtro passa baixa do PID de velocidade	20 ms	Sim	Sim	-3	6
423	Tensão U1	par. 103	Sim	Sim	-1	6
424	Frequência F1	Par. 104	Sim	Sim	-1	6
425	Tensão U2	par. 103	Sim	Sim	-1	6
426	Frequência F2	par. 104	Sim	Sim	-1	6
427	Tensão U3	par. 103	Sim	Sim	-1	6
428	Frequência F3	par. 104	Sim	Sim	-1	6
437	PID de proc. não/inv.	Normal	Sim	Sim	0	5
438	Anti Windup do PID de proc.	Ativo	Sim	Sim	0	5
439	Frequência de partida do PID de proc.	Par. 201	Sim	Sim	-1	6
440	Ampl. proporcional de partida do PID de proc.	0.01	Sim	Sim	-2	6
441	Tempo de integração do PID de proc.	Off (9.999,99 s)	Sim	Sim	-2	7
442	Tempo de diferenciação do PID de proc.	Off (0,00 s).	Sim	Sim	-2	6
443	Limite de ampl. de dif. do PID de proc.	5.0	Sim	Sim	-1	6
444	Período do filtro passa baixa do PID de proc.	0.02 s	Sim	Sim	-2	6
445	Flying start	Não é possível	Sim	Sim	0	5
451	Fator de avanço do PID de velocidade	100%	Sim	Sim	0	6
452	Intervalo do controlador	10 %	Sim	Sim	-1	6
455	Monitoramento da faixa de frequência	Ativado	Sim	Sim	0	5
456	Redução da tensão de frenagem	0	Sim	Sim	0	5

PNU #	Descrição do parâmetro	Configuração de fábrica	Alterações durante o funcionamento	4-setup	Índice de conv.	Tipo de dados
500	Endereço	1	Sim	Não	0	5
501	Baudrate	9600 Baud	Sim	Não	0	5
502	Parada por inércia	OU Lógico	Sim	Sim	0	5
503	Parada rápida	OU Lógico	Sim	Sim	0	5
504	Freio CC	OU Lógico	Sim	Sim	0	5
505	Partida	OU Lógico	Sim	Sim	0	5
506	Reversão	OU Lógico	Sim	Sim	0	5
507	Seleção de Setup	OU Lógico	Sim	Sim	0	5
508	Seleção da ref. pré-ajustada.	OU Lógico	Sim	Sim	0	5
509	Bus jog 1	10.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
510	Bus jog 2	10.0 Hz	Sim	Sim	-1	6
512	Perfil do telegrama	Protocolo do FC	Não	Sim	0	5
513	Intervalo de tempo do bus	1 s	Sim	Sim	0	5
514	Função intervalo de tempo do bus	Off (Desligado)	Sim	Sim	0	5
515	Leitura de dados: Referência %		Não	Não	-1	3
516	Leitura de dados: Referência [unidade]		Não	Não	-3	4
517	Leitura de dados: Feedback [unidade]		Não	Não	-3	4
518	Leitura de dados: Frequência		Não	Não	-1	3
519	Leitura de dados: Frequência x escalonamento		Não	Não	-1	3
520	Leitura de dados: Corrente do motor		Não	Não	-2	7
521	Leitura de dados: Torque		Não	Não	-1	3
522	Leitura de dados: Potência [kW]		Não	Não	1	7
523	Leitura de dados: Potência [HP]		Não	Não	-2	7
524	Leitura de dados: Tensão do motor [V]		Não	Não	-1	6
525	Leitura de dados: Tensão do barramento CC		Não	Não	0	6
526	Leitura de dados: Carga térmica do motor		Não	Não	0	5
527	Leitura de dados: Carga térmica do Inversor		Não	Não	0	5
528	Leitura de dados: Entrada digital		Não	Não	0	5
529	Leitura de dados: Entrada analógica, term. 53		Não	Não	-1	5
531	Leitura de dados: Entrada analógica, term. 60		Não	Não	-4	5
532	Leitura de dados: Entrada de pulso, term. 33		Não	Não	-1	7
533	Leitura de dados: Referência Externa		Não	Não	-1	6
534	Leitura de dados: Status Word		Não	Não	0	6
537	Leitura de dados: Temperatura do inversor		Não	Não	0	5
538	Leitura de dados: Alarm Word		Não	Não	0	7
539	Leitura de dados: Control Word		Não	Não	0	6
540	Leitura de dados: Warning word		Não	Não	0	7
541	Leitura de dados: Status word estendida		Não	Não	0	7
544	Leitura de dados: Contagem de pulsos		Não	Não	0	7
545	Leitura de dados: Entrada de pulso, term. 29		Não	Não	-1	7

