

*Danfoss*



# Guia de Projeto



VLT® 6000 HVAC

**■ Índice**

|  |    |
|--|----|
| <b>Introdução ao HVAC</b> .....  | 4  |
| Software version .....   | 4  |
| Normas de segurança .....  | 5  |
| Precauções contra partidas indesejadas .....   | 5  |
| Introdução ao Guia de Projeto .....  | 7  |
| Literatura disponível .....  | 9  |
| Porquê utilizar um conversor de frequência para controlar ventiladores e bombas? ..... | 9  |
| A grande vantagem - economia de energia .....  | 9  |
| Exemplo com variação de vazão durante 1 ano .....                                      | 11 |
| Melhor regulação .....   | 12 |
| Os conversores de frequência geram menos ruído .....                                   | 12 |
| Instalação mais simples quando utilizado o conversor de frequência .....               | 12 |
| Não são necessárias correias .....   | 12 |
| Não é necessário regular dumpers e válvulas .....                                      | 12 |
| Compensação de $\cos \phi$ .....   | 12 |
| Não é necessária partida estrela/triângulo ou partidores suave (Soft Starters) ....    | 12 |
| O custo do conversor de frequência não é maior .....                                   | 13 |
| Princípio de controle .....  | 15 |
| Etiqueta CE .....  | 16 |
| Exemplos de aplicações .....   | 16 |
| Volume variável de ar .....  | 17 |
| O novo padrão .....  | 17 |
| Volume constante de ar .....   | 18 |
| O novo padrão .....  | 18 |
| Ventiladores da torre de resfriamento .....  | 19 |
| O novo padrão .....  | 19 |
| Bombas do condensador .....  | 21 |
| O novo padrão .....  | 21 |
| Bombas primárias .....   | 22 |
| O novo padrão .....  | 22 |
| Bombas secundárias .....   | 23 |
| O novo padrão .....  | 23 |
| Escolha do conversor de frequências .....  | 25 |
| Desembalagem e encomenda de um conversor de frequências .....                          | 29 |
| Digite a seqüência de números do código para colocação do pedido .....                 | 29 |
| Formulário para colocação de pedido .....  | 34 |
| Software de PC e comunicação serial .....  | 35 |
| Ferramentas de Software de PC .....  | 35 |
| Opções de fieldbus .....   | 35 |
| Profibus .....   | 35 |
| LON - Local Operating Network (rede de operação local) .....                           | 36 |
| DeviceNet .....  | 36 |
| Modbus RTU .....   | 36 |
| <br>   |    |
| <b>Instalação</b> .....  | 46 |
| Dados técnicos gerais .....  | 46 |
| Dados técnicos, alimentação de rede 3 x 200-240V .....                                 | 50 |
| Dados técnicos, alimentação de rede 3 x 380-460 V .....                                | 52 |
| Dados técnicos, alimentação da rede 3 x 525-600 V .....                                | 57 |
| Fusíveis .....   | 60 |

|  |           |
|--|-----------|
| Dimensões mecânicas .....  | 62        |
| Instalação mecânica .....  | 66        |
| IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V .....  | 68        |
| Informações gerais sobre a instalação elétrica .....                       | 69        |
| Advertência de alta tensão .....   | 69        |
| Ligação à terra .....  | 69        |
| Cabos .....  | 69        |
| Cabos armados/blindados .....  | 70        |
| Proteção adicionalProteção adicional com relação ao contato indireto ..... | 70        |
| Chave de RFI .....   | 70        |
| Ensaio de alta tensão .....  | 73        |
| Emissão térmica do VLT 6000 HVAC .....                                     | 73        |
| Ventilação do VLT 6000 HVAC integrado .....                                | 73        |
| EMC - Instalação elétrica correta .....                                    | 74        |
| Utilização de cabos compatíveis com EMC cables .....                       | 77        |
| Instalação elétrica - Aterramento dos cabos de controle .....              | 78        |
| Instalação elétrica, gabinetes .....                                       | 79        |
| Torque de aperto e tamanhos de parafusos .....                             | 87        |
| Conexão de rede elétrica .....   | 88        |
| Ligação do motor .....   | 88        |
| Sentido de rotação do motor .....  | 88        |
| Cabos de alimentação do motor .....  | 89        |
| Proteção térmica do motor .....  | 89        |
| Ligações à terra .....   | 89        |
| Instalação da fonte de alimentação de 24 Volt CC externa. ....             | 89        |
| Ligação ao barramento CC .....   | 90        |
| Relé de alta tensão .....  | 90        |
| Placa de controle .....  | 90        |
| Instalação elétrica, cabos de controle .....                               | 90        |
| Comutadores 1-4 .....  | 92        |
| Ligação do bus .....   | 92        |
| Exemplo de ligação, VLT 6000 HVAC .....                                    | 93        |
| <b>Programação .....</b>   | <b>95</b> |
| PCL unidade de controle .....  | 95        |
| Teclas de controle para configuração de parâmetros .....                   | 95        |
| Indicadores luminosos .....  | 96        |
| Controle local .....   | 96        |
| Modo display .....   | 97        |
| Navegação entre os modos display .....                                     | 98        |
| Alteração de dados .....   | 100       |
| Inicialização manual .....   | 100       |
| Menu Rápido .....  | 101       |
| Operação e Visor 000-017 .....   | 103       |
| Parâmetros de configuração .....   | 103       |
| Setup das leituras definidas pelo usuário .....                            | 104       |
| Carga e motor 100 - 117 .....  | 111       |
| Configuração .....   | 111       |
| Fator de potência do motor (Cos $\phi$ ). ....                             | 117       |
| Tratamento das referências .....   | 119       |
| Tipo de referência .....   | 122       |
| Entradas e saídas 300-328 .....  | 128       |
| Entradas analógicas .....  | 132       |
| Saídas analógicas/digitais .....   | 136       |

|  |            |
|--|------------|
| Saídas do relé .....   | 140        |
| Funções de aplicação 400-427 .....   | 143        |
| Modo "Sleep" .....   | 145        |
| PID para controle de processo .....  | 150        |
| Descrição geral do PID .....   | 152        |
| Tratamento do feedback .....   | 152        |
| Comunicação serial para o protocolo FC .....   | 158        |
| Protocolos .....   | 158        |
| Comunicação serial por telegrama .....   | 158        |
| Estrutura de telegramas no protocolo FCno protocolo FC .....                             | 159        |
| Caractere de dados (byte) .....  | 160        |
| "Process word" .....   | 164        |
| "Control word" para "protocolo FC" .....   | 165        |
| Status word conforme o protocolo FC .....  | 166        |
| Referência da comunicação serial .....   | 167        |
| Frequência de saída atual .....  | 168        |
| Comunicação serial 500 - 536 .....   | 169        |
| Palavra de estado estendida, palavra de advertência e palavra de alarme .....            | 177        |
| Funções de serviço 600-631 .....   | 179        |
| Instalação elétrica do cartão de relés .....   | 184        |
| <br>   |            |
| <b>Tudo sobre o VLT 6000 HVAC .....</b>  | <b>185</b> |
| Mensagens de estado .....  | 185        |
| Lista das advertências e alarmes .....   | 187        |
| Ambientes agressivos .....   | 195        |
| Cálculo da referência resultante .....   | 195        |
| Isolação galvânica (PELV) .....  | 196        |
| Corrente de fuga de terra .....  | 196        |
| Condições de operação extremas .....   | 197        |
| Pico de tensão no motor .....  | 199        |
| Ligação da entrada .....   | 199        |
| Ruído sonoro .....   | 200        |
| Redução da potência para temperatura ambiente .....                                      | 200        |
| Redução de potência para pressão atmosférica .....                                       | 201        |
| Redução de potência para funcionamento a baixa velocidade .....                          | 201        |
| Redução de potência para cabos do motor compridos ou para cabos com seções maiores ..... | 201        |
| Derating para alta frequência de comutação .....   | 201        |
| Vibração e choque .....  | 202        |
| Umidade do ar .....  | 202        |
| Eficiência .....   | 203        |
| Interferência/harmônicas da rede elétrica .....  | 204        |
| Fator de potencial .....   | 204        |
| Resultados do teste de EMC (Emissão, Imunidade) .....                                    | 206        |
| Imunidade EMC .....  | 207        |
| Definições .....   | 209        |
| Visão geral dos parâmetros e configurações de fábrica .....                              | 211        |
| <br>   |            |
| <b>Index .....</b>   | <b>221</b> |

■ Software version

# VLT 6000 HVAC

Guia de Projeto  
Software versão: 2.6x



Este Guia de Projeto pode ser usado para todos os conversores de frequência da Série VLT 6000 HVAC com os softwares de versões 2.6x. O número de versão do software pode ser visto no parâmetro 624.

175ZA692.12



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 à pessoas ou morte. Portanto, as instruções do Guia de Projeto, bem como as normas nacionais e locais devem ser obedecidas.

#### ■ Normas de segurança

1. O conversor de frequências deve ser desligado da rede de alimentação se for necessário realizar reparos. Verifique se a alimentação da rede foi desligada e se passou o tempo necessário antes de retirar as tomadas da ligação com o motor e a rede elétrica.
2. A tecla [OFF/STOP], do painel de controle do conversor de frequências, não desliga o equipamento da rede e, conseqüentemente, não pode ser usada como chave de segurança.
3. O aterramento correto de proteção do equipamento deve estar estabelecido, o usuário deve estar protegido da tensão de alimentação e o motor deve estar protegido contra sobrecarga, conforme as normas nacionais e locais aplicáveis.
4. A corrente de fuga à terra é superior a 3,5 mA.
5. A proteção contra sobrecarga do motor está incluída na programação de fábrica. No parâmetro 117, *Proteção térmica do motor*, o valor padrão é Desarme 1 do ETR.  
Observação: A função é inicializada em 1,0 x corrente nominal do motor e a frequência nominal do motor (consulte parâmetro 117 *Proteção térmica do motor*).

6. Não retire as conexões de alimentação do motor nem da alimentação da rede, enquanto o conversor de frequências estiver ligado a esta. Verifique se a alimentação da rede foi desligada e se passou o tempo necessário antes de retirar as tomadas da ligação com o motor e a rede elétrica.
7. A isolação galvânica confiável (PELV) não é atendida se o interruptor RFI estiver na posição OFF. Isto significa que todas as entradas e saídas de controle poderão ser consideradas somente terminais de baixa tensão com isolação de corrente elétrica básica.
8. Lembre-se que o conversor de frequências tem mais tensões de entrada além de L1, L2, L3, quando são usados os terminais do barramento CC.  
Verifique se todas as tensões de alimentação foram desligadas e se passou o tempo necessário, antes de iniciar os trabalhos de reparo.

#### ■ Precauções contra partidas indesejadas

1. Quando o conversor de frequências está ligado à alimentação, o motor pode ser parado através de comandos digitais, comandos de bus, por parametrização ou por um botão de parada local. Se, para garantir a segurança pessoal, for necessário assegurar que não ocorrem partidas indesejadas, estas medidas de parada não serão suficientes.
2. O motor pode partir enquanto são mudados os parâmetros. Conseqüentemente, o interruptor de parada [Desligada/Parada] deverá sempre ser ativado quando se for realizar uma alteração dos dados.
3. Um motor parado pode partir se ocorrer uma avaria eletrônica no conversor de frequências ou se ocorrer uma sobrecarga temporária ou uma avaria na tensão de alimentação, ou, ainda, se houver uma interrupção na ligação ao motor.

**Advertência:**

Tocar as partes elétricas pode ser mortal - mesmo depois de desligar a rede elétrica.

Utilizando VLT 6002-6005, 200-240 V : aguarde pelo menos 4 minutos  
Utilizando VLT 6006-6062, 200-240 V : aguarde pelo menos 15 minutos  
Utilizando VLT 6002-6005, 380-460 V : aguarde pelo menos 4 minutos  
Utilizando VLT 6006-6072, 380-460 V : aguarde pelo menos 15 minutos  
Utilizando VLT 6102-6352, 380-460 V : aguarde pelo menos 20 minutos  
Utilizando VLT 6400-6550, 380-460 V : aguarde pelo menos 15 minutos  
Utilizando VLT 6002-6006, 525-600 V : aguarde pelo menos 4 minutos  
Utilizando VLT 6008-6027, 525-600 V : aguarde pelo menos 15 minutos  
Utilizando VLT 6032-6275, 525-600 V : aguarde pelo menos 30 minutos

175HA490.11

**■ Introdução ao Guia de Projeto**

Este Guia de Projeto é uma ferramenta que objetiva facilitar o dimensionamento dos sistemas nos quais são solicitados os conversores de frequência VLT 6000 HVAC.

A sigla HVAC vem de "Heating Ventilation Air-Conditioning" - Aquecimento, ventilação e ar-condicionado.

Este Guia de Projeto avança passo a passo, mostrando os diferentes procedimentos necessários para a seleção, instalação e programação de um VLT 6000 HVAC.

O Guia de Projeto constitui parte da literatura fornecida junto com o VLT 6000 HVAC. No entanto, o Guia de Projeto é o documento mais completo entre aqueles que são entregues.

Quando um VLT 6000 HVAC é fornecido, ele vem acompanhado do *Manual de Operação* e de um *Guia de Programação Rápida*. Vide a página 8 *Outras literaturas*.

**Manual de Operação:** Instrui você sobre como assegurar uma ótima instalação mecânica e elétrica, assim como lidar com a colocação em funcionamento e serviços. O *Manual de Operação*, além do mais, fornece uma descrição dos parâmetros do software, por conseguinte assegurando que você possa facilmente adaptar o VLT 6000 HVAC à sua aplicação.

**Guia Rápido de Instalação:** Ajuda você a rapidamente instalar e colocar o seu VLT 6000 HVAC em funcionamento.

**Guia de Projeto:** Utilizado ao projetar sistemas com o VLT 6000 HVAC. O *Guia de Projeto* oferece todas as informações úteis sobre os conversores de frequência e os sistemas HVAC. Há uma ferramenta de seleção para que você possa selecionar o VLT 6000 HVAC correto com as opções e módulos correspondentes. O *Guia de Projeto* traz exemplos dos tipos mais comuns de aplicações para HVAC. Além disso, o *Guia de Projeto* tem todas as informações relacionadas à comunicação serial.

Este Guia de Projeto é dividido em quatro partes contendo informações sobre o VLT 6000 HVAC.

**Introdução ao HVAC:** Esta seção relata as vantagens que podem ser obtidas pela utilização dos conversores de frequência nos sistemas HVAC. Adicionalmente, você pode ler sobre a forma como um conversor de frequência é estruturado e sobre as vantagens do VLT 6000 HVAC, tais como o AEO - Automatic Energy Optimisation (otimização automática de energia), os filtros RFI e outras funções correspondentes.

Há também exemplos de aplicações e você recebe informações sobre a Danfoss e sobre a marca CE.

A seção sobre especificações trata dos requisitos relacionados com a autorização para fornecer e instalar conversores de frequência. Esta seção pode ser utilizada em documentos contratuais, na qual é determinada a lista completa dos requisitos relativos aos conversores de frequência.

A seção termina com um Guia de Pedido, que simplifica seu processo de especificação e pedido do VLT 6000 HVAC.

### ■ Introdução ao Guia de Projeto

**Instalação:** Esta seção mostra como realizar uma correta instalação mecânica de um VLT 6000 HVAC. Além disto, a seção traz uma descrição de como você pode estar seguro de que a instalação do VLT 6000 HVAC está correta no que diz respeito a CEM. E mais: a seção inclui uma lista das conexões na rede elétrica e no motor, assim como uma descrição dos terminais da placa de controle.

**Programação:** Esta seção descreve a unidade de controle e os parâmetros de software para o VLT 6000 HVAC. Há também um guia para o menu de Programação Rápida, significando que você conseguirá começar a utilizar a sua aplicação em muito pouco tempo.

**Tudo sobre o VLT 6000:** Esta seção traz informações sobre relatórios de estado, advertência e falhas do VLT 6000 HVAC. Traz ainda dados técnicos, informações sobre serviços, programação de fábrica e informações sobre condições especiais.

 **NOTA!** Este símbolo indica algo a ser percebido pelo leitor.



Este símbolo indica uma advertência geral.



Este símbolo indica uma advertência de alta tensão.

**■ Literatura disponível**

A tabela a seguir mostra uma lista da literatura disponível sobre o VLT 6000 HVAC. Lembre-se que podem ocorrer variações de um país para outro.

Consulte também o web site <http://drives.danfoss.com>, para obter informações adicionais sobre literatura nova.

**Fornecidos junto com a unidade:**

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Instruções de operação ..... | MG.60.AX.YY |
| Configuração rápida .....    | MG.60.CX.YY |

**Comunicação com o VLT 6000 HVAC:**

|   |             |
|---|-------------|
| Software Dialog .....                     | MG.50.EX.YY |
| Manual do PROFIBUS .....                  | MG.10.LX.YY |
| Manual do Metasys N2 .....                | MG.60.FX.YY |
| Manual do LonWorks .....                  | MG.60.EX.YY |
| Manual do Landis/ Staefa Apogee FLN ..... | MG.60.GX.YY |
| Manual do Modbus RTU .....                | MG.10.SX.YY |
| Manual do DeviceNet .....                 | MG.50.HX.YY |

**Instruções para o VLT 6000 HVAC:**

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Kit do PCL Remoto do IP20 .....     | MI.56.AX.51 |
| Kit do PCL remoto do IP54 .....     | MI.56.GX.52 |
| Filtro LC .....                     | MI.56.DX.51 |
| Tampa de terminal do IP 20 .....    | MI.56.CX.51 |
| Instruções do RCD .....             | MI.66.AX.YY |
| Instruções da placa dos relés ..... | MI.66.BX.YY |

**Outras literaturas para o VLT 6000 HVAC:**

|   |             |
|---|-------------|
| Instruções de operação .....                  | MG.60.AX.YY |
| Folha de Dados .....                          | MD.60.AX.YY |
| Manual de Instalação .....                    | MG.56.AX.YY |
| Controlador de Cascata do VLT 6000 HVAC ..... | MG.60.IX.YY |

X = número da versão

YY = versão do idioma

**■ Porquê utilizar um conversor de frequência para controlar ventiladores e bombas?**

Um conversor de frequência aproveita o fato dos ventiladores e bombas centrífugas seguirem as leis da proporcionalidade.

O gráfico abaixo descreve as leis da proporcionalidade. O gráfico mostra que a vazão e a pressão podem ser reguladas variando a velocidade.

**■ A grande vantagem - economia de energia**

A maior vantagem de utilizar um conversor de frequência para controlar a velocidade de ventiladores e bombas reside na economia de energia. Quando se compara com sistemas e tecnologias alternativas de regulação, o conversor de frequência

é o sistema ideal de controle de energia para regulação de sistemas com ventiladores e bombas.

### ■ Exemplo de economia de energia

Conforme figura (as leis da proporcionalidade), a vazão é regulada através da variação de velocidade. Ao reduzir a velocidade em apenas 20% da velocidade nominal, verifica-se igualmente uma redução de 20% da vazão. Isto porque a vazão é diretamente proporcional à velocidade.

No entanto, verifica-se uma redução de 50% no consumo de energia.

Se o sistema em questão apenas necessitar estar apto a fornecer uma vazão que corresponde a 100% alguns dias por ano, enquanto a média for inferior a 80% da vazão nominal durante o resto do ano, a quantidade de energia poupada é mais que 50%.

### As leis da proporcionalidade

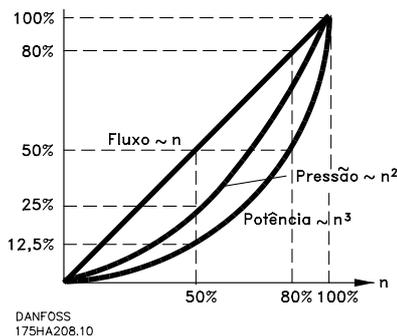
Esta figura descreve a relação da vazão, pressão e consumo de energia de acordo com a velocidade.

Q = Vazão  
 Q<sub>1</sub> = Vazão nominal  
 Q<sub>2</sub> = Vazão reduzida

P = Potência  
 P<sub>1</sub> = Potência nominal  
 P<sub>2</sub> = Potência reduzida

H = Pressão  
 H<sub>1</sub> = Pressão nominal  
 H<sub>2</sub> = Pressão reduzida

n = Variação de velocidade  
 n<sub>1</sub> = Velocidade nominal  
 n<sub>2</sub> = Velocidade reduzida



$$Flow : \frac{Q^1}{Q^2} = \frac{n^1}{n^2}$$

$$Pressure \frac{H_1}{H_2} = \left( \frac{n_1}{n_2} \right)^2$$

$$Power : \frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{n_1}{n_2} \right)^3$$

### Exemplo com variação de vazão durante 1 ano

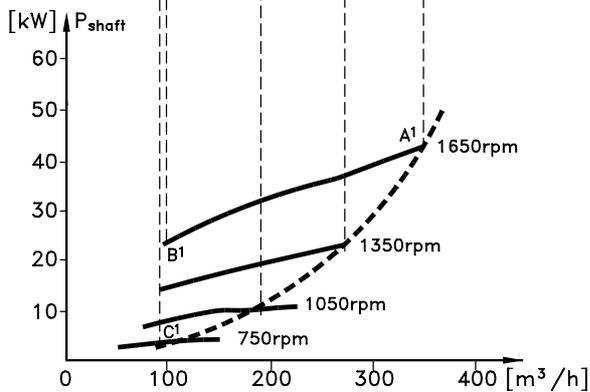
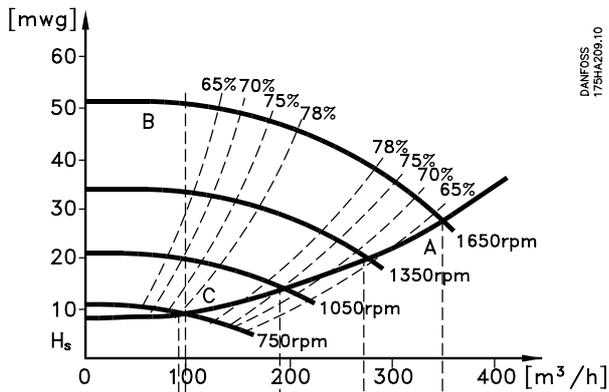
O exemplo abaixo é calculado com base nas características obtidas a partir da folha de dados de uma bomba (45kW). Os mesmos exemplos de cálculos podem ser utilizados no caso de ventiladores.

O resultado obtido é uma economia superior a 50% do consumo determinado para a vazão durante um ano, correspondendo a 8.760 horas.

Normalmente, o exemplo calculado abaixo, atinge um período de retorno do investimento num ano -dependendo do preço por kWh e do preço do conversor de frequência.

Introduction to HVAC

### Características da bomba

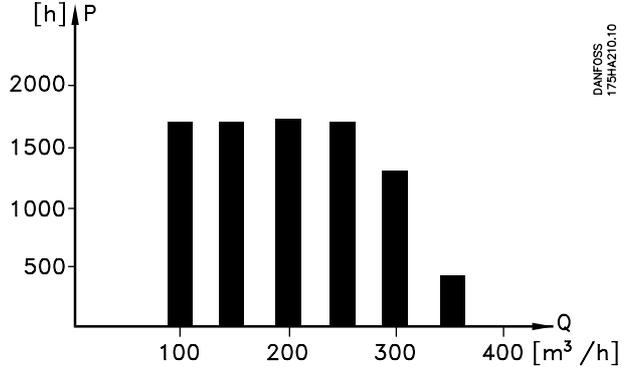


### Economia de energia

Esta figura compara a regulação da vazão através de válvulas e sem controle de velocidade com a regulação da vazão através de um conversor de frequência.

$P_{eixo} = P_{saída}$  do eixo

### Distribuição da vazão durante um ano



| m³/t     | Distribuição |             | Regulação por válvulas                      |                | Controle do conversor de frequência         |                |
|----------|--------------|-------------|---|----------------|---|----------------|
|          | %            | Ho-<br>ras  | Potência<br>A <sub>1</sub> - B <sub>1</sub> | Consumo<br>kWh | Potência<br>A <sub>1</sub> - C <sub>1</sub> | Consumo<br>kWh |
| 350      | 5            | 438         | 42,5  | 18.615         | 42,5  | 18.615         |
| 300      | 15           | 1314        | 38,5  | 50.589         | 29,0  | 38.106         |
| 250      | 20           | 1752        | 35,0  | 61.320         | 18,5  | 32.412         |
| 200      | 20           | 1752        | 31,5  | 55.188         | 10,0  | 17.520         |
| 150      | 20           | 1752        | 28,0  | 49.056         | 6,5   | 11.388         |
| 100      | 20           | 1752        | 23,0  | 40.296         | 3,5   | 6.132          |
| <b>Σ</b> | <b>100</b>   | <b>8760</b> |   | <b>275.064</b> |   | <b>124.173</b> |

### ■ Melhor regulagem

Utilizando um conversor de frequência para regular a vazão ou a pressão de um sistema, a função de controle obtida é melhor e pode ser ajustada de forma precisa.

Um conversor de frequência pode variar infinitamente a velocidade do ventilador ou da bomba, obtendo, deste modo, um controle variável da vazão e da pressão.

Além disso, um conversor de frequência regula rapidamente a velocidade do ventilador ou da bomba, de modo a adaptá-la às novas condições de vazão ou de pressão no sistema. Os sistemas mecânicos reguladores de vazão ou pressão mais tradicionais tendem a fornecer regulações lentas e imprecisas quando comparadas com as do conversor de frequência.

### ■ Os conversores de frequência geram menos ruído

Se a velocidade de um ventilador for alterada, também o nível de ruído se altera. Se a velocidade for reduzida em 50% em relação ao valor nominal, o nível de ruído baixará aproximadamente 16 dB(A). A fórmula é:

$$55 \log x \left( \frac{n_1}{n_2} \right) = dB(A)$$

### ■ Instalação mais simples quando utilizado o conversor de frequência

Um conversor de frequência pode substituir um sistema de controle tradicional, no qual se utilizam dumpers e válvulas mecânicas para regular a vazão e a pressão. A grande vantagem envolvida na utilização de um conversor de frequência é que o sistema se torna mais simples, dado que uma grande parte do equipamento mecânico e elétrico já não é necessário.

### ■ Não são necessárias correias

Nos sistemas de controle mecânico, onde o ventilador é acionado por correias, é preciso mudar as polias das correias para ajustar a velocidade do ventilador de modo a se compatibilizar com a carga máxima necessária. Utilizando um conversor de frequência, as correias podem ser substituídas por motores acoplados diretamente, cuja velocidade é alterada mediante um conversor de frequência.

A eficiência do sistema melhora e toda a instalação ocupa menos espaço. Não há poeira da correia e a manutenção diminui.

### ■ Não é necessário regular dumpers e válvulas

Dado que a vazão ou a pressão podem ser reguladas por meio do conversor de frequência, não são necessários dumpers e válvulas de controle no sistema.

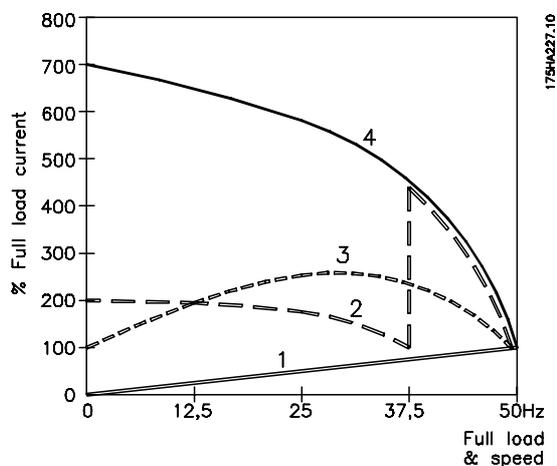
### ■ Compensação de Cos φ

De um modo geral, um conversor de frequência, com cos φ igual a 1, fornece correção do fator de potência para o cos φ do motor, o que significa que não há necessidade de utilização de capacitores para sua correção.

### ■ Não é necessária partida estrela/triângulo ou partidores suave (Soft Starters)

Quando for preciso colocar em funcionamento motores relativamente grandes, em diversos países é necessário utilizar equipamento que limite a corrente de partida. Em sistemas mais tradicionais utiliza-se com maior frequência a partida estrela/triângulo ou Soft Starters. Estes dispositivos de partida de motores não são necessários quando for utilizado um conversor de frequência.

Tal como ilustra a figura abaixo, um conversor de frequência não consome mais corrente do que a nominal.



- 1 = VLT 6000 HVAC
  - 2 = Partida estrela/triângulo
  - 3 = Soft Starters
  - 4 = Partida direta pela rede
- 

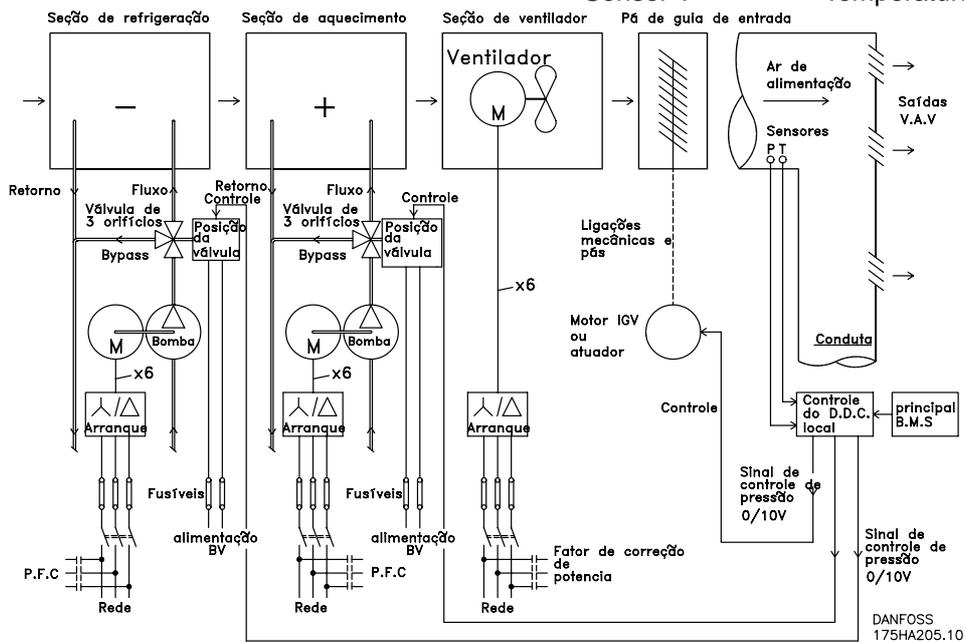
■ **O custo do conversor de frequência não é maior**

O exemplo da página seguinte mostra que não é necessária uma grande quantidade de equipamento quando um conversor de frequência for utilizado. É possível calcular o custo de instalação dos dois sistemas. No exemplo da página seguinte, os dois sistemas podem ser instalados com aproximadamente o mesmo preço.

### ■ Sem um conversor de frequência

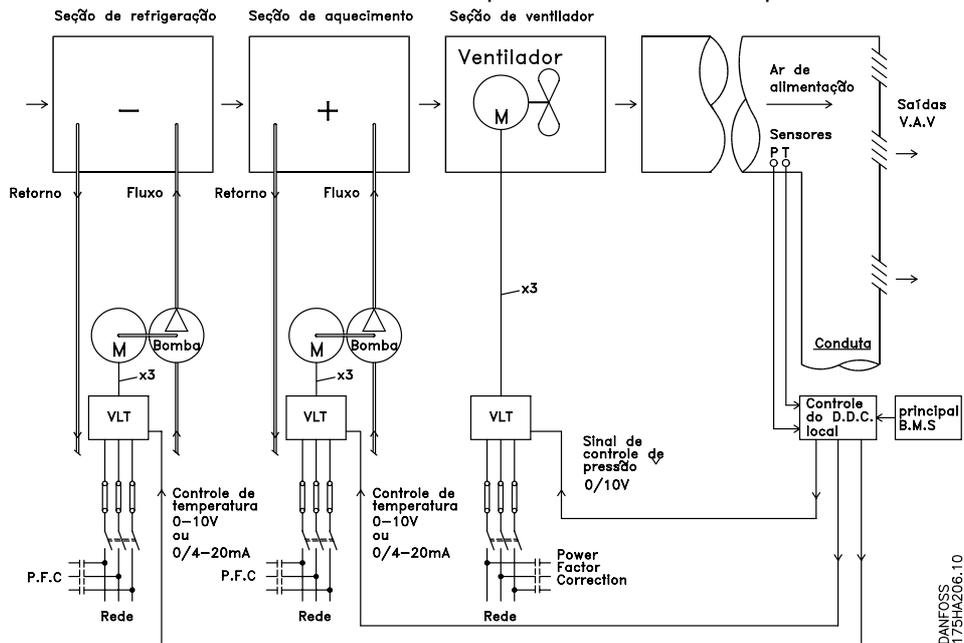
A figura mostra um sistema de ventilador efetuado da maneira tradicional.

- D.D.C. = Controle direto digital
- E.M.S. = Sistema de gerenciamento de energia
- V.A.V. = Volume de ar variável
- Sensor P = Pressão
- Sensor T = Temperatura



### ■ Com um conversor de frequência

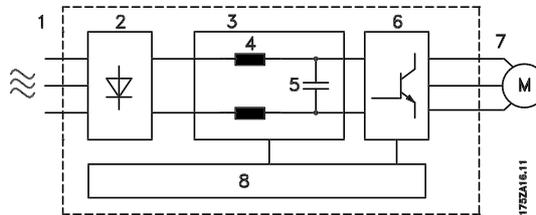
A figura mostra um sistema de ventilador controlado por conversores de frequência VLT 6000 HVAC.



■ **Princípio de controle**

Um conversor de freqüências retifica a corrente alternada (CA) da rede de alimentação em corrente contínua (CC). Em seguida, a corrente contínua é convertida em corrente alternada com amplitude e freqüência variáveis.

Deste modo, são fornecidas ao motor tensão e freqüência variáveis, que permite o controle amplo da velocidade variável de motores padrão CA trifásicos.



1. Tensão da rede elétrica

- 3 x 200 - 240 V CA, 50 / 60 Hz.
- 3 x 380 - 460 V CA, 50 / 60 Hz.
- 3 x 525 - 600 V CA, 50 / 60 Hz.

2. Retificador

Uma ponte retificadora trifásica que converte corrente CA em corrente CC.

3. Circuito intermediário

Tensão CC = 1,35 x tensão de alimentação [V].

4. Bobinas de circuito intermediário

Suavizam a tensão no circuito intermediário e reduzem a propagação de harmônicas do feedback de corrente para a rede elétrica.

5. Capacitores do circuito intermediário

Suavizam a tensão no circuito intermediário.

6. Inversor

Converte a tensão CC em uma tensão CA variável, de freqüência variável.

7. Tensão do motor

Tensão CA variável, entre 0 e 100% da tensão da rede elétrica.

8. Cartão de controle

Aqui é onde se encontra o computador que controla o inversor que gera o padrão de pulsos mediante o qual a tensão CC é convertida em tensão CA variável com uma freqüência variável.

**■ Etiqueta CE****O que é a etiqueta CE?**

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

**A diretiva de maquinário (98/37/EEC)**

Todas as máquinas com peças com movimento crítico estão regidas pela diretiva de maquinários, publicada no dia 1º de Janeiro de 1995. Como o conversor de frequências é em grande parte elétrico, não se enquadra na diretiva de maquinário. No entanto, se um conversor de frequências for utilizado em uma máquina, fornece-se informações sobre os aspectos de segurança relativos ao conversor de frequências. Estas informações são fornecidas através de uma declaração do fabricante.

**A diretiva de baixa tensão (73/23/CEE)**

Os conversores de frequências devem portar a etiqueta CE, em conformidade com a diretiva de baixa tensão que entrou em vigor em 1º de janeiro de 1997. Essa 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 as etiquetas CE em

conformidade com a diretiva e emite uma declaração de conformidade mediante solicitação.

**A diretiva EMC (89/336/EEC)**

EMC é a abreviação para compatibilidade eletromagnética. A presença de 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 as etiquetas 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 resultados otimizados de EMC.

Em muitos casos o conversor de frequências é utilizado por profissionais como um componente complexo que faz parte de uma aplicação, sistema ou instalação de grande porte. Deve ser enfatizado que a responsabilidade pelas propriedades finais de EMC da aplicação, sistema ou instalação final, recai sobre o instalador.

**OBSERVAÇÃO:** As unidades de 550-600 V não possuem a etiqueta CE.

**■ Exemplos de aplicações**

As próximas páginas trazem exemplos típicos de aplicações dentro do HVAC.

Se você desejar receber mais informações sobre uma determinada aplicação, solicite ao seu fornecedor Danfoss uma folha de informações que traga uma descrição completa dessa aplicação.

*Peça The Drive to....The Drive to...Improving Variable Air Volume Ventilation systems MN.60.A1.02*

*Peça The Drive to... ..Improving Constant Air Volume Ventilation systems MN.60.B1.02*

*Peça The Drive to...Improving fan control on cooling towers MN.60.C1.02*

*Peça The Drive to...Improving condenser water pumping systems MN.60.F1.02*

*Peça The Drive to...Improve your primary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.D1.02*

*Peça The Drive to...Improve your secondary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.E1.02*

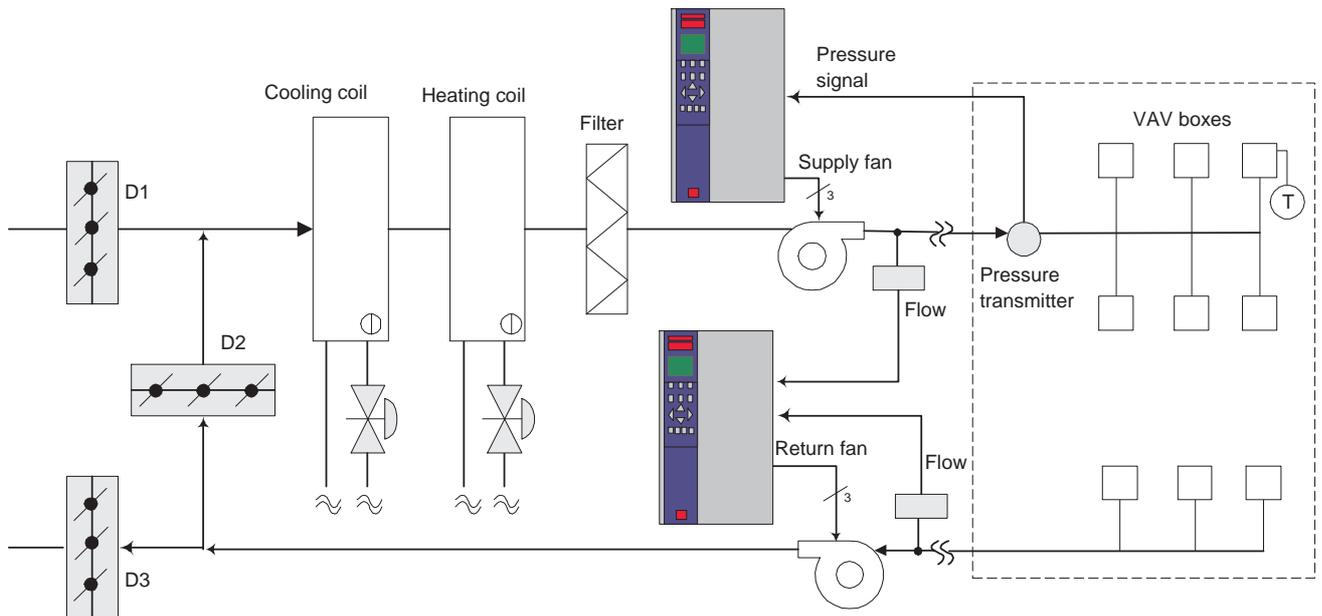
**■ Volume variável de ar**

Os sistemas VAV ou Variable Air Volume (volume variável de ar) são utilizados para controlar tanto a ventilação quanto a temperatura, para satisfazer os requisitos de um prédio. Os sistemas VAV centrais são considerados como o método mais eficiente, do ponto de vista energético, para o condicionamento de ar de prédios. Pode-se obter uma maior eficiência projetando-se sistemas centralizados ao invés de sistemas distribuídos. A eficiência é oriunda da utilização de ventiladores e resfriadores maiores, que apresentam uma eficiência muito superior à dos motores pequenos e resfriadores para a refrigeração distribuída de ar. Economizase também com a redução nos requisitos de manutenção.

**■ O novo padrão**

Enquanto os dumpers e as IGVs funcionam para manter uma pressão constante na tubulação, uma solução com o conversor de frequência VLT economiza muito mais energia e reduz a complexidade da instalação. Ao invés de criar uma queda artificial de pressão ou causar uma diminuição na eficiência do ventilador, o conversor de frequência VLT reduz a velocidade do ventilador para proporcionar o fluxo e a pressão requeridas pelo sistema. Dispositivos centrífugos como os ventiladores comportam-se de acordo com as leis da afinidade centrífuga. Isto significa que os ventiladores reduzem a pressão e o fluxo que produzem, na medida em que a sua velocidade é reduzida. Seu consumo de potência, por conseguinte, é drasticamente reduzido. O ventilador de retorno é freqüentemente controlado para manter uma diferença fixa no fluxo de ar entre a fonte de ar e o retorno. O controlador PID avançado do VLT 6000 HVAC pode ser utilizado para eliminar a necessidade de controladores adicionais.

Introduction to HVAC



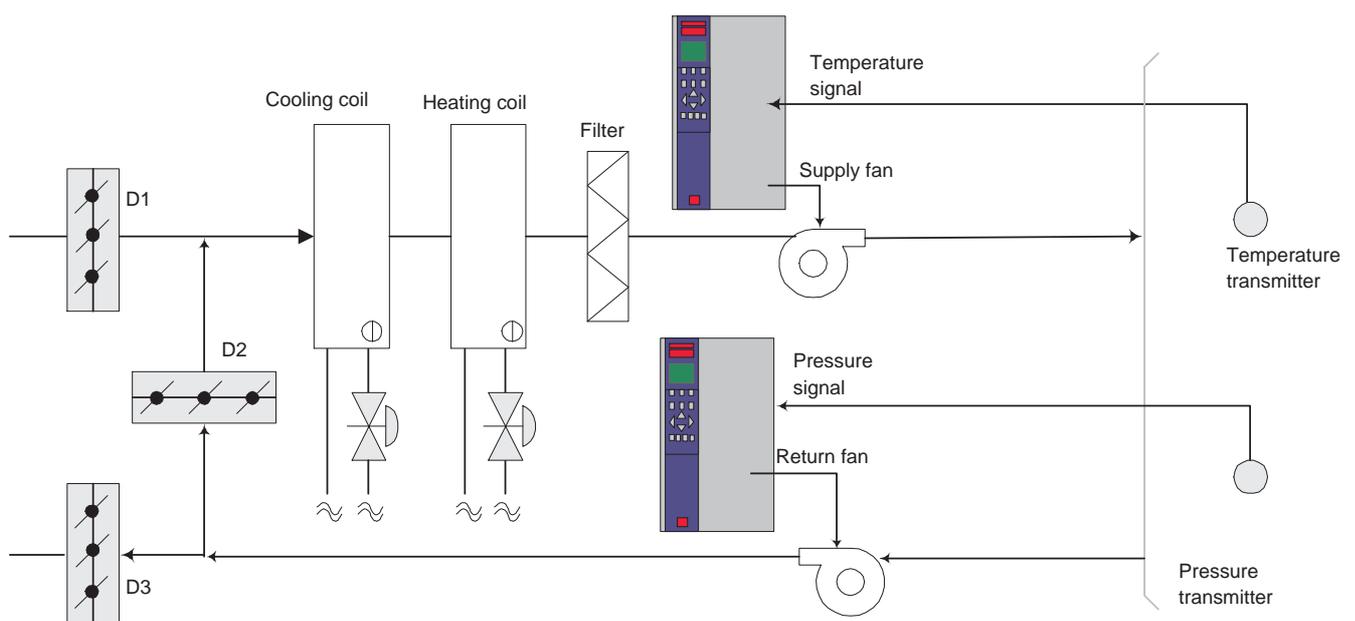
**■ Volume constante de ar**

Os sistemas CAV ou Constant Air Volume (volume constante de ar) são sistemas de ventilação central geralmente utilizados para abastecer grandes áreas comuns, com quantidades mínimas de ar fresco temperado. Esses sistemas precederam os sistemas VAV e, portanto, são também encontrados em antigos prédios comerciais em diversas áreas. Estes sistemas pré-aquecem o ar fresco utilizando as Air Handling Units (AHUs) (unidades de tratamento de ar) com serpentinas de aquecimento e muitas são também utilizadas para refrigerar prédios e têm uma serpentina de resfriamento. As unidades "fan coil" são geralmente utilizadas para ajudar nos requisitos de aquecimento e resfriamento, nas áreas individuais.

**■ O novo padrão**

Com um conversor de frequência, uma significativa economia de energia pode ser obtida, ao mesmo tempo em que se preserva um adequado controle do prédio. Sensores de temperatura ou sensores de CO<sub>2</sub> podem ser utilizados como sinais de feedback para os conversores de frequência. Seja para o controle da temperatura, da qualidade do ar ou de ambos, um sistema CAV pode ser controlado para funcionar com base nas reais condições do prédio. Na medida em que diminui a quantidade de pessoas na área controlada, reduz a necessidade de ar fresco. O sensor de CO<sub>2</sub> detecta os níveis inferiores e diminui a velocidade dos ventiladores de abastecimento de ar. O ventilador de retorno é modulado para manter um setpoint de pressão estática ou diferença fixa entre os fluxos de ar abastecido e o de retorno.

Com o controle da temperatura, especialmente utilizado nos sistemas de condicionamento de ar, na medida em que a temperatura externa varia, da mesma forma o número de pessoas na área sob controle muda, requerendo um resfriamento diferente. Enquanto a temperatura cai abaixo do setpoint, o ventilador de abastecimento pode reduzir sua velocidade. O ventilador de retorno é modulado para manter um setpoint de pressão estática. Pela redução do fluxo de ar, a energia utilizada para aquecer ou resfriar o ar fresco é também reduzida, agregando uma economia ainda maior. Vários recursos do conversor de frequência dedicado da Danfoss, o VLT 6000 HVAC, podem ser utilizados para melhorar o desempenho do seu sistema CAV. Uma das preocupações quanto ao controle de um sistema de ventilação diz respeito à deficiente qualidade do ar. A frequência mínima programável pode ser configurada para manter uma quantidade mínima de ar abastecido, independente do feedback ou do sinal de referência. O conversor de frequência também inclui um controlador PID de duas zonas, com 2 setpoints, que permite o monitoramento tanto da temperatura quanto da qualidade do ar. Mesmo que os requisitos de temperatura sejam satisfeitos, o acionador manterá um fornecimento de ar suficiente para satisfazer os requisitos do sensor da qualidade do ar. O controlador é capaz de monitorar e comparar



**■ Ventiladores da torre de resfriamento**

Os ventiladores da torre de resfriamento são utilizados para resfriar a água do condensador nos sistemas de condensação de água. Os chillers a água representam o meio mais eficiente de gerar água fria. Eles são até 20% mais eficientes que os chillers a ar. Dependendo do clima, as torres de resfriamento são freqüentemente, do ponto de vista energético, o método mais eficiente de resfriamento da água condensada dos chillers. Eles resfriam a água do condensador pela evaporação. A água do resfriador é borrifada nos espaços vazios de dentro das torres de resfriamento, com o intuito de aumentar a área de sua superfície. O ventilador da torre injeta ar nos espaços vazios e através da água borrifada, para servir de auxílio no processo de evaporação. A evaporação remove a energia da água, baixando sua temperatura. A água resfriada é coletada no tanque das torres de refrigeração, de onde é bombeada de volta ao resfriador dos condensadores e então, o ciclo se repete.

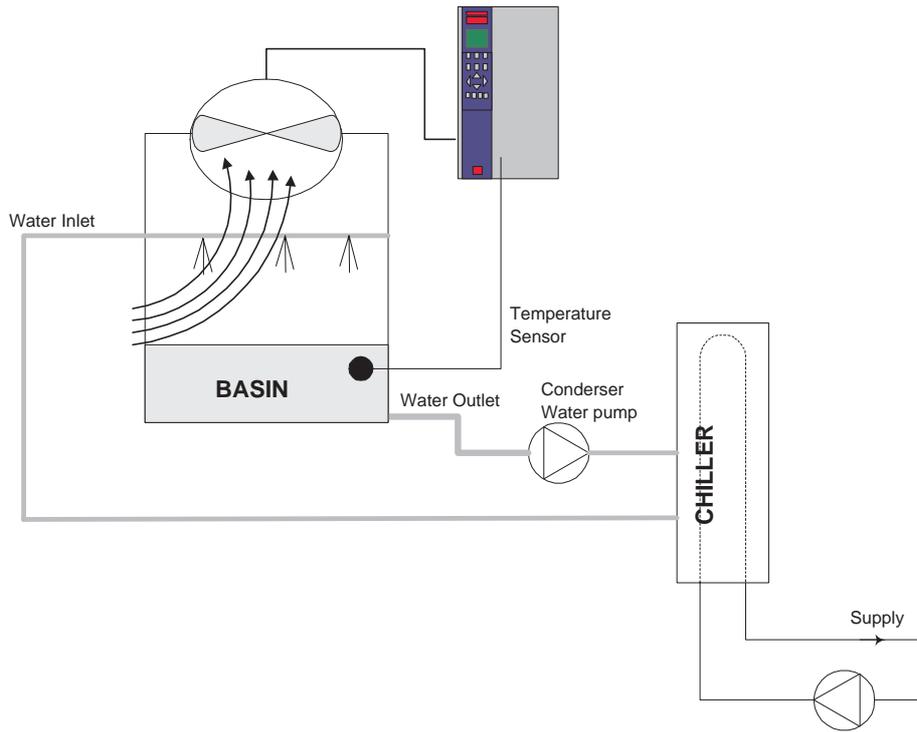
**■ O novo padrão**

Com um conversor de freqüência, os ventiladores da torre de refrigeração podem ser controlados na velocidade necessária para manter a temperatura da água no condensador. Os conversores de freqüência também podem ser utilizados para ligar e desligar o ventilador, na medida do necessário.

Vários recursos do conversor de freqüência dedicado da Danfoss, o VLT 6000 HVAC, podem ser utilizados para melhorar o desempenho da sua aplicação com ventiladores de torres de resfriamento. Na medida em que os ventiladores da torre de resfriamento caem abaixo de uma determinada velocidade, o efeito que o ventilador tem na refrigeração da água tornase pequeno. E também, ao utilizar uma caixa redutora com o conversor de freqüência na torre de resfriamento, pode ser necessária uma velocidade mínima de 40-50%.

A configuração mínima da freqüência programável pelo usuário do VLT existe para manter esta freqüência mínima, mesmo que o feedback ou a velocidade de referência requeiram velocidades mais baixas.

Um outro recurso de fábrica é que você pode programar o conversor de freqüência para entrar no modo de espera ("sleep") e parar o ventilador até que seja necessária uma velocidade mais alta. Além disso, alguns ventiladores de torres de resfriamento apresentam freqüências indesejáveis que podem causar vibrações. Essas freqüências podem ser facilmente evitadas através da programação das gamas de freqüências de bypass no conversor de freqüência.