PNU #	Descrição do parâmetro	Configuração de fábrica	Alterações durante o funcionamento	4-setup	Índice de conv.	Tipo de dados
600	Horas de funcionamento		Não	Não	73	7
601	Horas de funcionamento		Não	Não	73	7
602	Medidor de kWh		Não	Não	2	7
603	Número de ligações		Não	Não	0	6
604	Número de superaquecimentos		Não	Não	0	6
605	Nº de sobretensões		Não	Não	0	6
615	Reg. de Falhas: Código do erro		Não	Não	0	5
616	Reg. de Falhas: Hora		Não	Não	0	7
617	Reg. de Falhas: Valor		Não	Não	0	3
618	Reset do medidor de kWh	Sem reset	Sim	Não	0	7
619	Reset do contador de horas de execução	Sem reset	Sim	Não	0	5
620	Modo operacional	Operação normal	Sim	Não	0	5
621	Plaqueta de identificação: Tipo de unidade		Não	Não	0	9
624	Plaqueta de identificação: Versão do software		Não	Não	0	9
625	Plaqueta de identificação: Nº de identificação do LCP		Não	Não	0	9
626	Plaqueta de identificação: Nº de identificação do banco de dados		Não	Não	-2	9
627	Plaqueta de identificação: Versão das peças de energia		Não	Não	0	9
628	Plaqueta de identificação: Tipo de opcional da aplicação		Não	Não	0	9
630	Plaqueta de identificação: Tipo do opcional de comunicação		Não	Não	0	9
632	Plaqueta de identificação: Identificação do software BMC		Não	Não	0	9
634	Plaqueta de identificação: Identificação da unidade de comunicação		Não	Não	0	9
635	Plaqueta de identificação: Nº dos componentes do software		Não	Não	0	9
640	Versão do software		Não	Não	-2	6
641	Identificação do software BMC		Não	Não	-2	6
642	Identificação da placa de potência		Não	Não	-2	6
678	Configurar o Cartão de Controle	Depende do tipo de unidade	Não	Não	0	5

Índice**4**

4-setup:	152
----------	-----

A

Aceleração/desaceleração	58
Acessórios	22
Advertência De Alta Tensão	32, 42
Alimentação De 24 V	56
Alimentação Do Sensor (t63, T73)	149
Alimentação Externa De 24 V	18
Ambientes Agressivos	140
Amortecimento Da Ressonância	78
As Funções De Advertência	89
Aterramento De Cabos De Controle Blindados/encapados Metalicamente	47
Atex	36
Ativar Setup	70

B

Bloquear Contra Alteração Dos Dados	73
-------------------------------------	----

C

Cabo De Controle	42
Cabo De Motor	137
Cabo De Rede Elétrica	42
Cabo Do Motor	149
Cabos	42
Cabos Blindados/encapados Metalicamente	43
Cabos Compatíveis Com Emc	45
Cabos Do Motor	53
Caractere De Dados (byte)	108
Características De Torque	76
Certificação Ce	35
Chaveamento Na Entrada	136
Compensação De Carga	82
Compensação De Escorregamento	82
Comprimentos De Cabo E Seções Transversais:	149
Comunicação Com Pc	56
Condições De Operação Extremas	135
Conexão De Motores Em Paralelo	52
Conexão De Rede Elétrica	50
Conexão De Relés	56
Conexão De Um Transmissor De Dois Fios	59
Conexão Do Freio Mecânico	61
Conexão Do Motor	51
Control Word	111, 114
Controle De Processo, Malha Fechada	76
Controle De Velocidade, Malha Aberta	76
Controle De Velocidade, Malha Fechada	76
Controle Do Freio Mecânico	54
Controle Normal/inverso	104
Cópia Via Lcp	70
Corrente De Fuga Para O Terra	134
Corrente Do Motor	77
Corrente, Valor Mínimo	82
Curto-circuito	135

D

Dados Operacionais	124
Derating	136, 137
Derating Para Funcionamento Em Baixa Velocidade	137
Diagrama	48
Diferenciador	101
Dimensões Mecânicas Dos Resistores De Freio Flatpack	132

Dimensões Mecânicas, Montagem Do Motor	39
Dimensões Mecânicas, Montagem Independente	39
Du/dt No Motor	135

E

Eficiência	138
Elcb	134
Endereço	118
Entrada Analógica	93
Entradas Digitais	91
Escala Da Frequência De Saída No Display	71
Estrutura Dos Telegramas	107
Etr - Relé Térmico Eletrônico	80