### ■ Bombas do condensador

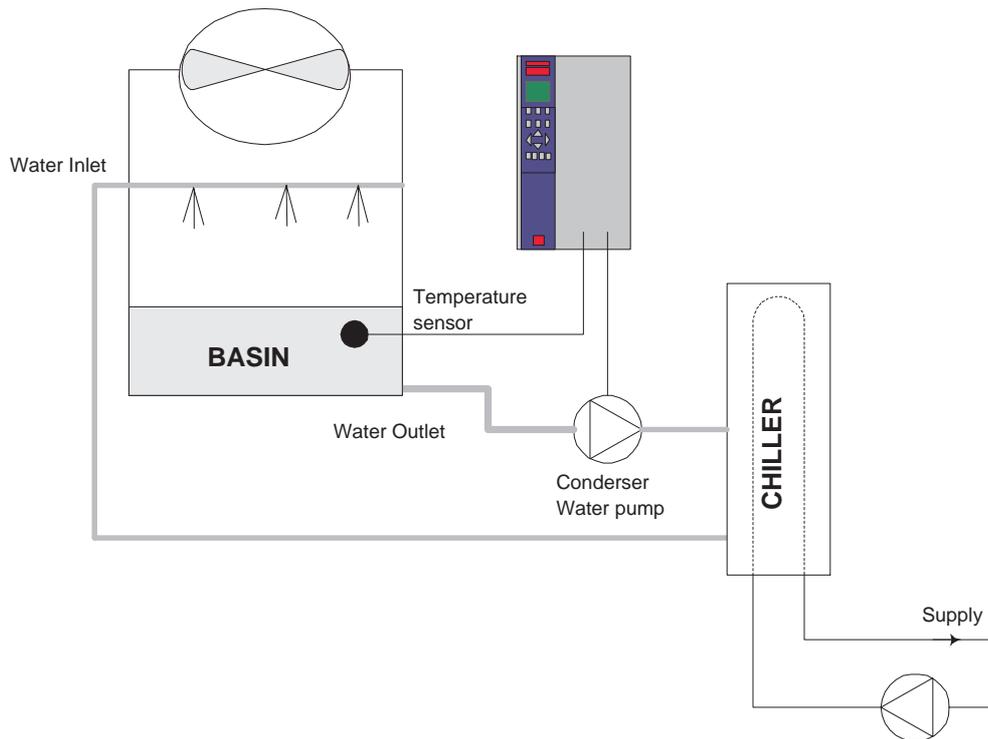
As bombas de água do condensador são basicamente utilizadas para fazer a água circular através da seção dos resfriadores de água e sua correspondente torre de resfriamento. A água do condensador absorve o calor da seção de condensação dos chillers e o libera para a atmosfera da torre de resfriamento. Esses sistemas são utilizados para proporcionar o meio mais eficaz de gerar água resfriada, sendo até 20% mais eficientes que os resfriadores de ar.

### ■ O novo padrão

Os conversores de frequência VLT podem ser agregados às bombas de água do condensador, ao invés de balancear as bombas utilizando válvulas reguladoras, controlar a temperatura da água ao invés dos ventiladores da torre, ou ainda controlar a temperatura da água, além de controlar os ventiladores da torre.

A utilização do conversor de frequência VLT, ao invés de uma válvula reguladora, simplesmente economiza a energia que seria absorvida pela

válvula. Esta economia pode chegar a 15-20% ou mais. Os conversores de frequência VLT são utilizados para controlar a temperatura da água, ao invés de controlar os ventiladores da torre de resfriamento, quando é mais conveniente acessar as bombas do que os ventiladores da torre. O controle da bomba é utilizado em conjunto com o controle do ventilador, para controlar a temperatura da água nas aplicações gerais de resfriamento, ou ainda quando as torres de resfriamento estão superdimensionadas. Em algumas circunstâncias, o próprio ambiente é responsável pelo excessivo resfriamento da água, mesmo com o ventilador desligado. A bomba controlada pelo conversor de frequência VLT preserva a temperatura apropriada pelo aumento ou diminuição da pressão de descarga e da velocidade de fluxo. A menor pressão no bico do pulverizador da torre de resfriamento reduz a área da superfície da água que está exposta ao ar. O resfriamento reduz e a temperatura planejada pode ser mantida, em períodos de baixas cargas.



### ■ Bombas primárias

As bombas primárias, de um sistema de bombeamento primário/secundário, podem ser utilizadas para manter um fluxo constante através de dispositivos que enfrentam dificuldades operacionais ou de controle quando expostos a um fluxo variável. A técnica de bombeamento primário/secundário desacopla a malha de produção "primária" da malha de distribuição "secundária". Isto permite que dispositivos, como os chillers, obtenham um fluxo planejado constante e funcionem adequadamente, ao mesmo tempo em que permitem que o resto do sistema funcione com um fluxo variável.

Na medida em que diminui a velocidade de fluxo do evaporador de um chiller, a água resfriada começa a ficar excessivamente resfriada. Ocorrendo isso, o chiller tenta diminuir sua capacidade de resfriamento. Se a velocidade de fluxo cair depressa demais, o resfriador não consegue verter sua carga em quantidade suficiente, daí a proteção contra temperatura baixa do resfriador promove um "trip" do resfriador, necessitando de um reset manual. Esta é uma situação comum nas grandes instalações, especialmente quando dois ou mais chillers estão instalados em paralelo, caso o bombeamento primário/secundário não seja utilizado.

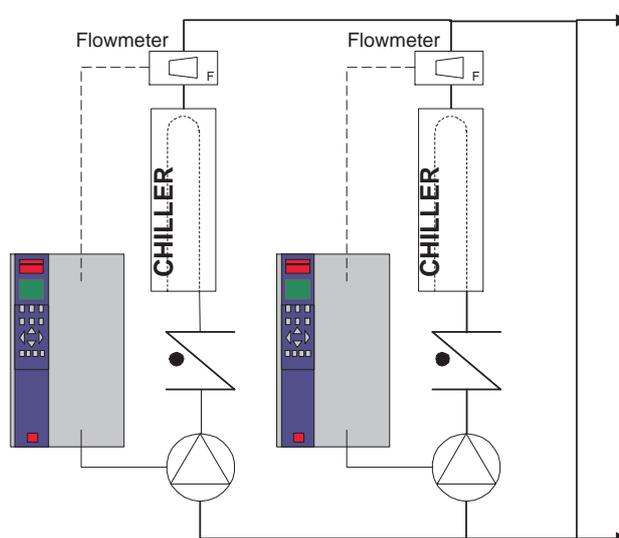
### ■ O novo padrão

Dependendo do tamanho do sistema e do porte da malha primária, o consumo de energia da malha primária pode tornar-se muito grande. Um conversor de frequência VLT pode ser adicionado ao sistema primário, substituindo a válvula reguladora e/ou o compensador dos impulsores, levando a uma redução nas despesas operacionais. Existem dois métodos comuns de controle:

O primeiro método utiliza um medidor de vazão. Pelo fato de que a velocidade de fluxo desejada é conhecida e constante, pode ser instalado um medidor de fluxo e a descarga de cada resfriador pode ser utilizada para controlar a bomba diretamente. Pela utilização do controlador PID interno, o conversor de frequência VLT manterá sempre a velocidade de fluxo apropriada, inclusive compensando as mudanças de resistência na malha primária da tubulação, na medida em que os chillers e suas bombas são acopladas e desacopladas.

O outro método é o da determinação da velocidade local. O operador simplesmente reduz a frequência de saída até que a velocidade de fluxo planejada seja alcançada.

Usar um conversor de frequência VLT para reduzir a velocidade da bomba assemelha-se à compensação do impulsor das bombas, exceto por não exigir qualquer esforço e a eficiência das bombas permanece elevada. O sistema de balanceamento meramente reduz a velocidade da bomba, até que a velocidade apropriada de fluxo seja alcançada, deixando a velocidade fixa. A bomba funcionará com essa velocidade sempre que o resfriador for acoplado. Pelo fato de que a malha primária não tem válvulas de controle nem outros dispositivos que possam fazer com que a curva dos sistema mude e pelo fato de que a variância devida ao acoplamento e desacoplamento de chillers e bombas é geralmente pequena, esta velocidade fixa permanecerá adequada. Caso a velocidade de fluxo precise ser aumentada posteriormente, durante a existência dos sistemas, o conversor de frequência VLT pode simplesmente aumentar a velocidade da bomba, ao invés de necessitar de um novo impulsor de bomba.



**■ Bombas secundárias**

As bombas secundárias, de um sistema de bombeamento primário/secundário de água gelada, são utilizadas para distribuir a água refrigerada para as cargas da malha de produção primária. O sistema de bombeamento primário/secundário é utilizado para desacoplar hidronicamente uma malha de tubulação da outra. Neste caso, a bomba primária é utilizada para manter um fluxo constante através dos resfriadores, ao mesmo tempo em que permite que as bombas secundárias funcionem com um fluxo variável, aumentem o controle e economizem energia. Se o conceito do projeto primário/secundário não for utilizado e se for projetado um sistema de volume variável, quando a velocidade de fluxo cai demasiadamente ou muito rapidamente, o chiller não consegue verter sua carga de forma adequada. A proteção contra temperatura baixa do evaporador do chiller promove um "trip" do chiller, necessitando de um reset manual. Esta é uma situação comum nas grandes instalações, especialmente quando dois ou mais chillers estão instalados em paralelo.

**■ O novo padrão**

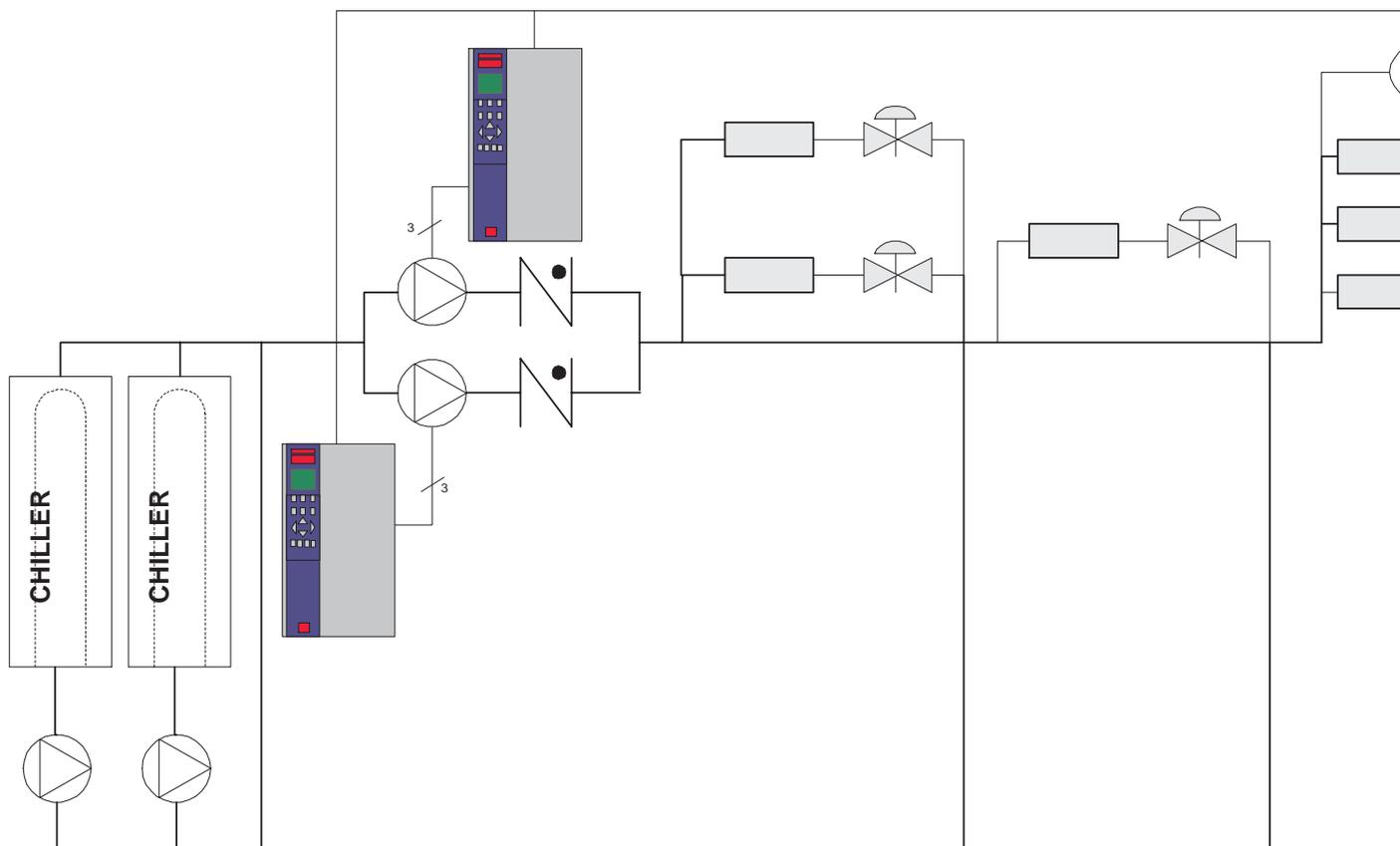
Enquanto o sistema primário-secundário com válvulas bidirecionais melhora a economia de energia e facilita os problemas de controle do sistema, a verdadeira economia de energia e o potencial de controle são alcançados pela incorporação de conversores de frequência VLT.

Com o adequado posicionamento dos sensores, a incorporação dos conversores de frequência permite a variação da velocidade das bombas, de forma a acompanhar a curva do sistema e não a curva da bomba.

Isto resulta na eliminação da energia desperdiçada e elimina a maior parte do excesso de pressurização ao qual podem estar sujeitas as válvulas bidirecionais. Na medida em que as cargas monitoradas são satisfeitas, as válvulas bidirecionais de carga são fechadas. Quando esta pressão diferencial começa a aumentar, a bomba é desacelerada de forma a manter o nível de controle, também chamado de valor de setpoint. Este valor de setpoint é calculado somando-se a queda de pressão da carga e a válvula bidirecional, sob as condições de projeto.

**NOTA!:**

Observe que quando múltiplas bombas estão funcionando em paralelo, elas devem funcionar na mesma velocidade de forma a maximizar a economia de energia com acionadores individuais dedicados ou com um acionador fazendo funcionar várias bombas em paralelo.



**■ Escolha do conversor de frequências**

O conversor de frequências deve ser escolhido com base em uma determinada corrente de motor, com carga máxima no sistema. A corrente nominal de saída  $I_{VLT,N}$  deve ser igual ou maior que a corrente necessária do motor.

Escolha a tensão de rede para 50/60 Hz:

- 200-240 V tensão CA trifásica
- 380-460 V tensão CA trifásica
- 525-600 Tensão CA trifásica

O VLT 6000 HVAC está disponível para três faixas de tensão da rede: 200-240 V, 380-460 V e 525-600 V.

Tensão da rede elétrica: 200-240 V

| Tipo de VLT | Saída de eixo típica |      | Corrente de saída contínua máx.<br>$I_{VLT,N}$<br>[A] | Potência de saída contínua máx.<br>em 240 V $S_{VLT,N}$<br>[kVA] |
|-------------|----------------------|------|---|--|
|             | $P_{VLT,N}$<br>[kW]  | [HP] |   |  |
| 6002        | 1.1                  | 1.5  | 6.6   | 2.7  |
| 6003        | 1.5                  | 2.0  | 7.5   | 3.1  |
| 6004        | 2.2                  | 3.0  | 10.6  | 4.4  |
| 6005        | 3.0                  | 4.0  | 12.5  | 5.2  |
| 6006        | 4.0                  | 5.0  | 16.7  | 6.9  |
| 6008        | 5.5                  | 7.5  | 24.2  | 10.1   |
| 6011        | 7.5                  | 10   | 30.8  | 12.8   |
| 6016        | 11                   | 15   | 46.2  | 19.1   |
| 6022        | 15                   | 20   | 59.4  | 24.7   |
| 6027        | 18.5                 | 25   | 74.8  | 31.1   |
| 6032        | 22                   | 30   | 88.0  | 36.6   |
| 6042        | 30                   | 40   | 115/104*  | 43.2   |
| 6052        | 37                   | 50   | 143/130*  | 54.0   |
| 6062        | 45                   | 60   | 170/154*  | 64.0   |

\*O primeiro número é para uma tensão do motor de 200-230 V.

O número seguinte é para uma tensão de motor de 231-240 V.

## VLT® da Série 6000 HVAC

Tensão da rede elétrica 380 - 415 V

| Tipo de<br>VLT | Saída de eixo típica       | Corrente de saída contínua máx. | Potência de saída contínua máx.      |
|----------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|                | P <sub>VLT.N</sub><br>[kW] | I <sub>VLT.N</sub><br>[A]       | em 400 V S <sub>VLT.N</sub><br>[kVA] |
| 6002           | 1.1                        | 3.0                             | 2.2                                  |
| 6003           | 1.5                        | 4.1                             | 2.9                                  |
| 6004           | 2.2                        | 5.6                             | 4.0                                  |
| 6005           | 3.0                        | 7.2                             | 5.2                                  |
| 6006           | 4.0                        | 10.0                            | 7.2                                  |
| 6008           | 5.5                        | 13.0                            | 9.3                                  |
| 6011           | 7.5                        | 16.0                            | 11.5                                 |
| 6016           | 11                         | 24.0                            | 17.3                                 |
| 6022           | 15                         | 32.0                            | 23.0                                 |
| 6027           | 18.5                       | 37.5                            | 27.0                                 |
| 6032           | 22                         | 44.0                            | 31.6                                 |
| 6042           | 30                         | 61.0                            | 43.8                                 |
| 6052           | 37                         | 73.0                            | 52.5                                 |
| 6062           | 45                         | 90.0                            | 64.7                                 |
| 6072           | 55                         | 106                             | 73.0                                 |
| 6102           | 75                         | 147                             | 102                                  |
| 6122           | 90                         | 177                             | 123                                  |
| 6152           | 110                        | 212                             | 147                                  |
| 6172           | 132                        | 260                             | 180                                  |
| 6222           | 160                        | 315                             | 218                                  |
| 6272           | 200                        | 395                             | 274                                  |
| 6352           | 250                        | 480                             | 333                                  |
| 6400           | 315                        | 600                             | 416                                  |
| 6500           | 355                        | 658                             | 456                                  |
| 6550           | 400                        | 745                             | 516                                  |

Tensão de rede elétrica 440-460 V

| Tipo de<br>VLT | Saída de eixo típica       | Corrente de saída contínua máx. | Potência de saída contínua máx.      |
|----------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|                | P <sub>VLT.N</sub><br>[kW] | I <sub>VLT.N</sub><br>[ A]      | em 460 V S <sub>VLT.N</sub><br>[kVA] |
| 6002           | 1.5                        | 3.0                             | 2.4                                  |
| 6003           | 2.0                        | 3.4                             | 2.7                                  |
| 6004           | 3.0                        | 4.8                             | 3.8                                  |
| 6005           | -                          | 6.3                             | 5.0                                  |
| 6006           | 5.0                        | 8.2                             | 6.5                                  |
| 6008           | 7.5                        | 11.0                            | 8.8                                  |
| 6011           | 10                         | 14.0                            | 11.2                                 |
| 6016           | 15                         | 21.0                            | 16.7                                 |
| 6022           | 20                         | 27.0                            | 21.5                                 |
| 6027           | 25                         | 34.0                            | 27.1                                 |
| 6032           | 30                         | 40.0                            | 31.9                                 |
| 6042           | 40                         | 52.0                            | 41.4                                 |
| 6052           | 50                         | 65.0                            | 51.8                                 |
| 6062           | 60                         | 77.0                            | 61.3                                 |
| 6072           | 75                         | 106                             | 84.5                                 |
| 6102           | 100                        | 130                             | 104                                  |
| 6122           | 125                        | 160                             | 127                                  |
| 6152           | 150                        | 190                             | 151                                  |
| 6172           | 200                        | 240                             | 191                                  |
| 6222           | 250                        | 302                             | 241                                  |
| 6272           | 300                        | 361                             | 288                                  |
| 6352           | 350                        | 443                             | 353                                  |
| 6400           | 450                        | 540                             | 430                                  |
| 6500           | 500                        | 590                             | 470                                  |
| 6550           | 600                        | 678                             | 540                                  |

Tensão de rede 525 V

| Tipo de VLT | Saída de eixo típica       | Corrente de saída constante máx., 500 V | Potência de saída constante máx. em 500 V |
|-------------|----------------------------|---|---|
|             | P <sub>VLT.N</sub><br>[kW] | I <sub>VLT.N</sub><br>[ A]              | S <sub>VLT.N</sub><br>[kVA]               |
| 6002        | 1.1                        | 2.6                                     | 2.5                                       |
| 6003        | 1.5                        | 2.9                                     | 2.8                                       |
| 6004        | 2.2                        | 4.1                                     | 3.9                                       |
| 6005        | 3.0                        | 5.2                                     | 5.0                                       |
| 6006        | 4.0                        | 6.4                                     | 6.1                                       |
| 6008        | 5.5                        | 9.5                                     | 9.0                                       |
| 6011        | 7.5                        | 11.5                                    | 11.0                                      |
| 6016        | 11                         | 18                                      | 17.1                                      |
| 6022        | 15                         | 23                                      | 22  |
| 6027        | 18.5                       | 28                                      | 27  |
| 6032        | 22                         | 34                                      | 32  |
| 6042        | 30                         | 43                                      | 41  |
| 6052        | 37                         | 54                                      | 51  |
| 6062        | 45                         | 65                                      | 62  |
| 6072        | 55                         | 81                                      | 77  |
| 6100        | 75                         | 104                                     | 99  |
| 6125        | 90                         | 131                                     | 125                                       |
| 6150        | 110                        | 151                                     | 144                                       |
| 6175        | 132                        | 201                                     | 191                                       |
| 6225        | 160                        | 253                                     | 241                                       |
| 6275        | 200                        | 289                                     | 275                                       |

Tensão da rede 575 - 600 V

| Tipo de VLT | Potência típica no eixo    | Máx. corrente constante de saída, 575 V | Máx. potência constante de saída kVA, 575 |
|-------------|----------------------------|---|---|
|             | P <sub>VLT.N</sub><br>[kW] | I <sub>VLT.N</sub><br>[ A]              | S <sub>VLT.N</sub><br>[kVA]               |
| 6002        | 1.1                        | 2.4                                     | 2.4                                       |
| 6003        | 1.5                        | 2.7                                     | 2.7                                       |
| 6004        | 2.2                        | 3.9                                     | 3.9                                       |
| 6005        | 3.0                        | 4.9                                     | 4.9                                       |
| 6006        | 4.0                        | 6.1                                     | 6.1                                       |
| 6008        | 5.5                        | 9                                       | 9.0                                       |
| 6011        | 7.5                        | 11                                      | 11.0                                      |
| 6016        | 11                         | 17                                      | 16.9                                      |
| 6022        | 15                         | 22                                      | 22  |
| 6027        | 18.5                       | 27                                      | 27  |
| 6032        | 22                         | 32                                      | 32  |
| 6042        | 30                         | 41                                      | 41  |
| 6052        | 37                         | 52                                      | 52  |
| 6062        | 45                         | 62                                      | 62  |
| 6072        | 55                         | 77                                      | 77  |
| 6100        | 75                         | 99                                      | 99  |
| 6125        | 90                         | 125                                     | 124                                       |
| 6150        | 110                        | 144                                     | 143                                       |
| 6175        | 132                        | 192                                     | 191                                       |
| 6225        | 160                        | 242                                     | 241                                       |
| 6275        | 200                        | 289                                     | 288                                       |

■ **Desembalagem e encomenda de um conversor de frequências**

Em caso de dúvidas em relação ao conversor de frequências que recebeu e as opções que ele contém, utilize os seguintes meios para esclarecimento.

■ **Digite a sequência de números do código para colocação do pedido**

Com base na sua encomenda é atribuído um número de pedido ao conversor de frequências, o qual consta da plaqueta de identificação da unidade. O número pode ter a seguinte aparência:

**VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0**

Isto significa que o conversor de frequências encomendado é um VLT 6008 para tensão de rede elétrica de 380-500 V (**T4**) trifásica, em gabinete Estilo Estante de Livros IP 20 (**B20**). A variação de hardware fornecida refere-se ao filtro de RFI integral, classe A e B (**R3**). O conversor de frequências inclui uma unidade de controle (**DL**) com uma placa de opção PROFIBUS (**F10**). Nenhuma placa de opção (A00) e nenhuma camada superficial protetora (C0). O caractere alfabético no. 8 (**H**) indica a faixa de aplicação da unidade: **H** = HVAC.

IP 00: Este gabinete só está disponível para os níveis de potência maiores da série VLT 6000 HVAC. Recomendado para a instalação em cabines padrão. IP 20 Estilo Estante de Livros: Este gabinete foi projetado para instalação em cabines. Ocupa um espaço mínimo e pode ser instalado lado a lado, sem a necessidade de equipamento adicional de refrigeração.

IP 20 / NEMA 1: Este gabinete é utilizado como gabinete padrão para o VLT 6000 HVAC. Ideal para instalação em cabines, em áreas que requeiram um alto grau de proteção ao equipamento. Este gabinete também permite instalação lado a lado.

IP 54: Este gabinete pode ser instalado diretamente na parede. Não são necessárias cabines. As unidades IP 54 também podem ser instaladas lado a lado.

Variações de hardware

As unidades constantes do catálogo estão disponíveis nas seguintes variações de hardware:

- ST: Unidade padrão com ou sem unidade de controle. Sem terminais CC, exceto para o  
VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6016-6275, 525-600 V
- SL: Unidade padrão com terminais CC.
- EX: Unidade estendida para o VLT tipo 6152-6550 com unidade de controle, terminais CC, conexão para fonte de alimentação externa de 24 volts CC, para backup do PCB de controle.
- DX: Unidade estendida para o VLT tipo 6152-6550 com unidade de controle, terminais CC, fusíveis e disjuntor da rede elétrica embutidos, conexão para fonte de alimentação externa de 24 V CC, para backup do PCB de controle.
- PF: Unidade padrão para o VLT tipo 6152-6352 com fonte de alimentação de 24 V CC para backup do PCB de controle e fusíveis de rede elétrica embutidos. Sem os terminais CC.
- PS: Unidade padrão para o VLT tipo 6152-6352 com fonte de alimentação de 24 volts CC, para backup do PCB de controle. Sem os terminais CC.
- PD: Unidade padrão para o VLT tipo 6152-6352 com fonte de alimentação de 24 V CC, para backup do PCB de controle, fusíveis de rede elétrica embutidos e desconexão. Sem os terminais CC.

#### Filtro de RFI

As unidades no Estilo Estante de Livros vêm sempre *com* um filtro de RFI integral que está em conformidade com a norma EN 55011-B, com 20 m de cabo de motor blindado/blindado metalicamente, e com a EN 55011-A1, com 150 m de cabo de motor blindado/blindado metalicamente. Unidades para tensão de rede de 240 V e potência de motor de até 3,0 kW (VLT 6005) inclusive e unidades para uma tensão de rede de 380-460 V e uma potência de motor de até 7,5 kW (VLT 6011) são sempre fornecidas com um filtro integral classe A1 e B. As unidades para potências de motor superiores a estas (3,0 e 7,5 kW, respectivamente) podem ser encomendadas com ou sem filtros de RFI. Os filtros de RFI não estão disponíveis para as unidades de 525-600 V.

#### Unidade de controle (teclado e display)

Todos os tipos de unidades constantes do catálogo, exceto as unidades IP 54, podem ser encomendadas com ou sem a unidade de controle. As unidades IP 54 são fornecidas sempre *com* uma unidade de controle. Todos os tipos de unidades constantes do catálogo estão disponíveis com opções de aplicação embutidas, inclusive uma placa de relé com quatro relés ou uma placa de controlador de cascata.

#### Revestimento Protetor Superficial

Todos os tipos de unidades constantes do catálogo estão disponíveis com ou sem revestimento protetor de PCB.

**200-240 V**

| Código de tipos      | T2   | C00   | B20   | C20   | CN1   | C54   | ST    | SL    | R0    | R1    | R3    |
|----------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Posição na seqüência | 9-10 | 11-13 | 11-13 | 11-13 | 11-13 | 11-13 | 14-15 | 14-15 | 16-17 | 16-17 | 16-17 |
| 1,1 kW/1,5 HP        | 6002 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       | X     |
| 1,5 kW/2,0 HP        | 6003 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       | X     |
| 2,2 kW/3,0 HP        | 6004 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       | X     |
| 3,0 kW/4,0 HP        | 6005 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       | X     |
| 4,0 kW/5,0 HP        | 6006 |       |       | X     |       | X     | X     | X     | X     |       | X     |
| 5,5 kW/7,5 HP        | 6008 |       |       | X     |       | X     | X     | X     | X     |       | X     |
| 7,5 kW/10 HP         | 6011 |       |       | X     |       | X     | X     | X     | X     |       | X     |
| 11 kW/15 HP          | 6016 |       |       | X     |       | X     | X     | X     | X     |       | X     |
| 15 kW/20 HP          | 6022 |       |       | X     |       | X     | X     | X     | X     |       | X     |
| 18,5 kW/25 HP        | 6027 |       |       | X     |       | X     | X     | X     | X     |       | X     |
| 22 kW/30 HP          | 6032 |       |       | X     |       | X     | X     | X     | X     |       | X     |
| 30 kW/40 HP          | 6042 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     |       |
| 37 kW/50 HP          | 6052 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     |       |
| 45 kW/60 HP          | 6062 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     |       |

**380-460 V**

| Código de tipos      | T4   | C00   | B20   | C20   | CN1   | C54   | ST    | SL    | EX    | DX    | PS    | PD    | PF    | R0    | R1    | R3    |
|----------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Posição na seqüência | 9-10 | 11-13 | 11-13 | 11-13 | 11-13 | 11-13 | 14-15 | 14-15 | 14-15 | 14-15 | 14-15 | 14-15 | 14-15 | 16-17 | 16-17 | 16-17 |
| 1,1 kW/1,5 HP        | 6002 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       | X     |
| 1,5 kW/2,0 HP        | 6003 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       | X     |
| 2,2 kW/3,0 HP        | 6004 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       | X     |
| 3,0 kW/4,0 HP        | 6005 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       | X     |
| 4,0 kW/5,0 HP        | 6006 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       | X     |
| 5,5 kW/7,5 HP        | 6008 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       | X     |
| 7,5 kW/10 HP         | 6011 |       | X     | X     |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       | X     |
| 11 kW/15 HP          | 6016 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 15 kW/20 HP          | 6022 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 18,5 kW/25 HP        | 6027 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 22 kW/30 HP          | 6032 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 30 kW/40 HP          | 6042 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 37 kW/50 HP          | 6052 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 45 kW/60 HP          | 6062 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 55 kW/75 HP          | 6072 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 75 kW/100 HP         | 6102 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 90 kW/125 HP         | 6122 |       |       | X     |       | X     | X     | X     |       |       |       |       |       | X     |       | X     |
| 110 kW/150 HP        | 6152 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     | X     | X     | X     | X     | X     |       |
| 132 kW/200 HP        | 6172 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     | X     | X     | X     | X     | X     |       |
| 160 kW/250 HP        | 6222 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     | X     | X     | X     | X     | X     |       |
| 200 kW/300 HP        | 6272 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     | X     | X     | X     | X     | X     |       |
| 250 kW/350 HP        | 6352 | X     |       |       | X     | X     | X     |       | X     | X     | X     | X     | X     | X     | X     |       |
| 315 kW/450 HP        | 6400 | (X)   |       |       | X     | X     |       |       | X     | (X)   |       |       |       | X     | X     |       |
| 355 kW/500 HP        | 6500 | (X)   |       |       | X     | X     |       |       | X     | (X)   |       |       |       | X     | X     |       |
| 400 kW/600 HP        | 6550 | (X)   |       |       | X     | X     |       |       | X     | (X)   |       |       |       | X     | X     |       |

(X): Gabinete IP 00 Compacto não disponível com o DX

**Tensão**

T2: 200-240 VAC

T4: 380-460 VAC

**Gabinete**

C00: IP 00 Compacto

B20: IP 20 Estilo Estante de Livros

C20: IP 20 Compacto

CN1: NEMA 1 Compacto

C54: IP 54 Compacto

**Variações de hardware**

ST: versão Standard

SL: versão Standard com terminais CC

EX: Estendida com fonte de alimentação de 24 V e terminais CC

DX: Estendida com fonte de alimentação de 24 V, terminais CC, desconexão e fusíveis

PS: Versão standard com fonte de alimentação de 24 V

PD: Versão standard com fonte de alimentação de 24 V, fusível e desconexão

PF: Versão standard com fonte de alimentação de 24 V e fusível

**Filtro de RFI**

R0: Sem filtro

R1: Filtro classe A1

R3: Filtro classe A1 e B



**NOTA!:**

Nema 1 supera o IP 20

**525-600 V**

| <b>Código de tipos</b><br>Posição na seqüência | <b>T6</b><br>9-10 | <b>C00</b><br>11-13 | <b>C20</b><br>11-13 | <b>CN1</b><br>11-13 | <b>ST</b><br>14-15 | <b>R0</b><br>16-17 |
|--|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1,1 kW/1,5 HP                                  | 6002              |                     | X                   | X                   | X                  | X                  |
| 1,5 kW/2,0 HP                                  | 6003              |                     | X                   | X                   | X                  | X                  |
| 2,2 kW/3,0 HP                                  | 6004              |                     | X                   | X                   | X                  | X                  |
| 3,0 kW/4,0 HP                                  | 6005              |                     | X                   | X                   | X                  | X                  |
| 4,0 kW/5,0 HP                                  | 6006              |                     | X                   | X                   | X                  | X                  |
| 5,5 kW/7,5 HP                                  | 6008              |                     | X                   | X                   | X                  | X                  |
| 7,5 kW/10 HP                                   | 6011              |                     | X                   | X                   | X                  | X                  |
| 11 kW/15 HP                                    | 6016              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 15 kW/20 HP                                    | 6022              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 18,5 kW/25 HP                                  | 6027              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 22 kW/30 HP                                    | 6032              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 30 kW/40 HP                                    | 6042              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 37 kW/50 HP                                    | 6052              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 45 kW/60 HP                                    | 6062              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 55 kW/75 HP                                    | 6072              |                     |                     | X                   | X                  | X                  |
| 75 kW/100 HP                                   | 6100              | X                   |                     | X                   | X                  | X                  |
| 90 kW/125 HP                                   | 6125              | X                   |                     | X                   | X                  | X                  |
| 110 kW/150 HP                                  | 6150              | X                   |                     | X                   | X                  | X                  |
| 132 kW/200 HP                                  | 6175              | X                   |                     | X                   | X                  | X                  |
| 160 kW/250 HP                                  | 6225              | X                   |                     | X                   | X                  | X                  |
| 200 kW/300 HP                                  | 6275              | X                   |                     | X                   | X                  | X                  |

T6: 525-600 VAC

CN1: NEMA 1 Compacto

C00: IP 00 Compacto

ST: versão Standard

C20: IP 20 Compacto

R0: Sem filtro


**NOTA!:**

Nema 1 supera o IP 20

**Seleções de opcionais, 200-600 V**

|  |                |
|--|----------------|
| <b>Display</b>                               | Posição: 18-19 |
| D0 <sup>1)</sup> Sem PCL                     |                |
| DL Com PCL                                   |                |
| <b>Opção de Fieldbus</b>                     | Posição: 20-22 |
| F00 Sem opções                               |                |
| F10 Profibus DP V1                           |                |
| F13 Profibus FMS                             |                |
| F30 DeviceNet                                |                |
| F40 LonWorks topologia livre                 |                |
| F41 LonWorks 78 kBps                         |                |
| F42 LonWorks 1,25 MBps                       |                |
| <b>Opção de aplicação</b>                    | Posição: 23-25 |
| A00 Sem opções                               |                |
| A31 <sup>2)</sup> Cartão de relê com 4 relés |                |
| A32 Controlador em cascata                   |                |
| <b>Revestimento</b>                          | Posição: 26-27 |
| C0 <sup>3)</sup> Sem revestimento            |                |
| C1 Com revestimento                          |                |

1) Não disponível com gabinete IP 54 compacto

2) Não disponível com as opções de fieldbus (Fxx)

3) Não disponível para potências entre 6400 e 6550



**■ Software de PC e comunicação serial**

A Danfoss oferece várias opções de comunicação serial. A utilização da comunicação serial possibilita monitorar, programar e controlar um ou vários conversores de frequências a partir de um computador central.

Todas as unidades VLT 6000 HVAC têm, por padrão, uma porta RS 485 que permite a escolha de um entre três protocolos. Os três protocolos selecionáveis no parâmetro 500 *Protocolos* são:

- Protocolo do FC
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Uma placa de opção de barramento permite velocidades de transmissão superiores à da porta RS 485. Além disto, um maior número de unidades pode ser conectado ao barramento e pode ser utilizado um meio de transmissão alternativo. A Danfoss oferece as seguintes placas de opções para comunicação:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Informações sobre a instalação das diversas opções não estão incluídas neste Guia de Design.

**■ Ferramentas de Software de PC****Software para PC - MCT 10**

Todos os drives estão equipados com uma porta de comunicação serial. Disponibilizamos uma ferramenta de PC para comunicação entre o PC e o conversor de frequências, o Software MCT 10 Set-up da Ferramenta de Controle de Movimento do VLT.

**Software MCT 10 Set-up**

O MCT 10 foi desenvolvido como uma ferramenta fácil de se usar para definir os parâmetros nos conversores de frequências.

O Software MCT 10 Set-up sera útil para:

- Planejamento de uma rede de comunicações off-line. O MCT 10 contém um banco de dados de conversores de frequências completo.
- Atribuição de conversores de frequências on line
- Gravação de configurações de todos os conversores de frequências
- Substituição de um drive em uma rede
- Expansão de uma rede existente
- Drives desenvolvidos futuramente serão suportados

Suporte de Software MCT 10 para o Profibus DP-V1, por meio de uma Conexão Master classe

2. Isto torna possível ler/gravar parâmetros on line, em um conversor de frequências, através de rede Profibus. Isto eliminará a necessidade de uma rede extra para comunicação.

**Os Módulos do Software MCT 10 Set-up**

Os seguintes módulos estão incluídos no pacote de software:

**Software MCT 10 Set-up**

Programação dos parâmetros  
Copiar de e para os conversores de frequências  
Documentação e impressão das programações de parâmetros, inclusive diagramas

**SyncPos**

Criando o programa SyncPos

**Número para colocação de pedido:**

Coloque o pedido do CD, que contém o software de instalação do MCT 10, usando o número de código 130B1000.

**MCT 31**

A ferramenta de PC para cálculo de harmônicas do MCT 31 permite estimar facilmente a distorção de harmônicas em uma determinada aplicação. Tanto a distorção de harmônicas dos conversores de frequências da Danfoss quanto a dos conversores similares, com diferentes medidas adicionais de redução de harmônicas, como por exemplo os filtros AHF da Danfoss e os retificadores de pulso 12-18 podem ser calculadas.

**Número para colocação de pedido:**

Encomende o CD que contém a ferramenta de PC MCT 31, usando o número de código 130B1031.

**■ Opções de fieldbus**

A crescente necessidade de informação nos sistemas de supervisão e controle predial torna necessário coletar ou visualizar muitos e diferentes tipos de dados do processo. Esses importantes dados podem ajudar no monitoramento cotidiano do sistema pelo técnico encarregado, significando que uma evolução negativa, como um aumento no consumo de energia elétrica, por exemplo, pode ser retificado a tempo.

A substancial quantidade de dados, em montagens de grande porte, pode gerar a necessidade de uma velocidade da transmissão superior a 9600 bauds. O VLT 6000 HVAC da Danfoss dispõe do LonWorks® e do Profibus®, ambos com desempenho superior à comunicação serial padrão integrada.

**■ Profibus**

Profibus é um sistema de fieldbus com FMS e DP, que pode ser utilizado para interligar unidades de automação, tais como sensores e atuadores, aos controles por intermédio de par trançado de fios.

O Profibus **FMS** é utilizado quando há importantes tarefas de comunicação a serem resolvidas a nível de célula e de sistema, através de grandes volumes de dados.

O Profibus **DP** é um protocolo de comunicação extremamente rápido, feito especialmente para comunicação entre o sistema de automação e várias unidades.

**■ LON - Local Operating Network (rede de operação local)**

LonWorks é um sistema inteligente de fieldbus que melhora a possibilidade de descentralizar o controle, uma vez que a comunicação é habilitada entre as unidades individuais do mesmo sistema (peer-to-peer).

Isto significa que não há necessidade de uma grande estação principal para manipular todos os sinais do sistema (Mestre-Escravo). Os sinais são enviados diretamente para a unidade que deles necessita, através de uma rede comum. Isto torna a comunicação muito mais flexível e o controle central do estado do prédio e o sistema de monitoramento podem ser transformados em um sistema dedicado de gerenciamento predial, cuja tarefa é a de assegurar que tudo esteja funcionando como planejado. Se todo o potencial da LonWorks for totalmente aproveitado, sensores também serão conectados ao bus, o que significa que o sinal de um sensor pode ser rapidamente transferido para um outro controlador. Se os divisores de espaço forem móveis, esse será um recurso especialmente útil. Dois sinais de feedback podem ser conectados ao VLT 6000 HVAC por intermédio de LonWorks, portanto habilitando o regulador PID interno a regular diretamente no feedback do bus.

**■ DeviceNet**

DeviceNet é uma rede multi-distribuição, digital, baseada no protocolo CAN que conecta e funciona como uma rede de comunicação entre controladores industriais e os dispositivos de E/S.

Cada dispositivo e/ou controlador é um nó na rede. DeviceNet é uma rede produtor-consumidor que suporta hierarquias de comunicação múltiplas e priorização de mensagens.

Os sistemas DeviceNet podem ser configurados para operar em arquiteturas master-slave ou controle

distribuído utilizando comunicação peer-to-peer. Este sistema oferece um ponto de conexão único para configuração e controle, fornecendo suporte tanto para E/S e tratamento de mensagens explícito. A DeviceNet possui também o recurso do poder sobre a rede. Isto permite que dispositivos com requisitos de potência limitados sejam energizados diretamente da rede através de cabo de 5-condutores.

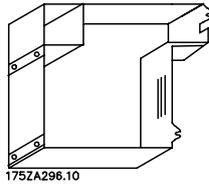
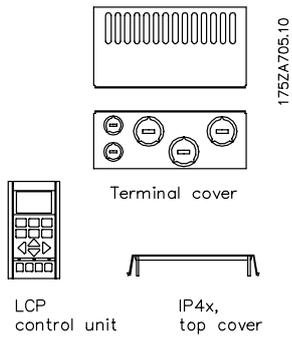
**■ Modbus RTU**

O Protocolo MODBUS RTU (Unidade Terminal Remota) é uma estrutura de tratamento de mensagens desenvolvida pela Modicon, em 1979, utilizada para estabelecer comunicação master-slave/cliente-servidor entre dispositivos inteligentes.

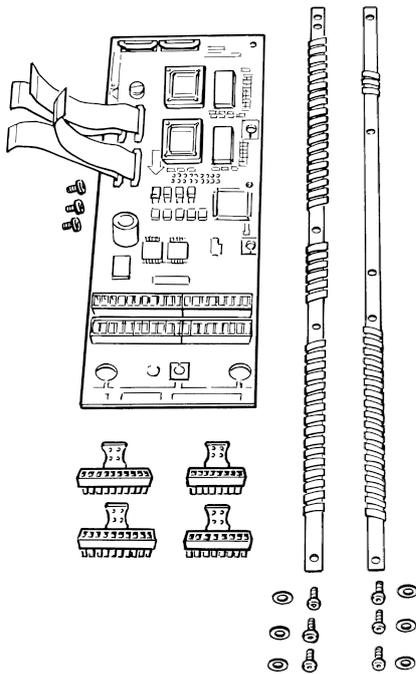
O MODBUS é utilizado para monitorar e programar dispositivos; para estabelecer a comunicação dos dispositivos inteligentes com sensores e instrumentos; para monitorar dispositivos de campo utilizando PCs e HMIs.

O MODBUS é freqüentemente empregado em aplicações na indústria petrolífera, mas também em construção, infraestrutura, transporte e energia, aplicações que façam uso de seus benefícios.

### ■ Acessórios para o VLT 6000 HVAC



Tampa inferior do IP 20



Opção de aplicação

**■ Números para colocação de pedidos, misc.**

| Tipo  | Descrição                                      | No. do pedido     |
|---|--|-------------------|
| Tampa superior do IP 4x <sup>1)</sup>                     | Opção, VLT tipo 6002-6005 200-240 V compacto   | 175Z0928          |
| IP 4x tampa superior IP <sup>1)</sup>                     | Opção, VLT tipo 6002-6011 380-460 V compacto   | 175Z0928          |
| IP 4 x tampa superior <sup>1)</sup>                       | Opção, VLT tipo 6002-6011 525-600 V compacto   | 175Z0928          |
| A placa de ligação NEMA 12 <sup>2)</sup>                  | Opção, VLT tipo 6002-6005 200-240 V            | 175H4195          |
| A placa de ligação NEMA 12 <sup>2)</sup>                  | Opção, VLT tipo 6002-6011 380-460 V            | 175H4195          |
| Tampa de terminal do IP 20                                | Opção, VLT tipo 6006-6022 200-240 V            | 175Z4622          |
| Tampa de terminal do IP 20                                | Opção, VLT tipo 6027-6032 200-240 V            | 175Z4623          |
| Tampa de terminal do IP 20                                | Opção, VLT tipo 6016-6042 380-460 V            | 175Z4622          |
| Tampa de terminal do IP 20                                | Opção, VLT tipo 6016-6042 525-600 V            | 175Z4622          |
| Tampa de terminal do IP 20                                | Opção, VLT tipo 6052-6072 380-460 V            | 175Z4623          |
| Tampa de terminal do IP 20                                | Opção, VLT tipo 6102-6122 380-460 V            | 175Z4280          |
| Tampa de terminal do IP 20                                | Opção, VLT tipo 6052-6072 525-600 V            | 175Z4623          |
| Tampa inferior do IP 20                                   | Opção, VLT tipo 6042-6062 200-240 V            | 176F1800          |
| Tampa inferior do IP 20                                   | Opção, VLT tipo 6100-6150 525-600 V            | 176F1800          |
| Tampa inferior do IP 20                                   | Opção, VLT tipo 6175-6275 525-600 V            | 176F1801          |
| Kit adaptador de terminal                                 | VLT tipo 6100-6150 525-600 V, IP 00/IP 20      | 176F1805          |
| Kit adaptador de terminal                                 | VLT tipo 6042-6062 200-240 V, IP 54            | 176F1808          |
| Kit adaptador de terminal                                 | VLT tipo 6042-6062 200-240 V, IP 20/NEMA 1     | 176F1805          |
| Kit adaptador de terminal                                 | VLT tipo 6100-6150 525-600 V, IP 20/NEMA 1     | 176F1805          |
| Kit adaptador de terminal                                 | VLT tipo 6175-6275 525-600 V, IP 00/NEMA 1     | 176F1811          |
| Kit adaptador de terminal                                 | VLT tipo 6400-6550, 380-460 V, EX              | 176F1815          |
| Painel de controle PCL                                    | PCL separado                                   | 175Z7804          |
| Kit de montagem remota do PCL do IP 00 & 20 <sup>3)</sup> | Kit de montagem remota, incl. cabo de 3 m      | 175Z0850          |
| Kit de montagem remota do PCL do IP 54 <sup>4)</sup>      | Kit de montagem remota, incl. cabo de 3 m      | 175Z7802          |
| Tampa falsa do PCL  | para todos os drives IP 00/IP20                | 175Z7806          |
| Cabo do PCL   | Cabo separado, 3 m                             | 175Z0929          |
| Cartão do relé  | Cartão da aplicação com quatro saídas de relés | 175Z7803          |
| Cartão do controlador em cascata                          | Com revestimento protetor                      | 175Z3100          |
| Opção de Profibus   | Com/sem revestimento protetor                  | 175Z7800/175Z2905 |
| Opção LonWorks, Topologia livre                           | Com/sem revestimento protetor                  | 176F1515/176F1521 |
| Opção LonWorks, 78 KBPS                                   | Com/sem revestimento protetor                  | 176F1516/176F1522 |
| Opção LonWorks, 1,25 MBPS                                 | Com/sem revestimento protetor                  | 176F1517/176F1523 |
| Opção Modbus RTU  | Sem revestimento protetor                      | 175Z3362          |
| Opção DeviceNet   | Com/sem revestimento protetor                  | 176F1586/176F1587 |
| Software MCT 10 Set-up                                    | CD-Rom   | 130B1000          |
| Ferramenta de cálculo de Harmônicas do MCT 31             | CD-Rom   | 130B1031          |

1) A tampa superior do IP 4x/NEMA 1 destina-se apenas às unidades IP 20 e só as superfícies horizontais se adaptam ao IP 4x. O kit também contém uma placa de ligação (UL).

2) A chapa de ligação do NEMA 12 (UL) destina-se apenas às unidades IP 54.

3) O kit de montagem remota destina-se apenas às unidades IP 00 e IP 20. O gabinete do kit de montagem remota é o IP 65.

4) O kit de montagem remota destina-se apenas às unidades IP 54. O gabinete do kit de montagem remota é o IP 65.

O VLT 6000 HVAC está disponível com uma opção de fieldbus integral ou com uma opção de aplicação.

Os números para colocação de pedidos dos tipos individuais de VLT, com as opções integradas, podem ser vistos nos correspondentes manuais ou instruções. Além disso, o sistema de número de pedidos pode ser utilizado para encomendar um conversor de frequências com um opcional.

**■ Filtros LC para o VLT 6000 HVAC**

Quando um motor é controlado por um conversor de frequência, o ruído de ressonância será audível no motor. Esse ruído, causado pelo projeto do motor, ocorre toda vez que o chaveamento do conversor de frequência é ativado. Conseqüentemente, a frequência do ruído de ressonância corresponde à frequência de chaveamento do conversor de frequência.

Para o VLT 6000 HVAC, a Danfoss oferece um filtro LC que amortece o ruído acústico do motor.

Este filtro reduz o tempo de subida da tensão, a tensão de pico  $U_{PEAK}$  e a corrente de ondulação  $\Delta I$  no motor, daí tornando a corrente e a tensão quase senoidais. Portanto, o ruído acústico do motor é reduzido ao mínimo.

Por causa da corrente de ondulação nas bobinas, haverá algum ruído oriundo das bobinas. Este problema pode ser totalmente resolvido pela integração do filtro ao gabinete ou similar.

**■ Exemplos do uso de filtros LC**Bombas de imersão

Para motores pequenos, com potência nominal de até 5,5 kW, utilize um filtro LC, a menos que o motor esteja equipado com papel de separação de fase. Isto se aplica, por exemplo, a todos os motores de imersão. Se esses motores forem utilizados sem o filtro LC conectado ao conversor de frequências, o enrolamento do motor entrará em curto-circuito. Em caso de dúvida, consulte o fabricante do motor, se o motor em questão está equipado com o papel de separação de fase.

Bombas para poços

Se forem utilizadas bombas de imersão, por exemplo, bombas submersas ou bombas para poços, o fornecedor deve ser contactado para esclarecimento dos requisitos. Recomenda-se utilizar um filtro LC, caso um conversor de frequências seja utilizado para aplicações em bombas para poço.

**NOTA!**

Se um conversor de frequências controlar vários motores em paralelo, os comprimentos dos cabos dos motores devem ser somados, para dar o total do comprimento do cabo.