F

Faixa De Feedback	100
Falha Interna	145
Fator De Potência	139
Fc De E/s Rápida - Perfil	114
Feedback	102
Ferramentas De Software De Pc	22
Filtro Passa-baixa	101
Flying Start	105
Formulário De Pedido	21
Freio Ca	98
Freio Mecânico	54
Freio Mecânico	62
Frenagem Cc	80
Frenagem Dinâmica	127
Frequência De Ativação Do Freio	82
Frequência De Bypass, Largura De Banda	90
Frequência De Chaveamento	136
Frequência De Chaveamento	98
Frequência De Chaveamento Dependente De Temperatura	136
Frequência De Jog	87
Frequência De Partida	81
Frequência De Saída	84
Frequência Do Motor	77
Função De Frenagem	98
Função De Parada Precisa	96
Função De Referência	88
Função De Sobremodulação	99
Função Na Parada	79
Função Partida	78
Função Reset	98
Funções Do Pid	100
Fuses	151

G

Ganho Do Freio Ca	83
Ganho Proporcional Do	102

H

Harmônicas	138
------------	-----

I

Idioma	69
Informações Da Unidade	125
Inicialização Manual	68
Inicializar	125
Instalação Elétrica Correta Para Emc	45
Instalação Elétrica, Cabos De Controle	54
Instalação Mecânica	40
Interruptores De Rfi	48

Isolação Galvânica (pelv)	134
J	
Jog Do Bus	121
L	
Lcp 2	63
Led De Status	75
Leitura De Dados	122
Limite De Corrente	88
Limpeza	140
Literatura	151
M	
Mct 10	22
Mensagens De Advertências/alarme	143
Menu Rápido, Definido Pelo Usuário	74
Mínima	85
Mínimo	99
Modo De Funcionamento Na Energização, Operação Local	74
Modo Display	64
Modo Display	65
Modo Manual	74
Modo Motor Especial	76
Mudança De Setup	70
O	
Os Cabos De Controle	54
P	
Padrão De Produtos	139
Padrão UI	137
Parada Do Contador Via Terminal 33	62
Partida/parada	58
Partida/parada Por Pulso	58
Pelv	134
Perfil Do	114
Perfil Do Telegrama	121
Plug Lcp 2, Opcional	56
Plugue Do Motor E Plugues Do Sensor	50
Potência De Frenagem	128
Potência Do Motor	77
Princípio De Controle	33
Profibus Dp-v1	22
Programação De Fábrica	152
Proteção	34
Proteção Da Rede Elétrica	34
Proteção Extra	43
Proteção Térmica Do Motor	80
Proteção Térmica Do Motor	53
Protocolo	123
Protocolos	106
Pulso Máx. 29	96
Pulso Máx. 33	96
Q	
Quatro Setups	70
R	
Rcd	134
Reatância De Fuga	83
Reatância Do Estator	78
Redução Da Tensão Do Freio	106

Referência	100
Referência Catch Up	88
Referência De 4-20 Ma	59
Referência Do Potenciômetro	59
Referência Local	69
Referência Predefinida	88
Referências Predefinidas	61
Registro Das Falhas	124
Regulagem De Processo	100
Regulagem De Velocidade	100
Relação U/f	82
Relativo	88
Resistência De Frenagem	128
Resistência Do Estator	78
Resistor De Freio	53
Resistores De Freio	23
Resistores De Freio	23
Retardo Comp Velocidade	97
Retardo Da Partida	78
Reversão	92
Ruído Acústico	136

S

Saída Analógica	94
Saída De 24 Vcc	148
Saída Digital	96
Saídas 1-3 Do Relé	95
Sensores	55
Sentido Da Rotação Do Motor	51
Setup De Programação	70
Setup Do Menu Rápido	74
Setups	69
Sintonização Automática Do Motor,	77
Slow Down	88
Soma	88
Start	105
Status Word	113, 116

T

Taxa Baud	118
Tempo De Aceleração	86
Tempo De Desaceleração	86
Tempo De Frenagem Cc	80
Tempo De Parada Rápida	87
Tempo De Rampa Do Jog	87
Tempo Limite Do Bus	121
Tensão De Frenagem Cc	81
Tensão De Partida	81
Tensão De Reset, Vetor	83
Tensão De Retenção Cc	82
Tensão Do Motor	77
Terminais	51, 58
Terminal 42	94
Terminal 53	93
Terminal 60	93
Termistor	80
Time Out	94
Tipo De Rampa	86
Tipo Do Motor	83
Torque Constante	76
Torque De Partida	78
Torque Variável	76
Transmissão De Telegramas	106
Tratamento Das Referências	84

U

Umidade Do Ar	137
Unidades De Processo	99

V

Valor De Corte Do Freio	82
Valor Do Contador	97
Velocidade Nominal Do Motor	77
Vizinhança:	150

W

Warning Words, Status Words Estendidas E Alarm Words	145
--	-----



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.