**■ Números para colocação de pedidos, módulos de filtro LC**
**Alimentação de rede 3 x 200 - 240 V**

| Filtro LC para o VLT tipo | Filtro LC invólucro            | Corrente nominal em 200 V | Saída máxima frequência | Potência perdida | No. do pedido |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------|
| 6002-6003                 | Estilo Estante de Livros IP 20 | 7,8 A                     | 120 Hz                  |                  | 175Z0825      |
| 6004-6005                 | Estilo Estante de Livros IP 20 | 15,2 A                    | 120 Hz                  |                  | 175Z0826      |
| 6002-6005                 | IP 20                          | 15,2 A                    | 120 Hz                  |                  | 175Z0832      |
| 6006-6008                 | IP 00                          | 25,0 A                    | 60 Hz                   | 85 W             | 175Z4600      |
| 6011                      | IP 00                          | 32 A                      | 60 Hz                   | 90 W             | 175Z4601      |
| 6016                      | IP 00                          | 46 A                      | 60 Hz                   | 110 W            | 175Z4602      |
| 6022                      | IP 00                          | 61 A                      | 60 Hz                   | 170 W            | 175Z4603      |
| 6027                      | IP 00                          | 73 A                      | 60 Hz                   | 250 W            | 175Z4604      |
| 6032                      | IP 00                          | 88 A                      | 60 Hz                   | 320 W            | 175Z4605      |
| 6042                      | IP 20                          | 115 A                     | 60 Hz                   | 500 W            | 175Z4702      |
| 6052                      | IP 20                          | 143 A                     | 60 Hz                   | 500 W            | 175Z4702      |
| 6062                      | IP 20                          | 170 A                     | 60 Hz                   | 650 W            | 175Z4703      |

**Alimentação da rede 3 x 380 - 460**

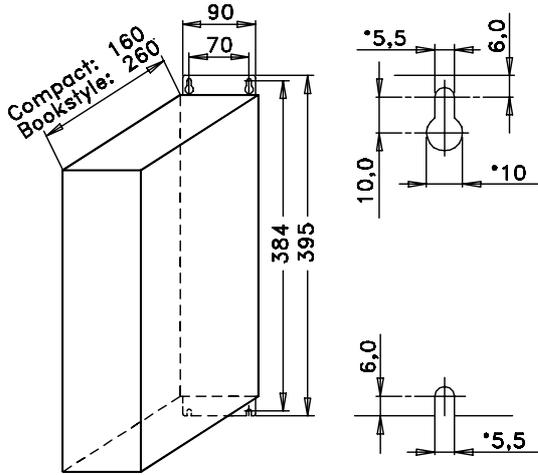
| Filtro LC para o VLT tipo | Filtro LC invólucro            | Corrente nominal em 400/460 V | Saída máxima frequência | Potência perdida | No. do pedido |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|
| 6002-6005                 | Estilo Estante de Livros IP 20 | 7,2 A / 6,3 A                 | 120 Hz                  |                  | 175Z0825      |
| 6006-6011                 | Estilo Estante de Livros IP 20 | 16 A / 16 A                   | 120 Hz                  |                  | 175Z0826      |
| 6002-6011                 | IP 20                          | 16 A / 16 A                   | 120 Hz                  |                  | 175Z0832      |
| 6016                      | IP 00                          | 24 A / 21,7 A                 | 60 Hz                   | 125 W            | 175Z4606      |
| 6022                      | IP 00                          | 32 A / 27,9 A                 | 60 Hz                   | 130 W            | 175Z4607      |
| 6027                      | IP 00                          | 37,5 A / 32 A                 | 60 Hz                   | 140 W            | 175Z4608      |
| 6032                      | IP 00                          | 44 A / 41,4 A                 | 60 Hz                   | 170 W            | 175Z4609      |
| 6042                      | IP 00                          | 61 A / 54 A                   | 60 Hz                   | 250 W            | 175Z4610      |
| 6052                      | IP 00                          | 73 A / 65 A                   | 60 Hz                   | 360 W            | 175Z4611      |
| 6062                      | IP 00                          | 90 A / 78 A                   | 60 Hz                   | 450 W            | 175Z4612      |
| 6072                      | IP 20                          | 106 A / 106 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z4701      |
| 6102                      | IP 20                          | 147 A / 130 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z4702      |
| 6122                      | IP 20                          | 177 A / 160 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z4703      |
| 6152                      | IP 20                          | 212 A / 190 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z4704      |
| 6172                      | IP 20                          | 260 A / 240 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z4705      |
| 6222                      | IP 20                          | 315 A / 302 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z4706      |
| 6272                      | IP 20                          | 395 A / 361 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z4707      |
| 6352                      | IP 20                          | 480 A / 443 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z3139      |
| 6400                      | IP 20                          | 600 A / 540 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z3140      |
| 6500                      | IP 20                          | 658 A / 590 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z3141      |
| 6550                      | IP 20                          | 745 A / 678 A                 | 60 Hz                   |                  | 175Z3142      |

Com relação a filtros LC para 525 - 600 V, entre em contato com a Danfoss.


**NOTA!:**

Ao utilizar filtros LC, a frequência de comutação deve ser 4,5 kHz (consulte o parâmetro 407).

### ■ Filtros LC VLT 6002-6005, 200-240 V / 6002-6011, 380-460 V



175ZA106.11

O desenho à esquerda dá as medidas dos filtros IP 20 LC para a gama de potência acima mencionada.

Espaço mínimo abaixo e acima do invólucro: 100 mm.  
Os filtros IP 20 LC foram projetados para instalação lado a lado sem qualquer espaço entre os invólucros.

Comprimento máximo do cabo do motor:

- Cabo blindado de 150 m
- Cabo não-blindado de 300 m

Se as normas de CEM tiverem que ser compatibilizadas com:

EN 55011-1B: Cabo blindado de no máx. 50 m

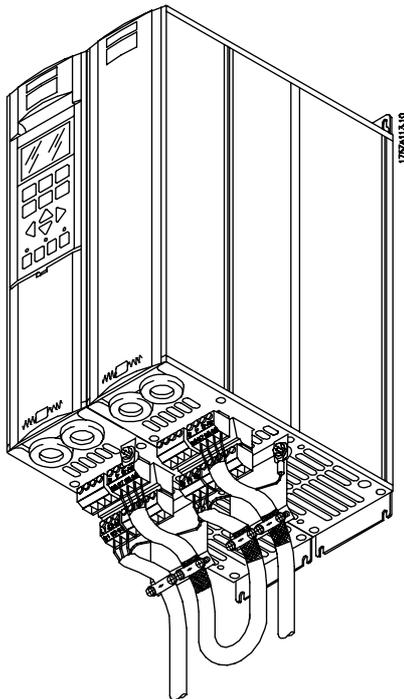
Bookstyle: Cabo blindado de no máx. 20 m

EN 55011-1A: Cabo blindado de no máx. 150 m

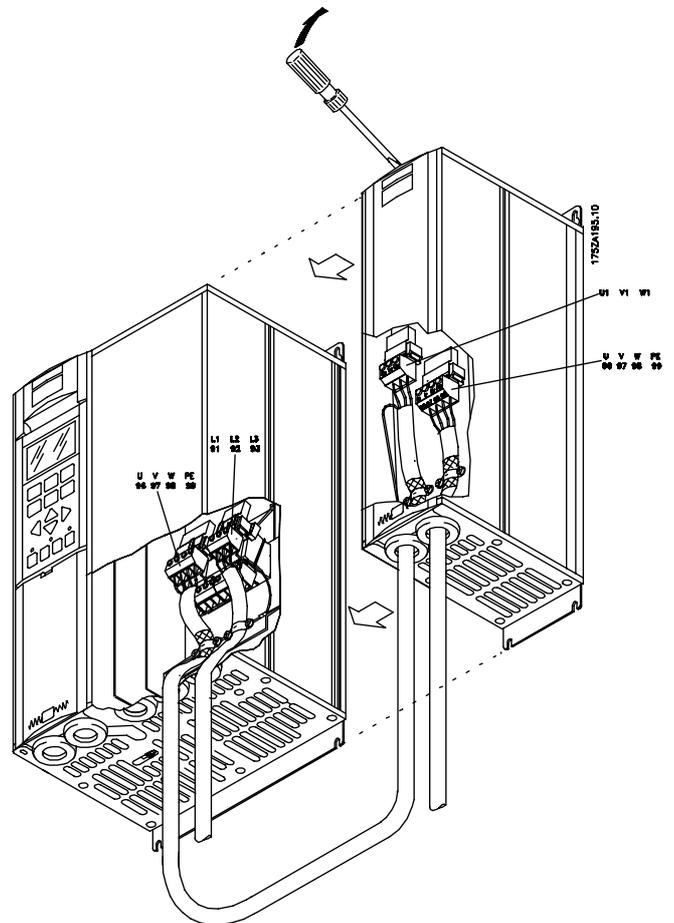
|       |          |        |
|-------|----------|--------|
| Peso: | 175Z0825 | 7.5 kg |
|       | 175Z0826 | 9.5 kg |
|       | 175Z0832 | 9.5 kg |

Introduction to HVAC

### ■ Instalação do filtro LC IP 20 Bookstyle



### ■ Instalação do filtro LC IP 20



### ■ Filtros LC do VLT 6006-6032, 200-240 V / 6016-6062, 380 - 460 V

A tabela e o desenho dão as medidas dos filtros LC do IP 00 para as unidades tipo Compacto.

Os filtros LC do IP 00 devem ser integrados e protegidos contra poeira, água e gases corrosivos.

Comprimento máximo do cabo do motor:

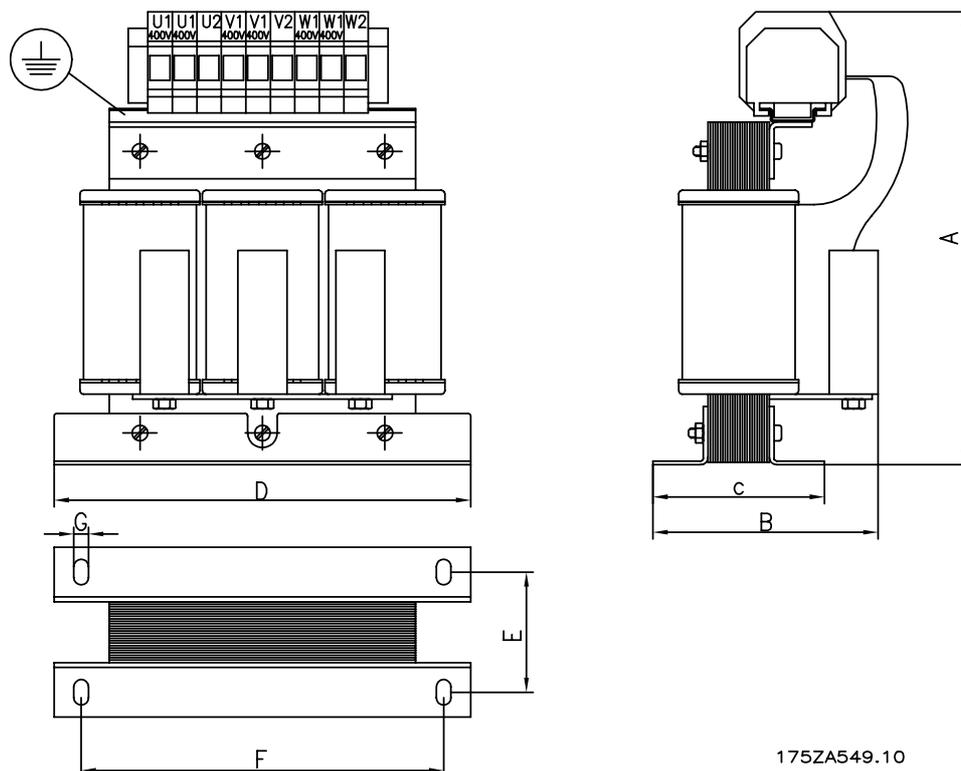
- Cabo blindado/blindado metalicamente de 150 m
- Cabo sem blindagem/sem blindagem metálica de 300 m

Se as normas de EMC tiverem que estar de acordo com:

- EN 55011-1B: Cabo blindado/blindado metalicamente com no máx. 50 m  
Estilo Estante de Livros: Cabo blindado de no máx. 20 m
- EN 55011-1A: Cabo blindado/blindado metalicamente de no máx. 150 m

### Filtro LC do IP 00

| Tipo LC  | A [mm] | B [mm] | C [mm] | D [mm] | E [mm] | F [mm] | G [mm] | Peso [kg] |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 175Z4600 | 220    | 135    | 92     | 190    | 68     | 170    | 8      | 10        |
| 175Z4601 | 220    | 145    | 102    | 190    | 78     | 170    | 8      | 13        |
| 175Z4602 | 250    | 165    | 117    | 210    | 92     | 180    | 8      | 17        |
| 175Z4603 | 295    | 200    | 151    | 240    | 126    | 190    | 11     | 29        |
| 175Z4604 | 355    | 205    | 152    | 300    | 121    | 240    | 11     | 38        |
| 175Z4605 | 360    | 215    | 165    | 300    | 134    | 240    | 11     | 49        |
| 175Z4606 | 280    | 170    | 121    | 240    | 96     | 190    | 11     | 18        |
| 175Z4607 | 280    | 175    | 125    | 240    | 100    | 190    | 11     | 20        |
| 175Z4608 | 280    | 180    | 131    | 240    | 106    | 190    | 11     | 23        |
| 175Z4609 | 295    | 200    | 151    | 240    | 126    | 190    | 11     | 29        |
| 175Z4610 | 355    | 205    | 152    | 300    | 121    | 240    | 11     | 38        |
| 175Z4611 | 355    | 235    | 177    | 300    | 146    | 240    | 11     | 50        |
| 175Z4612 | 405    | 230    | 163    | 360    | 126    | 310    | 11     | 65        |



**■ Filtro LC do VLT 6042-6062 200-240 V / VLT 6072-6500 380-460 V**

A tabela e o desenho dão as medidas dos filtros LC do IP 20. Os filtros LC do IP 20 devem ser integrados e protegidos contra poeira, água e gases corrosivos.

Comprimento máximo do cabo do motor:

- Cabo blindado/blindado metalicamente de 150 m
- Cabo sem blindagem/sem blindagem metálica de 300 m

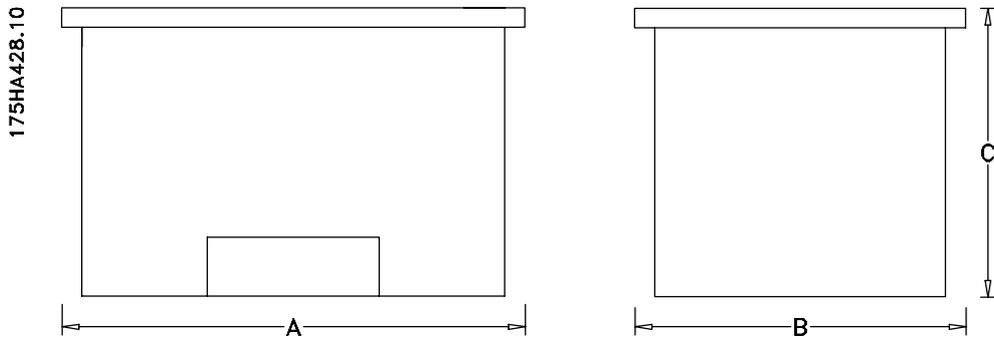
Caso as normas de EMC necessitem estar de acordo com:

- EN 55011-1B: Cabo blindado/blindado metalicamente de no máx. 50 m  
Estilo Estante de Livros: Cabo blindado de no máx. 20 m
- EN 55011-1A: Cabo blindado/blindado metalicamente de no máx. 150 m

Introduction to HVAC

**Filtro LC do IP 20**

| Tipo LC  | A [mm] | B [mm] | C [mm] | D [mm] | E [mm] | F [mm] | G [mm] | Peso [kg] |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 175Z4701 | 740    | 550    | 600    |        |        |        |        | 70        |
| 175Z4702 | 740    | 550    | 600    |        |        |        |        | 70        |
| 175Z4703 | 740    | 550    | 600    |        |        |        |        | 110       |
| 175Z4704 | 740    | 550    | 600    |        |        |        |        | 120       |
| 175Z4705 | 830    | 630    | 650    |        |        |        |        | 220       |
| 175Z4706 | 830    | 630    | 650    |        |        |        |        | 250       |
| 175Z4707 | 830    | 630    | 650    |        |        |        |        | 250       |
| 175Z3139 | 1350   | 800    | 1000   |        |        |        |        | 350       |
| 175Z3140 | 1350   | 800    | 1000   |        |        |        |        | 400       |
| 175Z3141 | 1350   | 800    | 1000   |        |        |        |        | 400       |
| 175Z3142 | 1350   | 800    | 1000   |        |        |        |        | 470       |



**■ Filtro de harmônicas**

As correntes harmônicas não afetam diretamente o consumo de energia, mas têm um impacto nas seguintes condições:

A corrente total mais alta que deve ser definida pelas instalações

- Aumentos de carga no transformador (às vezes, requer um transformador maior ou componentes mais modernos)
- Aumentos na perda de calor no transformador e na instalação
- Em alguns casos, demandas de cabos maiores, interruptores e fusíveis

Distorção de tensão mais alta devido à corrente mais alta

- Aumento no risco de distúrbio de equipamento eletrônico conectado à mesma grade

Uma alta porcentagem na carga do retificador (por exemplo, conversores de frequência) aumentará a corrente harmônica, que deve ser reduzida para evitar as conseqüências mencionadas anteriormente. Dessa forma, o conversor de frequência tem, como padrão, bobinas CC incorporadas, que reduzem

a corrente total em aproximadamente 40% (em relação a dispositivos sem disposição de supressão harmônica), diminuindo para 40-45% ThiD.

Em alguns casos, precisa-se de mais supressão (por exemplo, componentes mais modernos com conversores de frequência). Para esta finalidade, a Danfoss pode oferecer dois filtros harmônicos avançados, AHF05 e AHF10, diminuindo a corrente harmônica para 5% e 10%, respectivamente. Para obter mais detalhes, consulte a instrução MG.80.BX.YY.

**■ Números para colocação de pedidos, Filtros de harmônicas**

Os Filtros de harmônicas são utilizados para reduzir as frequências harmônicas da rede elétrica

- AHF 010: 10% de distorção de corrente
- AHF 005: 5% de distorção de corrente

**380-415V, 50Hz**

| I <sub>AHF,N</sub>  | Uso Típico em Motor [kW] | Número Danfoss para colocação de pedidos |          | VLT 6000   |
|---|--------------------------|--|----------|------------|
|   |                          | AHF 005                                  | AHF 010  |            |
| 10 A  | 4, 5.5                   | 175G6600                                 | 175G6622 | 6006, 6008 |
| 19 A  | 7.5                      | 175G6601                                 | 175G6623 | 6011, 6016 |
| 26 A  | 11                       | 175G6602                                 | 175G6624 | 6022       |
| 35 A  | 15, 18.5                 | 175G6603                                 | 175G6625 | 6027       |
| 43 A  | 22                       | 175G6604                                 | 175G6626 | 6032       |
| 72 A  | 30, 37                   | 175G6605                                 | 175G6627 | 6042, 6052 |
| 101 A   | 45, 55                   | 175G6606                                 | 175G6628 | 6062, 6072 |
| 144 A   | 75                       | 175G6607                                 | 175G6629 | 6102       |
| 180 A   | 90                       | 175G6608                                 | 175G6630 | 6122       |
| 217 A   | 110                      | 175G6609                                 | 175G6631 | 6152       |
| 289 A   | 132, 160                 | 175G6610                                 | 175G6632 | 6172, 6222 |
| 324 A   |                          | 175G6611                                 | 175G6633 |            |
| Valores maiores podem ser obtidos conectando os filtros em paralelo |                          |  |          |            |
| 360 A   | 200                      | Duas unidades de 180 A                   |          | 6272       |
| 434 A   | 250                      | Duas unidades de 217 A                   |          | 6352       |
| 578 A   | 315                      | Duas unidades de 289 A                   |          | 6400       |
| 613 A   | 355                      | Unidades de 289 A e 324 A                |          | 6500       |

**440-480V, 60Hz**

| IAHF,N   | Utilizado Motor Típico<br>[HP] | Número Danfoss para colocação de pedidos |          | VLT 6000   |
|--|--------------------------------|--|----------|------------|
|  |                                | AHF 005                                  | AHF 010  |            |
| 19 A   | 10, 15                         | 175G6612                                 | 175G6634 | 6011, 6016 |
| 26 A   | 20                             | 175G6613                                 | 175G6635 | 6022       |
| 35 A   | 25, 30                         | 175G6614                                 | 175G6636 | 6027, 6032 |
| 43 A   | 40                             | 175G6615                                 | 175G6637 | 6042       |
| 72 A   | 50, 60                         | 175G6616                                 | 175G6638 | 6052, 6062 |
| 101 A  | 75                             | 175G6617                                 | 175G6639 | 6072       |
| 144 A  | 100, 125                       | 175G6618                                 | 175G6640 | 6102, 6122 |
| 180 A  | 150                            | 175G6619                                 | 175G6641 | 6152       |
| 217 A  | 200                            | 175G6620                                 | 175G6642 | 6172       |
| 289 A  | 250                            | 175G6621                                 | 175G6643 | 6222       |
| Valores maiores podem ser obtidos conectando-se os filtros em paralelo |                                |  |          |            |
| 324 A  | 300                            | Unidades de 144 A e 180 A                |          | 6272       |
| 397 A  | 350                            | Unidades de 180 A e 217 A                |          | 6352       |
| 506 A  | 450                            | Unidades de 217 A e 289 A                |          | 6400       |
| 578 A  | 500                            | Duas unidades de 289 A                   |          | 6500       |

Observe que o casamento do conversor de frequências Danfoss e o filtro é calculado a priori, com base no 400V/480V e assumindo uma carga típica de motor (de 4 pólos) e torque de 110%. Para outras combinações, consulte o MG.80.BX.YY.

**■ Dados técnicos gerais**
**Rede elétrica (L1, L2, L3):**

|   |  |
|---|--|
| Unidades com tensão de alimentação de 200-240 V .....                 | 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%         |
| Unidades com tensão de alimentação de 380-460 V .....                 | 3 x 380/400/415/440/460 V ±10%         |
| Unidades com tensão de alimentação de 525-600 V .....                 | 3 x 525/550/575/600 V ±10%             |
| Frequência de alimentação .....                                       | 48-62 Hz ± 1%                          |
| Desbalanceamento máx. da tensão de alimentação .....                  | ± 3%                                   |
| VLT 6002-6011, 380-460 V e 525-600 V e VLT 6002-6005, 200-240 V ..... | ±2.0% da tensão de alimentação nominal |
| VLT 6016-6072, 380-460 V e 525-600 V e VLT 6006-6032, 200-240 V ..... | ±1,5% da tensão de alimentação nominal |
| VLT 6102-6550, 380-460 V and VLT 6042-6062, 200-240 V .....           | ±3,0% da tensão de alimentação nominal |
| VLT 6100-6275, 525-600 V .....  | ±3% da tensão de alimentação nominal   |
| Fator de Potência Real ( $\lambda$ ) .....                            | 0,90 nominal com carga nominal         |
| Fator de Potência de Deslocamento (cos $\phi$ ) .....                 | próximo da unidade (>0,98)             |
| Número de chaveamentos na entrada de alimentação L1, L2, L3 .....     | aprox. 1 vez/2 min.                    |
| Corrente de curto-circuito máxima .....                               | 100,000 A                              |

**Dados de saída do VLT (U, V, W):**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Tensão de saída .....                                | 0-100% da tensão de alimentação |
| Frequência de saída:                                 |                                 |
| Frequência de saída 6002-6032, 200-240V .....        | 0-120 Hz, 0-1000 Hz             |
| Frequência de saída 6042-6062, 200-240V .....        | 0-120 Hz, 0-450 Hz              |
| Frequência de saída 6002-6062, 380-460V .....        | 0-120 Hz, 0-1000 Hz             |
| Frequência de saída 6072-6122, 380-460V .....        | 0-120 Hz, 0-450 Hz              |
| Frequência de saída 6152-6352, 380-460V .....        | 0-120 Hz, 0-800 Hz              |
| Frequência de saída 6400-6550, 380-460V .....        | 0-120 Hz, 0-450 Hz              |
| Frequência de saída 6002-6016, 525-600V .....        | 0-120 Hz, 0-1000 Hz             |
| Frequência de saída 6022-6062, 525-600V .....        | 0-120 Hz, 0-450 Hz              |
| Frequência de saída 6072-6275, 525-600V .....        | 0-120 Hz, 0-450 Hz              |
| Tensão nominal do motor, unidades de 200-240 V ..... | 200/208/220/230/240 V           |
| Tensão nominal do motor, unidades de 380-460 V ..... | 380/400/415/440/460 V           |
| Tensão nominal do motor, unidades de 525-600 V ..... | 525/550/575 V                   |
| Frequência nominal do motor .....                    | 50/60 Hz                        |
| Chaveamento na saída .....                           | Ilimitado                       |
| Tempos de rampa .....                                | 1 - 3600 seg.                   |

**Torques:**

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Torque de arranque .....  | 110% durante 1 min.                |
| Torque de arranque (parâmetro 110 <i>Torque de arranque elevado</i> ) ..... | Torque máx.: 160% durante 0,5 seg. |
| Torque de aceleração .....  | 100%                               |
| Torque de sobrecarga .....  | 110%                               |

**Placa de controle, entradas digitais:**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Número de entradas digitais programáveis ..... | 8                               |
| Nº dos terminais .....                         | 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33  |
| Níveis de tensão .....                         | 0-24 V DC (PNP positive logics) |
| Níveis de tensão, sinal lógico-0 .....         | < 5 V DC                        |
| Níveis de tensão, sinal lógico-1 .....         | >10 V DC                        |
| Tensão máxima nas entradas .....               | 28 V DC                         |
| Resistência de entrada, R <sub>i</sub> .....   | 2 k $\Omega$                    |
| Ciclo de amostragem por entrada .....          | 3 ms                            |

*Isolamento galvânico garantido: todas as entradas digitais estão galvanicamente isoladas da tensão de alimentação (PELV). Além disto, as entradas digitais podem ser isoladas dos outros terminais da placa de controle pela utilização de uma fonte exterior de 24 V DC e pela abertura do interruptor 4. Consulte Comutadores 1-4.*

**Placa de controle, entradas analógicas**

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Nº de entradas programáveis de tensão analógica/entradas do termistor ..... | 2                                     |
| Nº dos terminais .....  | 53, 54                                |
| Níveis de tensão .....  | 0 - 10 V DC (escalonável)             |
| Resistência de entrada, $R_i$ .....   | aprox. 10 k $\Omega$                  |
| Nº de entradas de corrente analógicas programáveis .....                    | 1                                     |
| Terminal de terra nº .....  | 55                                    |
| Níveis de corrente .....  | 0/4 - 20 mA (escalonável)             |
| Resistência de entrada, $R_{i_j}$ .....                                     | 200 $\Omega$                          |
| Resolução .....   | 10 bits + sinal                       |
| Precisão da entrada .....   | erro máx. 1% do valor final da escala |
| Ciclo de amostragem por entrada .....                                       | 3 ms                                  |

*Isolamento galvânico garantido: todas as entradas digitais estão galvanicamente isoladas da tensão de alimentação (PELV) e de qualquer outro terminal de alta tensão.*

**Placas de controle, entradas de pulsos:**

|  |  |
|--|--|
| Nº de entradas de impulso programáveis .....       | 3  |
| Nº dos terminais .....                             | 17, 29, 33                               |
| Freqüência máx. no terminal 17 .....               | 5 kHz                                    |
| Freqüência máx. nos terminais 29, 33 .....         | 20 kHz (PNP coletor aberto)              |
| Freqüência máx. nos terminais 29, 33 .....         | 65 kHz (Push-pull)                       |
| Níveis de tensão .....                             | 0-24 V DC (PNP lógica positiva)          |
| Níveis de tensão, sinal lógico '0' .....           | < 5 V DC                                 |
| Níveis de tensão, sinal lógico '1' .....           | >10 V DC                                 |
| Tensão máxima nas entradas .....                   | 28 V DC                                  |
| Resistência de entrada, $R_{i_j}$ .....            | 2 k $\Omega$                             |
| Ciclo de amostragem por entrada .....              | 3 ms                                     |
| Resolução .....                                    | 10 bits + sinal                          |
| Precisão (100 - 1 kHz), terminais 17, 29, 33 ..... | erro máx.: 0.5% do valor final da escala |
| Precisão (1 - 5 kHz), terminal 17 .....            | erro máx.: 0.1% do valor final da escala |
| Precisão (1 - 65 kHz), terminais 29, 33 .....      | erro máx.: 0.1% do valor final da escala |

*Isolamento galvânico garantido: todas as entradas de impulsos estão galvanicamente isoladas da tensão de alimentação (PELV). Além disto, as entradas de pulsos podem ser isoladas dos outros terminais da placa de controle pela utilização de uma fonte exterior de 24 V DC e pela abertura do interruptor 4. Consulte Comutadores 1-4..*

**Placa de controle, saídas digitais/por pulsos e analógicas:**

|   |  |
|---|--|
| Nº de saídas digitais e analógicas programáveis .....                             | 2  |
| Nº dos terminais .....  | 42, 45                                   |
| Níveis de tensão nas saídas digitais/por pulsos .....                             | 0 - 24 V DC                              |
| Carga mínima sobre a estrutura (terminal 39) nas saídas digitais/por pulsos ..... | 600 $\Omega$                             |
| Níveis de freqüência (saída digital utilizada como saída de pulsos) .....         | 0-32 kHz                                 |
| Nível de corrente nas saídas analógicas .....                                     | 0/4 - 20 mA                              |
| Carga máxima sobre a estrutura (terminal 39) na saída analógica .....             | 500 $\Omega$                             |
| Precisão da saída analógica .....   | erro máx.: 1.5% do valor final da escala |
| Resolução da saída analógica. ....  | 8 bits                                   |

*Isolamento galvânico garantido: todas as saídas digitais e analógicas estão galvanicamente isoladas da tensão de alimentação (PELV) e de qualquer outro terminal de alta tensão.*

**Placa de controle, fonte de alimentação de 24 V DC:**

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Nº dos terminais .....      | 12, 13 |
| Carga máx. ....             | 200 mA |
| Terminais de terra nº ..... | 20, 39 |

*Isolamento galvânico garantido: a fonte de alimentação de 24 V DC está galvanicamente isolada da tensão de alimentação (PELV), mas está ao mesmo potencial que as saídas analógicas.*

Placa de controle, comunicação serial RS 485:

Nº dos terminais ..... 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)  
*Isolamento galvânico garantido: isolamento galvânico completo (PELV).*

Saídas de relés:

Nº de saídas de relés programáveis ..... 2  
 Nº de terminal, cartão de controle ..... 4-5 (acionado)  
 Terminal de carga máx. (CA) em 4-5, cartão de controle ..... 50 V CA, 1 A, 60 VA  
 Terminal de carga máx. (CC-1(IEC 947)) em 4-5, cartão de controle ..... 75 V CC, 1 A, 30 W  
 Terminal de carga máxima (CC-1) em 4-5, cartão de controle para aplicações  
 UL/cUL ..... 30 V CA, 1 A / 42.5 V CC, 1A  
 Nºs dos terminais, cartão de potência e cartão de relé ..... 1-3 (freio ativado), 1-2 (freio desativado)  
 Terminal de carga máx. (CA) em 1-3, 1-2, cartão de potência ..... 240 V CA, 2 A, 60 VA  
 Carga máx. terminal CC-1 (IEC 947) em 1-3, 1-2, cartão de potência e cartão de relé ..... 50 V CC, 2 A  
 Terminal de carga mín. em 1-3, 1-2, cartão de potência e cartão de relé ..... 24 V CC, 10 mA, 24 V CA, 100 mA

Fonte de alimentação externa de 24 Volt CC(disponível somente com o VLT 6152-6550, 380-460 V):

Número dos terminais. .... 35, 36  
 Faixa de tensão ..... 24 V CC  $\pm 15\%$  (max. 37 V CC durante 10 seg.)  
 Ripple máx. de tensão ..... 2 V CC  
 Consumo de energia ..... 15 W - 50 W (50 W para inicialização, 20 mseg.)  
 Pré-fusível mín ..... 6 Amp

*Isolação galvânica confiável: Isolação galvânica total se a fonte de alimentação externa de 24 V CC também for do tipo PELV.*

Comprimentos dos cabos e seções transversais:

Comprimento máx. do cabo do motor, cabo blindado ..... 150 m  
 Comprimento máx. do cabo do motor, cabo não blindado ..... 300 m  
 Comprimento máx. do cabo do motor, cabo blindado VLT 6011 380-460 V ..... 100 m  
 Comprimento máx. do cabo do motor, cabo blindado VLT 6011 525-600 V ..... 50 m  
 Máx. Comprimento máx. dos cabos blindados do barramento CC ..... 25 m a partir do conversor de freqüências à barra CC.

*Seção transversal máx. dos cabos de alimentação do motor, consultar capítulo seguinte*

Seção transversal máxima do cabo para alimentação CC de 24 V externa ..... 2,5 mm<sup>2</sup> /12 AWG  
 Seção transversal máx. dos cabos de controle ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
 Seção transversal máx. para comunicação serial ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG

*Se o UL/cUL deve ser atendido, é necessário usar cabo com classe de temperatura 60/75°C (VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V e VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).*

*Se o UL/cUL deve ser atendido, é necessário usar cabo com classe de temperatura 75°C (VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6550 380 - 460 V, VLT 6100 - 6275 525 - 600 V).*

Características de controle:

Faixa de freqüências ..... 0 - 1000 Hz  
 Resolução na freqüência de saída .....  $\pm 0.003$  Hz  
 Tempo de resposta do sistema ..... 3 ms  
 Velocidade, faixa de regulagem (loop aberto) ..... 1:100 da velocidade síncrona.  
 Velocidade, precisão (loop aberto) ..... < 1500 rpm: max. erro  $\pm 7.5$  rpm  
 > 1500 rpm: erro máx. 0,5% da velocidade  
 Processo, precisão (loop fechado) ..... < 1500 rpm: max. erro  $\pm 1.5$  rpm  
 > 1500 rpm: erro máx. 0,1% da velocidade

*Todas as características de controle são baseadas em motores assíncronos de 4 pólos*

Precisão das indicações do visor (parâmetros 009 - 012 Leitura personalizada: *Display readout*):

Corrente do motor [5], 0 - 140% da carga ..... erro máx.:  $\pm 2,0\%$  da corrente nominal de saída  
 Potência kW [6], Potência HP [7], 0 - 90% da carga ..... erro máx.:  $\pm 5,0\%$  da potência nominal de saída

Externos:

Gabinete ..... IP 00, IP 20, IP 21/NEMA 1, IP 54  
 Teste de vibração ..... 0,7 g RMS 18-1000 Hz aleatório. 3 direções durante 2 horas (IEC 68-2-34/35/36)  
 Umidade relativa máxima ..... 93 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3) para o armazenamento/transporte  
 Umidade relativa máxima ..... 95 % não condensante (IEC 721-3-3; classe 3K3) para a operação  
 Ambiente agressivo (IEC 721-3-3) ..... Classe 3C2 sem revestimento  
 Ambiente agressivo (IEC 721-3-3) ..... Classe 3C3 com revestimento  
 Temperatura ambiente, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Estilo Estante de Livros, IP 20 ..... Max. 45 °C (média de 24 horas: máximo de 40 °C)  
 Temperatura ambiente, VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6550 380-460 V, 6016-6275 525-600 V IP 00, IP 20 ..... Max. 40°C (média de 24 horas máx. 35°C)  
 Temperatura ambiente, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6550 380-460 V, IP 54 ..... Max. 40°C (média de 24 horas máx. 35°C)  
 Temperatura ambiente mín. em operação plena ..... 0°C  
 Temperatura ambiente mín. em desempenho reduzido ..... -10°C  
 Temperatura durante o armazenamento/transporte ..... -25 - +65/70°C  
 Altitude máx. acima do nível do mar ..... 1000 m  
 Normas EMC aplicadas, Emissão ..... EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014  
 Normas EMC aplicadas, Imunidade ..... EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

Installation



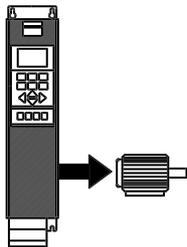
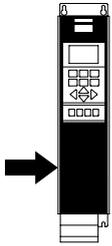
**NOTA!:**

As unidades VLT 6002-6275 de 525 a 600 V não estão em conformidade com a EMC, Baixa Tensão ou diretivas PELV.

**Proteção do VLT 6000 HVAC**

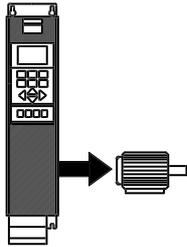
- Proteção térmica eletrônica do motor contra sobrecarga.
- A monitoração da temperatura de dissipação de calor garante que o conversor de freqüências seja desligado se a temperatura atingir 90°C para o IP 00, IP 20 e NEMA 1. Para o IP 54, a temperatura de corte é de 80°C. Uma sobretemperatura só pode ser desarmada quando a temperatura do dissipador cair abaixo dos 60°C. O VLT 6152-6172, 380-460 V desliga em 80 °C e pode se reinicializado se a temperatura estiver abaixo de 60 °C. O VLT 6222-6352, 380-460 V desliga em 105°C e pode reinicializado se a temperatura cair abaixo de 70°C.
- O conversor de freqüências está também protegido contra curtos-circuitos nos terminais U, V, W do motor.
- O conversor de freqüências é protegido contra falha de aterramento nos terminais U, V, W do motor.
- A monitoração dos circuitos de tensão intermediários assegura o desligamento do conversor de freqüências quando a tensão nesses circuitos se tornar demasiado alta ou baixa.
- Se uma fase do motor estiver ausente, o conversor de freqüências irá desligar.
- Se houver uma avaria na rede elétrica, o conversor de freqüências é capaz de iniciar uma desaceleração controlada.
- Se uma fase da rede elétrica estiver ausente, o conversor de freqüências desliga ou desacelera automaticamente quando se aplicar uma carga ao motor.

**■ Dados técnicos, alimentação de rede 3 x 200-240V**

| De acordo com os requisitos internacionais   |  | Tipo de VLT                            | 6002          | 6003  | 6004  | 6005  | 6006  | 6008 | 6011  |  |
|--|--|--|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--|
|   | Corrente de saída <sup>4)</sup>                              | $I_{VLT,N}$ [A]                        | 6.6           | 7.5   | 10.6  | 12.5  | 16.7  | 24.2 | 30.8  |  |
|  |  | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]               | 7.3           | 8.3   | 11.7  | 13.8  | 18.4  | 26.6 | 33.9  |  |
|  | Potência de saída (240 V)                                    | $S_{VLT,N}$ [kVA]                      | 2.7           | 3.1   | 4.4   | 5.2   | 6.9   | 10.1 | 12.8  |  |
|  | Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [kW]                       | 1.1           | 1.5   | 2.2   | 3.0   | 4.0   | 5.5  | 7.5   |  |
|  | Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [HP]                       | 1.5           | 2     | 3     | 4     | 5     | 7.5  | 10    |  |
|  | Seção transversal máx. dos cabos do motor e do barramento CC | [mm <sup>2</sup> ] [AWG]               | 4/10          | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 10/8  | 16/6 | 16/6  |  |
|  | Corrente máx. de entrada (200 V)                             | (RMS) $I_{L,N}$ [A]                    | 6.0           | 7.0   | 10.0  | 12.0  | 16.0  | 23.0 | 30.0  |  |
|  | Seção transversal do cabo de potência                        | [mm <sup>2</sup> ] [AWG] <sup>2)</sup> | 4/10          | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 16/6 | 16/6  |  |
|  | Pré-fusíveis máx   | [-]/UL <sup>1)</sup> [A]               | 16/10         | 16/15 | 25/20 | 25/25 | 35/30 | 50   | 60    |  |
|  | Contactora de rede elétrica                                  | [tipo Danfoss]                         | CI 6          | CI 6  | CI 6  | CI 6  | CI 6  | CI 9 | CI 16 |  |
|  | Eficiência <sup>3)</sup>                                     |  | 0.95          | 0.95  | 0.95  | 0.95  | 0.95  | 0.95 | 0.95  |  |
|  | Peso do IP 20  | [kg]                                   | 7             | 7     | 9     | 9     | 23    | 23   | 23    |  |
|  | Peso do IP 54  | [kg]                                   | 11.5          | 11.5  | 13.5  | 13.5  | 35    | 35   | 38    |  |
|  | Perda de potência em carga máx. [W]                          | Total                                  | 76            | 95    | 126   | 172   | 194   | 426  | 545   |  |
|  | Gabinete   | Tipo de VLT                            | IP 20 / IP 54 |       |       |       |       |      |       |  |

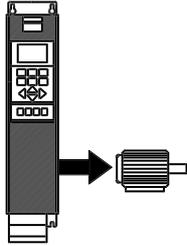
1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge.
3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m com valores nominais de carga e frequência.
4. Correntes nominais atendendo os requisitos da UL para 208 - 240 V.

**■ Dados técnicos, alimentação de rede 3x200-240 V**

| De acordo com os requisitos internacionais   |                                      | Tipo de VLT               | 6016                     | 6022       | 6027       | 6032       | 6042                 | 6052                     | 6062                      |
|--|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| <br>Corrente de saída <sup>4)</sup> | $I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)          |                           | 46.2                     | 59.4       | 74.8       | 88.0       | 115                  | 143                      | 170                       |
|  | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V) |                           | 50.6                     | 65.3       | 82.3       | 96.8       | 127                  | 158                      | 187                       |
|  | $I_{VLT,N}$ [A] (240 V)              |                           | 46.0                     | 59.4       | 74.8       | 88.0       | 104                  | 130                      | 154                       |
|  | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 V)     |                           | 50.6                     | 65.3       | 82.3       | 96.8       | 115                  | 143                      | 170                       |
|  | Potência de saída                    | $S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V) |                          | 19.1       | 24.7       | 31.1       | 36.6                 | 41.0                     | 52.0                      |
| Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [kW]                     |                           | 11                       | 15         | 18.5       | 22         | 30                   | 37                       | 45                        |
| Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [HP]                     |                           | 15                       | 20         | 25         | 30         | 40                   | 50                       | 60                        |
| Seção transversal máx. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>   |                                      |                           |                          |            |            |            |                      |                          |                           |
|  | Cobre                                |                           | 16/6                     | 35/2       | 35/2       | 50/0       | 70/1/0               | 95/3/0                   | 120/4/0                   |
|  | Alumínio <sup>6)</sup>               |                           | 16/6                     | 35/2       | 35/2       | 50/0       | 95/3/0 <sup>5)</sup> | 90/250 mcm <sup>5)</sup> | 120/300 mcm <sup>5)</sup> |
| Seção min. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>               |                                      |                           | 10/8                     | 10/8       | 10/8       | 16/6       | 10/8                 | 10/8                     | 10/8                      |
| Corrente de entrada máx. (200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]   |                                      |                           | 46.0                     | 59.2       | 74.8       | 88.0       | 101.3                | 126.6                    | 149.9                     |
| Seção transversal máx. do cabo de potência [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>                                 |                                      |                           |                          |            |            |            |                      |                          |                           |
|  | Cobre                                |                           | 16/6                     | 35/2       | 35/2       | 50/0       | 70/1/0               | 95/3/0                   | 120/4/0                   |
|  | Alumínio <sup>6)</sup>               |                           | 16/6                     | 35/2       | 35/2       | 50/0       | 95/3/0 <sup>5)</sup> | 90/250 mcm <sup>5)</sup> | 120/300 mcm <sup>5)</sup> |
| Pré-fusíveis máx   | [-]/UL <sup>1)</sup> [A]             |                           | 60                       | 80         | 125        | 125        | 150                  | 200                      | 250                       |
| Contactor de rede elétrica   | [tipo Danfoss] [valor AC]            |                           | CI 32 AC-1               | CI 32 AC-1 | CI 37 AC-1 | CI 61 AC-1 | CI 85 AC-1           | CI 85 AC-1               | CI 141 AC-1               |
| Eficiência <sup>3)</sup>   |                                      |                           | 0.95                     | 0.95       | 0.95       | 0.95       | 0.95                 | 0.95                     | 0.95                      |
| Peso do IP 00  | [kg]                                 |                           | -                        | -          | -          | -          | 90                   | 90                       | 90                        |
| Peso do IP20 / NEMA 1  | [kg]                                 |                           | 23                       | 30         | 30         | 48         | 101                  | 101                      | 101                       |
| Peso do IP 54  | [kg]                                 |                           | 38                       | 49         | 50         | 55         | 104                  | 104                      | 104                       |
| Perda de potência em carga máx.  | [W]                                  |                           | 545                      | 783        | 1042       | 1243       | 1089                 | 1361                     | 1613                      |
| Gabinete   |                                      |                           | IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54 |            |            |            |                      |                          |                           |

1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge.
3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m com valores nominais de carga e frequência.
4. Correntes nominais atendendo os requisitos da UL para 208 - 240 V.
5. Haste de conexão 1 x M8/2 x M8.
6. Cabos de alumínio com seção transversal acima de 35 mm<sup>2</sup> devem ser conectados para uso de um conector de Al-Cu.

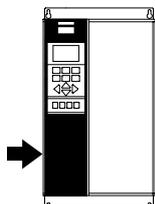
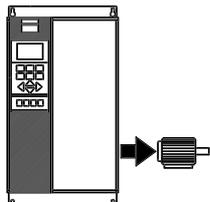
**■ Dados técnicos, alimentação de rede 3 x 380-460 V**

| De acordo com os requisitos internacionais  |                           | Tipo de VLT                           | 6002        | 6003  | 6004  | 6005  | 6006  | 6008  | 6011 |
|---|---------------------------|---------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|  | Corrente de saída         | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)           | 3.0         | 4.1   | 5.6   | 7.2   | 10.0  | 13.0  | 16.0 |
|   |                           | $I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) | 3.3         | 4.5   | 6.2   | 7.9   | 11.0  | 14.3  | 17.6 |
|   | Potência de saída         | $I_{VLT, N}$ [A] (441-460 V)          | 3.0         | 3.4   | 4.8   | 6.3   | 8.2   | 11.0  | 14.0 |
|   |                           | $I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) | 3.3         | 3.7   | 5.3   | 6.9   | 9.0   | 12.1  | 15.4 |
| Saída de eixo típica  | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | 2.2                                   | 2.9         | 4.0   | 5.2   | 7.2   | 9.3   | 11.5  |      |
|   | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | 2.4                                   | 2.7         | 3.8   | 5.0   | 6.5   | 8.8   | 11.2  |      |
| Saída de eixo típica  | $P_{VLT,N}$ [kW]          | 1.1                                   | 1.5         | 2.2   | 3.0   | 4.0   | 5.5   | 7.5   |      |
| Saída de eixo típica  | $P_{VLT,N}$ [HP]          | 1.5                                   | 2           | 3     | -     | 5     | 7.5   | 10    |      |
| Seção transversal máx. dos cabos do motor   | $[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$  |                                       | 4/10        | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 4/10 |
| Corrente máx. de entrada (RMS)  | $I_{L,N}$ [A] (380 V)     | 2.8                                   | 3.8         | 5.3   | 7.0   | 9.1   | 12.2  | 15.0  |      |
|   | $I_{L,N}$ [A] (460 V)     | 2.5                                   | 3.4         | 4.8   | 6.0   | 8.3   | 10.6  | 14.0  |      |
| Seção transversal do cabo de potência   | $[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$  |                                       | 4/10        | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 4/10  | 4/10 |
| Pré-fusíveis máx  | $[-] / UL^{1) [A]$        | 16/6                                  | 16/10       | 16/10 | 16/15 | 25/20 | 25/25 | 35/30 |      |
| Contactora de rede elétrica   | [tipo Danfoss]            | CI 6                                  | CI 6        | CI 6  | CI 6  | CI 6  | CI 6  | CI 6  |      |
| Eficiência <sup>3)</sup>  |                           | 0.96                                  | 0.96        | 0.96  | 0.96  | 0.96  | 0.96  | 0.96  |      |
| Peso do IP 20   | [kg]                      | 8                                     | 8           | 8.5   | 8.5   | 10.5  | 10.5  | 10.5  |      |
| Peso do IP 54   | [kg]                      | 11.5                                  | 11.5        | 12    | 12    | 14    | 14    | 14    |      |
| Perda de potência em carga máx. [W]   | Total                     | 67                                    | 92          | 110   | 139   | 198   | 250   | 295   |      |
|   | Gabinete                  | Tipo de VLT                           | IP 20/IP 54 |       |       |       |       |       |      |

1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
  2. American Wire Gauge.
  3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m com valores nominais de carga e frequência.
  4. A seção transversal máxima do cabo é a máxima seção transversal que pode encaixar nos terminais.
- Siga sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.

**■ Dados técnicos, alimentação de rede 3x380-460 V**

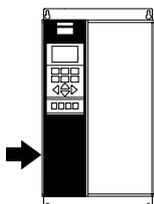
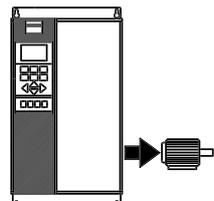
| De acordo com os requisitos internacionais                                     |                                      | Tipo de VLT | 6016         | 6022  | 6027  | 6032  | 6042  |
|--|--------------------------------------|-------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| Corrente de saída  | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)          |             | 24.0         | 32.0  | 37.5  | 44.0  | 61.0  |
|  | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) |             | 26.4         | 35.2  | 41.3  | 48.4  | 67.1  |
|  | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)          |             | 21.0         | 27.0  | 34.0  | 40.0  | 52.0  |
|  | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) |             | 23.1         | 29.7  | 37.4  | 44.0  | 57.2  |
| Potência de saída  | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)            |             | 17.3         | 23.0  | 27.0  | 31.6  | 43.8  |
|  | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)            |             | 16.7         | 21.5  | 27.1  | 31.9  | 41.4  |
| Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [kW]                     |             | 11           | 15    | 18.5  | 22    | 30    |
| Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [HP]                     |             | 15           | 20    | 25    | 30    | 40    |
| Seção transversal máx. do cabo do motor e do barramento CC, IP20               |                                      |             | 16/6         | 16/6  | 16/6  | 35/2  | 35/2  |
| Seção transversal máx. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC 54 | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$               |             | 16/6         | 16/6  | 16/6  | 16/6  | 35/2  |
| Seção transversal mín. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC    | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$               |             | 10/8         | 10/8  | 10/8  | 10/8  | 10/8  |
| Corrente máx. de entrada (RMS)   | $I_{L,N}$ [A] (380 V)                |             | 24.0         | 32.0  | 37.5  | 44.0  | 60.0  |
|  | $I_{L,N}$ [A] (460 V)                |             | 21.0         | 27.6  | 34.0  | 41.0  | 53.0  |
| Seção transversal máx. do cabo de potência, IP 20                              |                                      |             | 16/6         | 16/6  | 16/6  | 35/2  | 35/2  |
| Seção transversal máx. do cabo de potência, IP 54                              | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$               |             | 16/6         | 16/6  | 16/6  | 16/6  | 35/2  |
| Pré-fusíveis máx   | $[-]/UL^{1)}$ [A]                    |             | 63/40        | 63/40 | 63/50 | 63/60 | 80/80 |
| Contactora de rede elétrica  | [tipo Danfoss]                       |             | CI 9         | CI 16 | CI 16 | CI 32 | CI 32 |
| Eficiência na frequência nominal   |                                      |             | 0.96         | 0.96  | 0.96  | 0.96  | 0.96  |
| Peso do IP 20  | [kg]                                 |             | 21           | 21    | 22    | 27    | 28    |
| Peso do IP 54  | [kg]                                 |             | 41           | 41    | 42    | 42    | 54    |
| Perda de potência em carga máx.  | [W]                                  |             | 419          | 559   | 655   | 768   | 1065  |
| Gabinete   |                                      |             | IP 20/ IP 54 |       |       |       |       |


**Installation**

1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge.
3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m com valores nominais de carga e frequência.
4. A seção transversal mínima do cabo é a mínima seção transversal permitida para encaixar nos terminais. A seção transversal máxima do cabo é a máxima seção transversal que pode encaixar nos terminais. Siga sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.

**■ Dados técnicos, alimentação de rede 3x380-460 V**

| De acordo com os requisitos internacionais                                     |                                       | Tipo de VLT | 6052        | 6062    | 6072    | 6102              | 6122              |
|--|---------------------------------------|-------------|-------------|---------|---------|-------------------|-------------------|
| Corrente de saída  | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)           |             | 73.0        | 90.0    | 106     | 147               | 177               |
|  | $I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) |             | 80.3        | 99.0    | 117     | 162               | 195               |
|  | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)           |             | 65.0        | 77.0    | 106     | 130               | 160               |
|  | $I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) |             | 71.5        | 84.7    | 117     | 143               | 176               |
| Potência de saída  | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)             |             | 52.5        | 64.7    | 73.4    | 102               | 123               |
|  | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)             |             | 51.8        | 61.3    | 84.5    | 104               | 127               |
| Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [kW]                      |             | 37          | 45      | 55      | 75                | 90                |
| Saída de eixo típica   | $P_{VLT,N}$ [HP]                      |             | 50          | 60      | 75      | 100               | 125               |
| Seção transversal máx. do cabo do motor e do barramento CC, IP20               |                                       |             | 35/2        | 50/0    | 50/0    | 120 / 250         | 120 / 250         |
|  |                                       |             |             |         |         | mcm <sup>5)</sup> | mcm <sup>5)</sup> |
| Seção transversal máx. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC 54 | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$             |             | 35/2        | 50/0    | 50/0    | 150 / 300         | 150 / 300         |
|  |                                       |             |             |         |         | mcm <sup>5)</sup> | mcm <sup>5)</sup> |
| Seção transversal mín. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC    | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$                |             | 10/8        | 16/6    | 16/6    | 25/4              | 25/4              |
|  |                                       |             |             |         |         |                   |                   |
| Corrente máx. de entrada (RMS)   | $I_{L,N}$ [A] (380 V)                 |             | 72.0        | 89.0    | 104     | 145               | 174               |
|  | $I_{L,N}$ [A] (460 V)                 |             | 64.0        | 77.0    | 104     | 128               | 158               |
| Seção transversal máx. do cabo de potência, IP 20                              |                                       |             | 35/2        | 50/0    | 50/0    | 120 / 250         | 120 / 250         |
|  |                                       |             |             |         |         | mcm               | mcm               |
| Seção transversal máx. do cabo de potência, IP 54                              | $[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$             |             | 35/2        | 50/0    | 50/0    | 150 / 300         | 150 / 300         |
|  |                                       |             |             |         |         | mcm               | mcm               |
| Pré-fusíveis máx   | $[-]/UL^{1)}$ [A]                     |             | 100/100     | 125/125 | 150/150 | 225/225           | 250/250           |
| Contactor de rede elétrica   | [tipo Danfoss]                        |             | CI 37       | CI 61   | CI 85   | CI 85             | CI 141            |
| Eficiência na frequência nominal   |                                       |             | 0.96        | 0.96    | 0.96    | 0.98              | 0.98              |
| Peso do IP 20  | [kg]                                  |             | 41          | 42      | 43      | 54                | 54                |
| Peso do IP 54  | [kg]                                  |             | 56          | 56      | 60      | 77                | 77                |
| Perda de potência em carga máx.  | [W]                                   |             | 1275        | 1571    | 1851    | <1400             | <1600             |
| Gabinete   |                                       |             | IP 20/IP 54 |         |         |                   |                   |



1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.

2. American Wire Gauge.

3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m com valores nominais de carga e frequência.

4. A seção transversal mínima do cabo é a mínima seção transversal permitida para encaixar nos terminais. A seção transversal máxima do cabo é a máxima seção transversal que pode encaixar nos terminais.

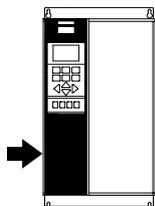
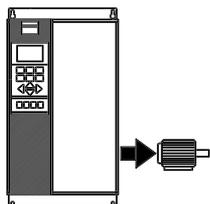
Siga sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.

5. Conexão CC 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.

6. Cabos de alumínio com seção transversal acima de 35 mm<sup>2</sup> devem ser conectados com conector de Al-Cu.

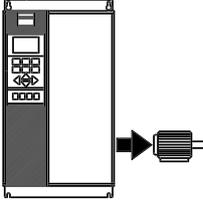
**■ Dados técnicos, alimentação de rede elétrica 3x380-460 V**

| De acordo com os requisitos internacionais   |                                      | Tipo de VLT | 6152                     | 6172     | 6222     | 6272     | 6352     |
|--|--------------------------------------|-------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Corrente de saída  | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)          |             | 212                      | 260      | 315      | 395      | 480      |
|  | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) |             | 233                      | 286      | 347      | 435      | 528      |
|  | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)          |             | 190                      | 240      | 302      | 361      | 443      |
|  | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) |             | 209                      | 264      | 332      | 397      | 487      |
| Potência de saída  | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)            |             | 147                      | 180      | 218      | 274      | 333      |
|  | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)            |             | 151                      | 191      | 241      | 288      | 353      |
| Saída típica do eixo (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]  |                                      |             | 110                      | 132      | 160      | 200      | 250      |
| Saída típica do eixo (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]  |                                      |             | 150                      | 200      | 250      | 300      | 350      |
| Seção transversal máx. do cabo para motor e barramento CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>     |                                      |             | 2x70                     | 2x70     | 2x185    | 2x185    | 2x185    |
| Seção máx. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>            |                                      |             | 2x2/0                    | 2x2/0    | 2x350    | 2x350    | 2x350    |
| Seção transversal mín. do cabo para motor e barramento CC [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 4) 5)</sup> |                                      |             | 35/2                     | 35/2     | 35/2     | 35/2     | 35/2     |
| Corrente de entrada máx. (RMS)   | $I_{L,N}$ [A] (380 V)                |             | 208                      | 256      | 317      | 385      | 467      |
|  | $I_{L,N}$ [A] (460 V)                |             | 185                      | 236      | 304      | 356      | 431      |
| Seção transversal máx. do cabo de potência [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>                    |                                      |             | 2x70                     | 2x70     | 2x185    | 2x185    | 2x185    |
| Seção transversal máx. do cabo de potência [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>                                 |                                      |             | 2x2/0                    | 2x2/0    | 2x350    | 2x350    | 2x350    |
| Pré-fusíveis máx   | [-]/UL <sup>1)</sup> [A]             |             | 300/300                  | 350/350  | 450/400  | 500/500  | 630/600  |
| Contactador de rede elétrica   | [tipo Danfoss]                       |             | CI 141                   | CI 250EL | CI 250EL | CI 300EL | CI 300EL |
| Peso IP 00   | [kg]                                 |             | 89                       | 89       | 134      | 134      | 154      |
| Peso IP 20   | [kg]                                 |             | 96                       | 96       | 143      | 143      | 163      |
| Peso IP 54   | [kg]                                 |             | 96                       | 96       | 143      | 143      | 163      |
| Eficiência na frequência nominal   |                                      |             | 0.98                     |          |          |          |          |
| Perda de potência em carga máx.  | [W]                                  |             | 2619                     | 3309     | 4163     | 4977     | 6107     |
| Gabinete   |                                      |             | IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54 |          |          |          |          |



1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge.
3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m, com valores nominais de carga e frequência.
4. A seção transversal mínima do cabo é a menor seção transversal permitida para instalação nos terminais. A seção transversal máxima do cabo é a seção transversal máxima que pode encaixar nos terminais. Obedeça sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.
5. Parafuso e porca de fixação 1 x M10 / 2 x M10 (rede elétrica e motor), parafuso e porca de fixação 1 x M8 / 2 x M8 (barramento CC).

**■ Dados técnicos, alimentação da rede 3 x 380-460 V**

| De acordo com os requisitos internacionais  | Tipo de VLT                     | 6400                                     | 6500                         | 6550        |
|---|---------------------------------|--|------------------------------|-------------|
|                                | Corrente de saída               | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) 600          | 658                          | 745         |
|   |                                 | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) 660 | 724                          | 820         |
|   |                                 | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V) 540          | 590                          | 678         |
|   |                                 | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) 594 | 649                          | 746         |
|   | Potência de saída               | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) 416            | 456                          | 516         |
|   | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) 430   | 470                                      | 540                          |             |
| Saída típica do eixo (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]   |                                 | 315                                      | 355                          | 400         |
| Saída típica do eixo (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]   |                                 | 450                                      | 500                          | 600         |
| Seção transversal máx. dos cabos de alimentação do motor e do barramento CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup> |                                 | 2 x 400                                  | 2 x 400                      | 2 x 400     |
|   |                                 | 3 x 150                                  | 3 x 150                      | 3 x 150     |
| Seção transversal máx. dos cabos do motor e do barramento CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>                          |                                 | 2 x 750 mcm                              | 2 x 750 mcm                  | 2 x 750 mcm |
|   |                                 | 3 x 350 mcm                              | 3 x 350 mcm                  | 3 x 350 mcm |
| Seção transversal mín. dos cabos do motor e do barramento CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>                |                                 | 70                                       | 70                           | 70          |
|   |                                 |  |                              |             |
| Seção transversal mín. dos cabos do motor e do barramento CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>                          |                                 | 3/0                                      | 3/0                          | 3/0         |
|   |                                 |  |                              |             |
| Corrente de entrada máx. (RMS)  | $I_{L,MAX}$ [A] (380 V) 584     | 648                                      | 734                          |             |
|   | $I_{L,MAX}$ [A] (460 V) 526     | 581                                      | 668                          |             |
| Seção transversal máx. do cabo de potência [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>                                  |                                 | 2 x 400                                  | 2 x 400                      | 2 x 400     |
|   |                                 | 3 x 150                                  | 3 x 150                      | 3 x 150     |
| Seção transversal máx. do cabo de potência [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>  |                                 | 2 x 750                                  | 2 x 750                      | 2 x 750     |
|   |                                 | 3 x 350                                  | 3 x 350                      | 3 x 350     |
| Seção transversal mín. do cabo de potência [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>                                  |                                 | 70                                       | 70                           | 70          |
|   |                                 |  |                              |             |
| Seção transversal mín. do cabo do motor e do barramento CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>                            |                                 | 3/0                                      | 3/0                          | 3/0         |
|   |                                 |  |                              |             |
| Pré-fusíveis máx. (rede elétrica)   | [-/UL [A] <sup>1)</sup> 700/700 | 800/800                                  | 800/800                      |             |
| Eficiência <sup>3)</sup>  |                                 | 0.97                                     | 0.97                         |             |
| Contactor de rede elétrica  | [tipo Danfoss] CI 300EL         | -  | -                            |             |
| Peso do IP 00   | [kg] 515                        | 560                                      | 585                          |             |
| Peso do IP 20   | [kg] 630                        | 675                                      | 700                          |             |
| Peso do IP 54   | [kg] 640                        | 685                                      | 710                          |             |
| Perda de potência em carga máx.   |                                 | [W] 9450                                 | 10650                        | 12000       |
|   | Gabinete                        |  | IP 00 / IP 20/NEMA 1 / IP 54 |             |

1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.

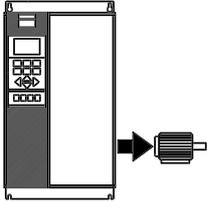
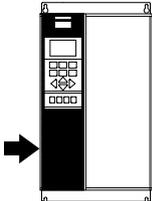
2. American Wire Gauge.

3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m com valores nominais de carga e frequência.

4. A seção transversal mínima do cabo é a mínima seção transversal permitida para encaixar nos terminais. Siga sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo. A seção transversal máxima do cabo é a máxima seção transversal que pode encaixar nos terminais.

5. Haste de conexão 2 x M12/3 x M12.

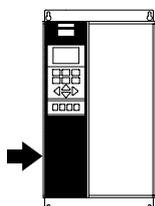
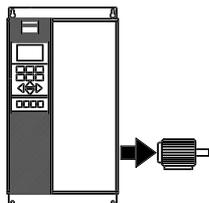
**■ Dados técnicos, alimentação da rede 3 x 525-600 V**

| De acordo com os requisitos internacionais  | Tipo de VLT  |                         |      |      |      |      |      |      |      |
|---|--|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|   |  | 6002                    | 6003 | 6004 | 6005 | 6006 | 6008 | 6011 |      |
|    | Corrente de saída $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)                              | 2.6                     | 2.9  | 4.1  | 5.2  | 6.4  | 9.5  | 11.5 |      |
|   | $I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550V)                                       | 2.9                     | 3.2  | 4.5  | 5.7  | 7.0  | 10.5 | 12.7 |      |
|   | $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)  | 2.4                     | 2.7  | 3.9  | 4.9  | 6.1  | 9.0  | 11.0 |      |
|   | $I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)                                      | 2.6                     | 3.0  | 4.3  | 5.4  | 6.7  | 9.9  | 12.1 |      |
|   | Saída $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)  | 2.5                     | 2.8  | 3.9  | 5.0  | 6.1  | 9.0  | 11.0 |      |
|   | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)  | 2.4                     | 2.7  | 3.9  | 4.9  | 6.1  | 9.0  | 11.0 |      |
|   | Saída típica de eixo $P_{VLT,N}$ [kW]                                  | 1.1                     | 1.5  | 2.2  | 3    | 4    | 5.5  | 7.5  |      |
|   | Saída típica de eixo $P_{VLT,N}$ [HP]                                  | 1.5                     | 2    | 3    | 4    | 5    | 7.5  | 10   |      |
|   | Seção transversal máx. do cabo de cobre do motor e da divisão de carga | [mm <sup>2</sup> ]      | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |
|   |  | [AWG] <sup>2)</sup>     | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |
|  | Corrente de entrada nominal  | $I_{VLT,N}$ [A] (550 V) | 2.5  | 2.8  | 4.0  | 5.1  | 6.2  | 9.2  | 11.2 |
|   |  | $I_{VLT,N}$ [A] (600 V) | 2.2  | 2.5  | 3.6  | 4.6  | 5.7  | 8.4  | 10.3 |
|   | Seção transversal máxima do cabo de cobre, potência                    | [mm <sup>2</sup> ]      | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |
|   |  | [AWG] <sup>2)</sup>     | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |
|   | Pré-fusíveis (rede elétrica) máx. <sup>1)</sup> [ - ]/UL [A]           |                         | 3    | 4    | 5    | 6    | 8    | 10   | 15   |
|   | Eficiência   |                         | 0.96 |      |      |      |      |      |      |
|   | Peso IP20 / NEMA 1   | [kg]                    | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 |
|   |  | [lbs]                   | 23   | 23   | 23   | 23   | 23   | 23   | 23   |
|   | Perda de potência estimada em carga máxima (550 V) [W]                 |                         | 65   | 73   | 103  | 131  | 161  | 238  | 288  |
|   |  |                         | 63   | 71   | 102  | 129  | 160  | 236  | 288  |
| Gabinete  |  | IP 20/NEMA 1            |      |      |      |      |      |      |      |

1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. A seção transversal mínima do cabo é a mínima seção transversal permitida para encaixar nos terminais, para compatibilizar-se com o IP20. Siga sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.

**■ Dados técnicos, alimentação da rede 3 x 525-600 V**

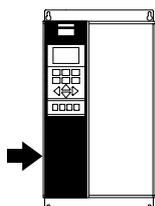
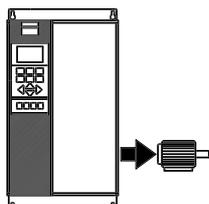
| De acordo com os requisitos internacionais                          |                           | 6016   | 6022 | 6027 | 6032 | 6042 | 6052 | 6062 | 6072 |
|---|---------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| Corrente de saída $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)                           |                           | 18     | 23   | 28   | 34   | 43   | 54   | 65   | 81   |
| $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)                                     |                           | 20     | 25   | 31   | 37   | 47   | 59   | 72   | 89   |
| $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)   |                           | 17     | 22   | 27   | 32   | 41   | 52   | 62   | 77   |
| $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)                                    |                           | 19     | 24   | 30   | 35   | 45   | 57   | 68   | 85   |
| Saída   | $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 17     | 22   | 27   | 32   | 41   | 51   | 62   | 77   |
|   | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | 17     | 22   | 27   | 32   | 41   | 52   | 62   | 77   |
| Saída típica de eixo $P_{VLT,N}$ [kW]                               |                           | 11     | 15   | 18.5 | 22   | 30   | 37   | 45   | 55   |
| Saída típica de eixo $P_{VLT,N}$ [HP]                               |                           | 15     | 20   | 25   | 30   | 40   | 50   | 60   | 75   |
| Seção transversal   |                           |        |      |      |      |      |      |      |      |
| máx. do cabo de cobre para o motor e divisão de carga <sup>4)</sup> | [mm <sup>2</sup> ]        | 16     | 16   | 16   | 35   | 35   | 50   | 50   | 50   |
|   | [AWG] <sup>2)</sup>       | 6      | 6    | 6    | 2    | 2    | 1/0  | 1/0  | 1/0  |
| Seção transversal mín.  |                           |        |      |      |      |      |      |      |      |
| do cabo do motor e divisão de carga <sup>3)</sup>                   | [mm <sup>2</sup> ]        | 0.5    | 0.5  | 0.5  | 10   | 10   | 16   | 16   | 16   |
|   | [AWG] <sup>2)</sup>       | 20     | 20   | 20   | 8    | 8    | 6    | 6    | 6    |
| Corrente de entrada nominal   |                           |        |      |      |      |      |      |      |      |
| $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)   |                           | 18     | 22   | 27   | 33   | 42   | 53   | 63   | 79   |
| $I_{VLT,N}$ [A] (600 V)   |                           | 16     | 21   | 25   | 30   | 38   | 49   | 58   | 72   |
| Seção transversal máxima do cabo de cobre, potência <sup>4)</sup>   |                           | 16     | 16   | 16   | 35   | 35   | 50   | 50   | 50   |
| [AWG] <sup>2)</sup>   |                           | 6      | 6    | 6    | 2    | 2    | 1/0  | 1/0  | 1/0  |
| Pré-fusíveis (rede elétrica) máx. <sup>1)</sup> [-/UL [A]           |                           | 20     | 30   | 35   | 45   | 60   | 75   | 90   | 100  |
| Eficiência  |                           | 0.96   |      |      |      |      |      |      |      |
| Peso IP20 / NEMA 1  | [kg]                      | 23     | 23   | 23   | 30   | 30   | 48   | 48   | 48   |
|   | [lbs]                     | 51     | 51   | 51   | 66   | 66   | 106  | 106  | 106  |
| Perda de potência estimada em carga máxima (550 V) [W]              |                           | 451    | 576  | 702  | 852  | 1077 | 1353 | 1628 | 2029 |
| Perda de potência estimada em carga máxima (600 V) [W]              |                           | 446    | 576  | 707  | 838  | 1074 | 1362 | 1624 | 2016 |
| Gabinete  |                           | NEMA 1 |      |      |      |      |      |      |      |



1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. A seção transversal mínima do cabo é a mínima seção transversal permitida para encaixar nos terminais, para compatibilizar-se com o IP20.  
Siga sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.
4. Cabos de alumínio com seção transversal acima de 35 mm<sup>2</sup> devem ser conectados com conector de Al-Cu.

**■ Dados técnicos, alimentação da rede 3 x 525-600 V**

| De acordo com os requisitos internacionais  |                         | 6100             | 6125 | 6150 | 6175  | 6225  | 6275  |
|---|-------------------------|------------------|------|------|-------|-------|-------|
| Corrente de saída $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)   |                         | 104              | 131  | 151  | 201   | 253   | 289   |
| $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)   |                         | 114              | 144  | 166  | 221   | 278   | 318   |
| $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)   |                         | 99               | 125  | 144  | 192   | 242   | 289   |
| $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)  |                         | 109              | 138  | 158  | 211   | 266   | 318   |
| Saída $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)   |                         | 99               | 125  | 144  | 191   | 241   | 275   |
| $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)   |                         | 99               | 124  | 143  | 191   | 241   | 288   |
| Saída típica de eixo $P_{VLT,N}$ [kW]   |                         | 75               | 90   | 110  | 132   | 160   | 200   |
| Saída típica de eixo $P_{VLT,N}$ [HP]   |                         | 100              | 125  | 150  | 200   | 250   | 300   |
| Seção transversal   |                         |                  |      |      |       |       |       |
| máx. do cabo de cobre para o motor e divisão de carga <sup>4)</sup>                     | [mm <sup>2</sup> ]      | 120              | 120  | 120  | 2x120 | 2x120 | 2x120 |
|   | [AWG] <sup>2)</sup>     | 4/0              | 4/0  | 4/0  | 2x4/0 | 2x4/0 | 2x4/0 |
| Seção transversal máx. do cabo de alumínio do motor e da divisão de carga <sup>4)</sup> | [mm <sup>2</sup> ]      | 185              | 185  | 185  | 2x185 | 2x185 | 2x185 |
|   | [AWG] <sup>2)</sup>     | 300              | 300  | 300  | 2x300 | 2x300 | 2x300 |
|   |                         | mcm              | mcm  | mcm  | mcm   | mcm   | mcm   |
| Seção transversal mín. do cabo do motor e da divisão de carga <sup>3)</sup>             | [mm <sup>2</sup> ]      | 6                | 6    | 6    | 2x6   | 2x6   | 2x6   |
|   | [AWG] <sup>2)</sup>     | 8                | 8    | 8    | 2x8   | 2x8   | 2x8   |
| Corrente de entrada nominal   | $I_{VLT,N}$ [A] (550 V) | 101              | 128  | 147  | 196   | 246   | 281   |
|   | $I_{VLT,N}$ [A] (600 V) | 92               | 117  | 134  | 179   | 226   | 270   |
| Seção transversal máxima do cabo de cobre, potência <sup>4)</sup>                       | [mm <sup>2</sup> ]      | 120              | 120  | 120  | 2x120 | 2x120 | 2x120 |
|   | [AWG] <sup>2)</sup>     | 4/0              | 4/0  | 4/0  | 2x4/0 | 2x4/0 | 2x4/0 |
|   | [mm <sup>2</sup> ]      | 185              | 185  | 185  | 2x185 | 2x185 | 2x185 |
| Seção transversal máx., potência <sup>4)</sup>  | [AWG] <sup>2)</sup>     | mcm              | mcm  | mcm  | mcm   | mcm   | mcm   |
| Pré-fusíveis (rede elétrica) máx. <sup>1)</sup> [-/UL [A]                               |                         | 125              | 175  | 200  | 250   | 350   | 400   |
| Eficiência  |                         | 0.96-0.97        |      |      |       |       |       |
| Peso IP00   | [kg]                    | 109              | 109  | 109  | 146   | 146   | 146   |
|   | [lbs]                   | 240              | 240  | 240  | 322   | 322   | 322   |
| Peso IP20 / NEMA 1  | [kg]                    | 121              | 121  | 121  | 161   | 161   | 161   |
|   | [lbs]                   | 267              | 267  | 267  | 355   | 355   | 355   |
| Perda de potência estimada em carga máxima  | (550 V)<br>[W]          | 2605             | 3285 | 3785 | 5035  | 6340  | 7240  |
|   | (600 V)<br>[W]          | 2560             | 3275 | 3775 | 5030  | 6340  | 7570  |
| Gabinete  |                         | IP 00 and NEMA 1 |      |      |       |       |       |



1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. A seção transversal mínima do cabo é a mínima seção transversal permitida para encaixar nos terminais, para compatibilizar-se com o IP20. Siga sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.
4. Haste de conexão 1 x M8/2 x M8.

**■ Fusíveis**
**Conformidade com UL**

Para ficar em conformidade com as aprovações UL/cUL, devem ser utilizados pré-fusíveis de acordo com a tabela a seguir.

**200-240 V**

| VLT        | Bussmann | SIBA        | Littel fuse | Ferraz-Shawmut     |
|------------|----------|-------------|-------------|--------------------|
| 6002       | KTN-R10  | 5017906-010 | KLN-R10     | ATM-R10 ou A2K-10R |
| 6003       | KTN-R15  | 5017906-016 | KLN-R15     | ATM-R15 ou A2K-15R |
| 6004       | KTN-R20  | 5017906-020 | KLN-R20     | ATM-R20 ou A2K-20R |
| 6005       | KTN-R25  | 5017906-025 | KLN-R25     | ATM-R25 ou A2K-25R |
| 6006       | KTN-R30  | 5017906-032 | KLN-R30     | ATM-R30 ou A2K-30R |
| 6008       | KTN-R50  | 5012406-050 | KLN-R50     | A2K-50R            |
| 6011, 6016 | KTN-R60  | 5014006-063 | KLN-R60     | A2K-60R            |
| 6022       | KTN-R80  | 5014006-080 | KLN-R80     | A2K-80R            |
| 6027, 6032 | KTN-R125 | 2028220-125 | KLN-R125    | A2K-125R           |
| 6042       | FWX-150  | 2028220-150 | L25S-150    | A25X-150           |
| 6052       | FWX-200  | 2028220-200 | L25S-200    | A25X-200           |
| 6062       | FWX-250  | 2028220-250 | L25S-250    | A25X-250           |

**380-460 V**

|            | Bussmann | SIBA        | Littel fuse | Ferraz-Shawmut     |
|------------|----------|-------------|-------------|--------------------|
| 6002       | KTS-R6   | 5017906-006 | KLS-R6      | ATM-R6 ou A6K-6R   |
| 6003, 6004 | KTS-R10  | 5017906-010 | KLS-R10     | ATM-R10 ou A6K-10R |
| 6005       | KTS-R15  | 5017906-016 | KLS-R16     | ATM-R16 ou A6K-16R |
| 6006       | KTS-R20  | 5017906-020 | KLS-R20     | ATM-R20 ou A6K-20R |
| 6008       | KTS-R25  | 5017906-025 | KLS-R25     | ATM-R25 ou A6K-25R |
| 6011       | KTS-R30  | 5012406-032 | KLS-R30     | ATM-R30 ou A6K-30R |
| 6016, 6022 | KTS-R40  | 5014006-040 | KLS-R40     | A6K-40R            |
| 6027       | KTS-R50  | 5014006-050 | KLS-R50     | A6K-50R            |
| 6032       | KTS-R60  | 5014006-063 | KLS-R60     | A6K-60R            |
| 6042       | KTS-R80  | 2028220-100 | KLS-R80     | A6K-80R            |
| 6052       | KTS-R100 | 2028220-125 | KLS-R100    | A6K-100R           |
| 6062       | KTS-R125 | 2028220-125 | KLS-R125    | A6K-125R           |
| 6072       | KTS-R150 | 2028220-160 | KLS-R150    | A6K-150R           |
| 6102       | FWH-220  | 2028220-200 | L50S-225    | A50-P225           |
| 6122       | FWH-250  | 2028220-250 | L50S-250    | A50-P250           |
| 6152       | FWH-300  | 2028220-315 | L50S-300    | A50-P300           |
| 6172       | FWH-350  | 2028220-315 | L50S-350    | A50-P350           |
| 6222       | FWH-400  | 206xx32-400 | L50S-400    | A50-P400           |
| 6272       | FWH-500  | 206xx32-500 | L50S-500    | A50-P500           |
| 6352       | FWH-600  | 206xx32-600 | L50S-600    | A50-P600           |
| 6400       | FWH-700  | 206xx32-700 | L50S-700    | A50-P700           |
| 6500       | FWH-800  | 206xx32-800 | L50S-800    | A50-P800           |
| 6550       | FWH-800  | 206xx32-800 | L50S-800    | A50-P800           |

**525-600 V**

|      | Bussmann | SIBA        | Littel fuse | Ferraz-Shawmut |
|------|----------|-------------|-------------|----------------|
| 6002 | KTS-R3   | 5017906-004 | KLS-R003    | A6K-3R         |
| 6003 | KTS-R4   | 5017906-004 | KLS-R004    | A6K-4R         |
| 6004 | KTS-R5   | 5017906-005 | KLS-R005    | A6K-5R         |
| 6005 | KTS-R6   | 5017906-006 | KLS-R006    | A6K-6R         |
| 6006 | KTS-R8   | 5017906-008 | KLS-R008    | A6K-8R         |
| 6008 | KTS-R10  | 5017906-010 | KLS-R010    | A6K-10R        |
| 6011 | KTS-R15  | 5017906-016 | KLS-R015    | A6K-15R        |
| 6016 | KTS-R20  | 5017906-020 | KLS-R020    | A6K-20R        |
| 6022 | KTS-R30  | 5017906-030 | KLS-R030    | A6K-30R        |
| 6027 | KTS-R35  | 5014006-040 | KLS-R035    | A6K-35R        |
| 6032 | KTS-R45  | 5014006-050 | KLS-R045    | A6K-45R        |
| 6042 | KTS-R60  | 5014006-063 | KLS-R060    | A6K-60R        |
| 6052 | KTS-R75  | 5014006-080 | KLS-R075    | A6K-80R        |
| 6062 | KTS-R90  | 5014006-100 | KLS-R090    | A6K-90R        |
| 6072 | KTS-R100 | 5014006-100 | KLS-R100    | A6K-100R       |
| 6100 | FWP-125A | 2018920-125 | L70S-125    | A70QS-125      |
| 6125 | FWP-175A | 2018920-180 | L70S-175    | A70QS-175      |
| 6150 | FWP-200A | 2018920-200 | L70S-200    | A70QS-200      |
| 6175 | FWP-250A | 2018920-250 | L70S-250    | A70QS-250      |
| 6225 | FWP-350A | 206XX32-350 | L70S-350    | A70QS-350      |
| 6275 | FWP-400A | 206xx32-400 | L70S-400    | A70QS-400      |

Fusíveis KTS da Bussmann podem substituir KTN para drives de 240 V.  
Fusíveis FWH da Bussmann podem substituir FWX para drives de 240 V.

Fusíveis KLSR da LITTEL FUSE podem substituir KLNK para drives de 240 V.  
Fusíveis L50S da LITTEL FUSE podem substituir L50S para drives de 240 V.

Fusíveis A6KR da FERRAZ SHAWMUT podem substituir A2KR para drives de 240 V.  
Fusíveis A50X da FERRAZ SHAWMUT podem substituir A25X para drives de 240 V.

**Não-conforme com UL**

Se não houver conformidade com a UL/cUL, é recomendável usar os fusíveis mencionados acima ou:

|               |           |         |
|---------------|-----------|---------|
| VLT 6002-6032 | 200-240 V | type gG |
| VLT 6042-6062 | 200-240 V | type gR |
| VLT 6002-6072 | 380-460 V | type gG |
| VLT 6102-6550 | 380-460 V | type gR |
| VLT 6002-6072 | 525-600 V | type gG |
| VLT 6100-6275 | 525-600 V | type gR |

Se as seguintes recomendações não forem seguidas, isso poderá resultar em dano desnecessário do drive, em caso de mau funcionamento. Os fusíveis devem ser desenvolvidos para oferecer proteção em um circuito capaz de fornecer no máximo 100.000 A<sub>rms</sub>(simétrico), máximo de 500 V/600 V.

**■ Dimensões mecânicas**

Todas as medidas listadas abaixo estão em mm.

| <b>Tipo de VLT</b>                                | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b>          | <b>a</b> | <b>b</b> | <b>aa/bb</b> | <b>Tipo</b> |   |
|---|----------|----------|-------------------|----------|----------|--------------|-------------|---|
| <b>Estilo Estante de Livros IP 20 200 - 240 V</b> |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6002 - 6003                                       | 395      | 90       | 260               | 384      | 70       | 100          | A           |   |
| 6004 - 6005                                       | 395      | 130      | 260               | 384      | 70       | 100          | A           |   |
| <b>Estilo Estante de Livros IP 20 380 - 460 V</b> |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6002 - 6005                                       | 395      | 90       | 260               | 384      | 70       | 100          | A           |   |
| 6006 - 6011                                       | 395      | 130      | 260               | 384      | 70       | 100          | A           |   |
| <b>IP 00 200 - 240 V</b>                          |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6042 - 6062                                       | 800      | 370      | 335               | 780      | 270      | 225          | B           |   |
| <b>IP 00 380 - 460 V</b>                          |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6152 - 6172                                       | 1046     | 408      | 375 <sup>1)</sup> | 1001     | 304      | 225          | J           |   |
| 6222 - 6352                                       | 1327     | 408      | 375 <sup>1)</sup> | 1282     | 304      | 225          | J           |   |
| 6400 - 6550                                       | 1896     | 1099     | 490               | 1847     | 1065     | 400 (aa)     | I           |   |
| <b>IP 20 200 - 240 V</b>                          |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6002 - 6003                                       | 395      | 220      | 160               | 384      | 200      | 100          | C           |   |
| 6004 - 6005                                       | 395      | 220      | 200               | 384      | 200      | 100          | C           |   |
| 6006 - 6011                                       | 560      | 242      | 260               | 540      | 200      | 200          | D           |   |
| 6016 - 6022                                       | 700      | 242      | 260               | 680      | 200      | 200          | D           |   |
| 6027 - 6032                                       | 800      | 308      | 296               | 780      | 270      | 200          | D           |   |
| 6042 - 6062                                       | 954      | 370      | 335               | 780      | 270      | 225          | E           |   |
| <b>IP 20 380 - 460 V</b>                          |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6002 - 6005                                       | 395      | 220      | 160               | 384      | 200      | 100          | C           |   |
| 6006 - 6011                                       | 395      | 220      | 200               | 384      | 200      | 100          | C           |   |
| 6016 - 6027                                       | 560      | 242      | 260               | 540      | 200      | 200          | D           |   |
| 6032 - 6042                                       | 700      | 242      | 260               | 680      | 200      | 200          | D           |   |
| 6052 - 6072                                       | 800      | 308      | 296               | 780      | 270      | 200          | D           |   |
| 6102 - 6122                                       | 800      | 370      | 335               | 780      | 330      | 225          | D           |   |
| 6400 - 6550                                       | 2010     | 1200     | 600               | -        | -        | 400 (aa)     | H           |   |
| <b>IP 21/NEMA 1 380-460 V</b>                     |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6152 - 6172                                       | 1208     | 420      | 373 <sup>1)</sup> | 1154     | 304      | 225          | J           |   |
| 6222 - 6352                                       | 1588     | 420      | 373 <sup>1)</sup> | 1535     | 304      | 225          | J           |   |
| <b>IP 54 200 - 240 V</b>                          |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6002 - 6003                                       | 460      | 282      | 195               | 85       | 260      | 258          | 100         | F |
| 6004 - 6005                                       | 530      | 282      | 195               | 85       | 330      | 258          | 100         | F |
| 6006 - 6011                                       | 810      | 350      | 280               | 70       | 560      | 326          | 200         | F |
| 6016 - 6032                                       | 940      | 400      | 280               | 70       | 690      | 375          | 200         | F |
| 6042 - 6062                                       | 937      | 495      | 421               | -        | 830      | 374          | 225         | G |
| <b>IP 54 380 - 460 V</b>                          |          |          |                   |          |          |              |             |   |
| 6002 - 6005                                       | 460      | 282      | 195               | 85       | 260      | 258          | 100         | F |
| 6006 - 6011                                       | 530      | 282      | 195               | 85       | 330      | 258          | 100         | F |
| 6016 - 6032                                       | 810      | 350      | 280               | 70       | 560      | 326          | 200         | F |
| 6042 - 6072                                       | 940      | 400      | 280               | 70       | 690      | 375          | 200         | F |
| 6102 - 6122                                       | 940      | 400      | 360               | 70       | 690      | 375          | 225         | F |
| 6152 - 6172                                       | 1208     | 420      | 373 <sup>1)</sup> | -        | 1154     | 304          | 225         | J |
| 6222 - 6352                                       | 1588     | 420      | 373 <sup>1)</sup> | -        | 1535     | 304          | 225         | J |
| 6400 - 6550                                       | 2010     | 1200     | 600               | -        | -        | -            | 400 (aa)    | H |

1. Com desconexão acrescentar 42 mm.

aa: Espaço mínimo acima do gabinete

bb: Espaço mínimo abaixo do gabinete

**■ Dimensões mecânicas**

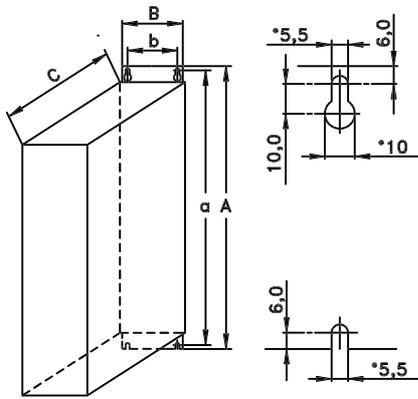
Todas as medidas listadas abaixo estão em mm.

| Tipo de VLT                             | A         | B         | C         | a    | b   | aa/bb | Tipo |
|---|-----------|-----------|-----------|------|-----|-------|------|
| <b>IP 00 525 - 600 V</b>                |           |           |           |      |     |       |      |
| 6100 - 6150                             | 800       | 370       | 335       | 780  | 270 | 250   | B    |
| 6175 - 6275                             | 1400      | 420       | 400       | 1380 | 350 | 300   | B    |
| <b>IP 20/NEMA 1 525 - 600 V</b>         |           |           |           |      |     |       |      |
| 6002 - 6011                             | 395       | 220       | 200       | 384  | 200 | 100   | C    |
| 6016 - 6027                             | 560       | 242       | 260       | 540  | 200 | 200   | D    |
| 6032 - 6042                             | 700       | 242       | 260       | 680  | 200 | 200   | D    |
| 6052 - 6072                             | 800       | 308       | 296       | 780  | 270 | 200   | D    |
| 6100 - 6150                             | 954       | 370       | 335       | 780  | 270 | 250   | E    |
| 6175 - 6275                             | 1554      | 420       | 400       | 1380 | 350 | 300   | E    |
| <b>Opção para IP 00 VLT 6100 - 6275</b> |           |           |           |      |     |       |      |
| <b>Tampa inferior do IP20</b>           | <b>A1</b> | <b>B1</b> | <b>C1</b> |      |     |       |      |
| 6100 - 6150                             | 175       | 370       | 335       |      |     |       |      |
| 6175 - 6275                             | 175       | 420       | 400       |      |     |       |      |

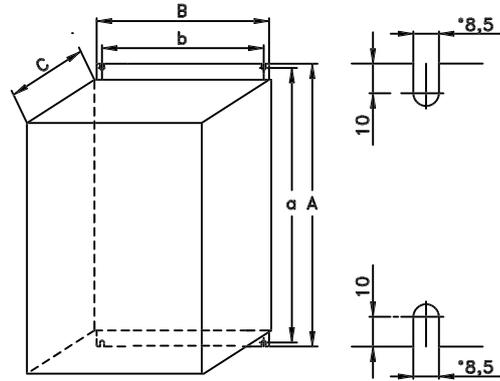
aa: Espaço mínimo acima do gabinete

bb: Espaço mínimo abaixo do gabinete

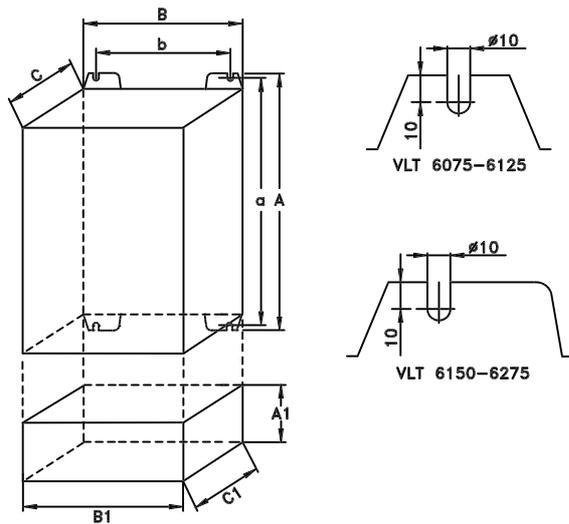
### ■ Características dimensionais



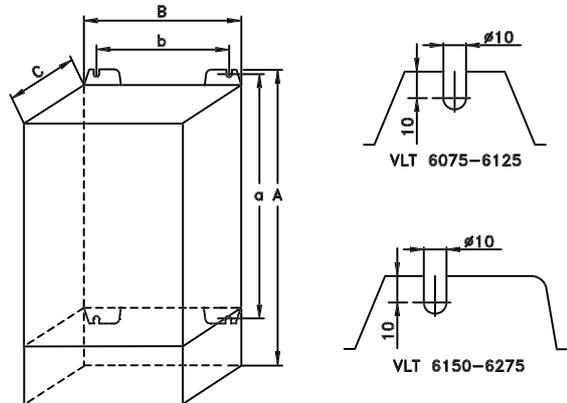
Type A, IP20



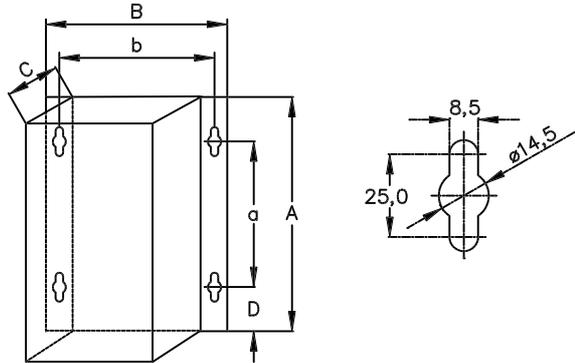
Type D, IP20



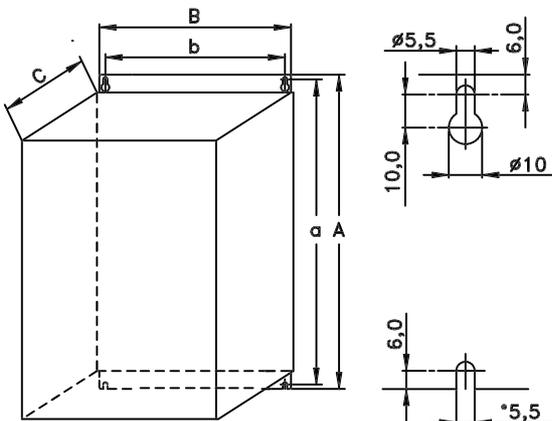
Type B, IP00  
With option and enclosure IP20



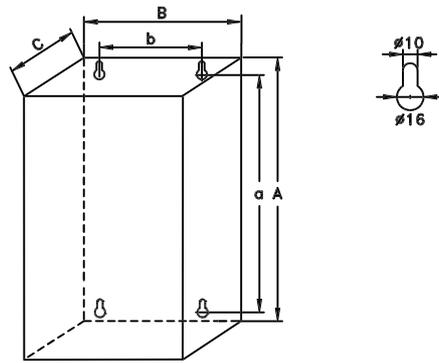
Type E, IP20



Type F, IP54

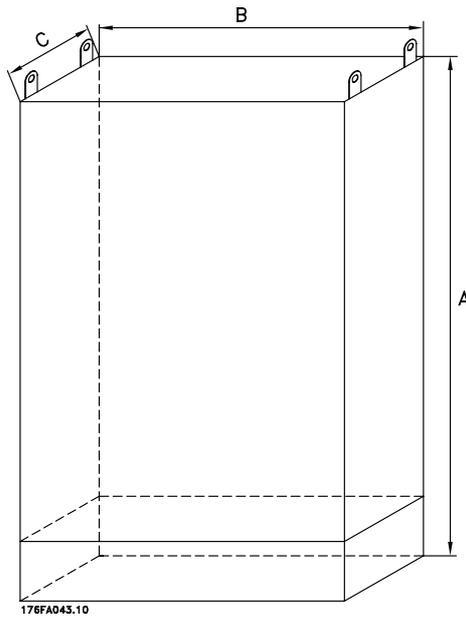


Type C, IP20

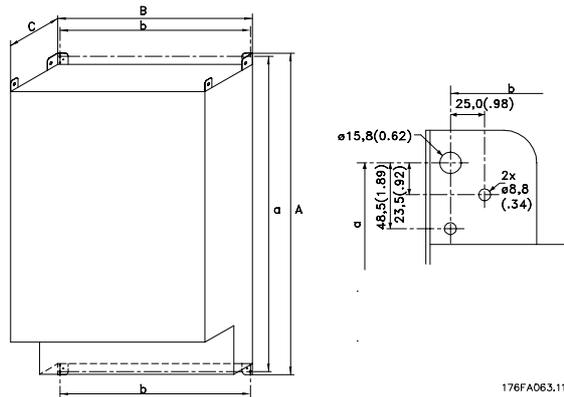


Type G, IP54

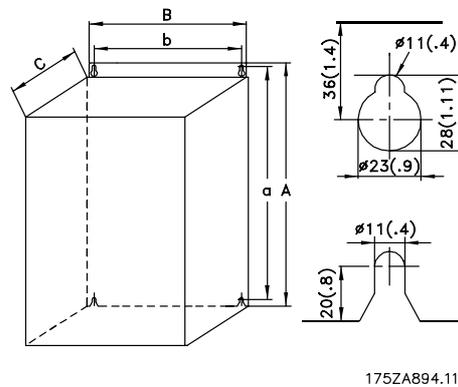
### ■ Dimensões mecânicas (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

Installation

■ Instalação mecânica



Esteja atento para os requisitos que se aplicam à integração e ao kit de montagem em campo. Veja a lista abaixo. As informações dadas na lista devem ser observadas para evitar sérios danos ou ferimentos, especialmente na instalação de unidades grandes.

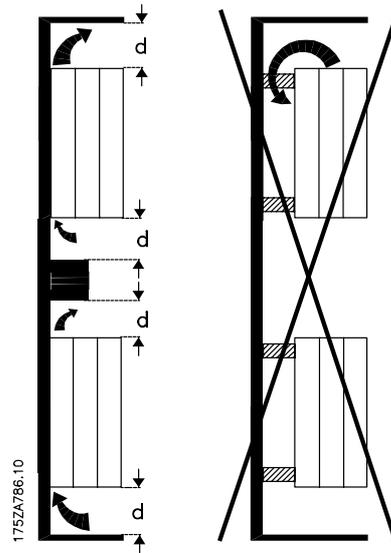
O conversor de freqüência do deve ser instalado verticalmente.

O conversor de freqüência do é refrigerado pela circulação do ar. Para que a unidade possa liberar o ar de refrigeração, a distância mínima acima e abaixo da unidade deve ser conforme mostrado na ilustração abaixo.

Para proteger a unidade contra o superaquecimento, é necessário garantir que a temperatura ambiente não ultrapasse a temperatura máxima do conversor de freqüência do e que a temperatura média em 24 horas não seja excedida. A temperatura máxima e a média em 24 horas podem ser obtidas na seção Dados técnicos gerais.

Ao instalar o conversor de freqüência do em uma superfície não plana, como uma estrutura, consulte a instrução MN.50.XX.YY.

Se a temperatura ambiente permanecer no intervalo entre 45° e 55 °C, deverá ser realizada uma redução de potência no conversor de freqüência do, de acordo com o diagrama do Guia de projeto. A durabilidade do conversor de freqüência do será reduzida, a menos que seja realizada uma redução para a temperatura ambiente.



Todas as unidades Estilo Estante de Livros e Compacto exigem um espaço mínimo, acima e abaixo do gabinete.

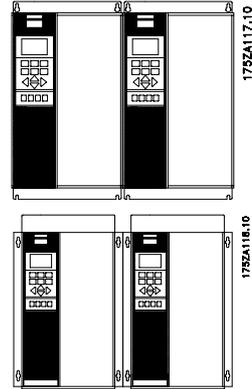
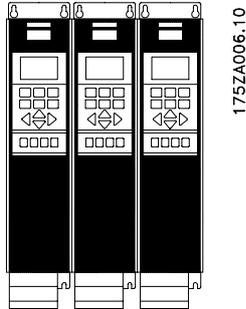
■ Instalação do VLT 6002-6352

Todos os conversores de freqüências devem ser instalados de forma a garantir o resfriamento adequado.

Refrigeração

**Lado a lado/flange a flange**

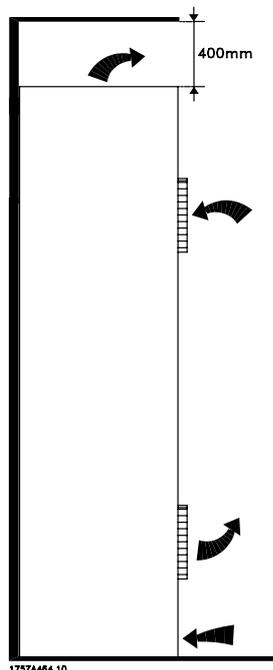
Todos os conversores de frequências podem ser montados lado a lado/flange a flange.



|   | d [mm] | Comentários  |
|---|--------|--|
| <b>Estilo Estante de Livros</b>               |        |  |
| VLT 6002-6005, 200-240 V                      | 100    | Instalação em uma superfície plana e vertical (sem espaçadores)  |
| VLT 6002-6011, 380-460 V                      | 100    |  |
| <b>Compacto (todos os tipos de gabinetes)</b> |        |  |
| VLT 6002-6005, 200-240 V                      | 100    | Instalação em uma superfície plana e vertical (sem espaçadores)  |
| VLT 6002-6011, 380-460 V                      | 100    |  |
| VLT 6002-6011, 525-600 V                      | 100    |  |
| VLT 6006-6032, 200-240 V                      | 200    | Instalação em uma superfície plana e vertical (sem espaçadores)  |
| VLT 6016-6072, 380-460 V                      | 200    |  |
| VLT 6102-6122, 380-460 V                      | 225    |  |
| VLT 6016-6072, 525-600 V                      | 200    |  |
| VLT 6042-6062, 200-240 V                      | 225    | Instalação em uma superfície plana e vertical (sem espaçadores)  |
| VLT 6100-6275, 525-600 V                      | 225    |  |
|   |        | As telas de filtro do IP 54 devem ser substituídas quando estiverem sujas.   |
| VLT 6152-6352, 380-460 V                      | 225    | Instalação em uma superfície plana e vertical (podem ser utilizados espaçadores). As telas de filtro do IP 54 devem ser substituídas quando estiverem sujas. |

■ Instalação do VLT 6400-6550 380-460 V  
Compacto IP 00, IP 20 e IP 54

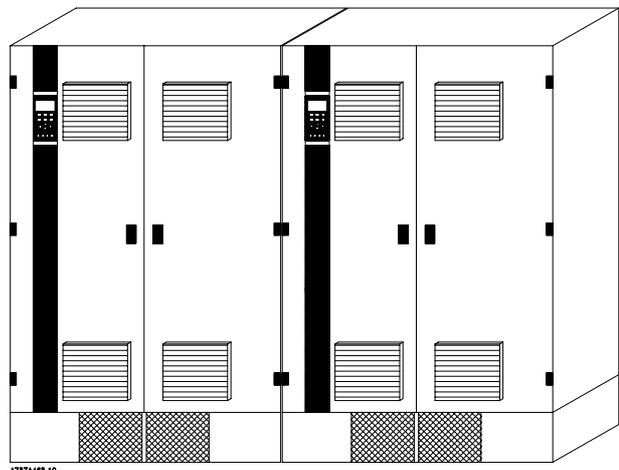
Refrigeração



Todas as unidades, nas séries mencionadas acima, requerem um espaço mínimo de 400 mm acima do gabinete e devem ser instaladas em uma superfície horizontal. Isto se aplica às unidades IP 00, IP 20 e IP 54.

Para se obter acesso ao VLT 6400-6550, é necessário um espaço mínimo de 605 mm em frente ao conversor de frequências.

Lado a lado



Todas as unidades IP 00, IP 20 e IP 54, na série mencionada acima, podem ser instaladas lado a lado sem nenhum espaço entre elas, pois estas unidades não requerem refrigeração lateral.

■ IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V

A unidade IP 00 foi desenvolvida para a instalação em um gabinete, quando instalada de acordo com as instruções do Guia de instalação do VLT

6400-6550, MG.56.AX.YY. Observe que devem ser atendidas as mesmas condições exigidas para NEMA 1/ IP20 e IP 54.

## ■ Informações gerais sobre a instalação elétrica

### ■ Advertência de alta tensão



As tensões do conversor de freqüências são perigosas sempre que o equipamento estiver ligado à rede elétrica. A instalação incorreta do motor ou do conversor de freqüências pode causar danos ao equipamento, ferimentos graves pessoais ou até a morte. Conseqüentemente, as instruções deste Guia de Design devem ser satisfeitas, bem como os normas de segurança nacionais ou locais. Tocar nas partes elétricas pode ser fatal - inclusive depois que o equipamento tenha sido desligado da rede elétrica. Ao utilizar o VLT 6002-6005, 200-240 V aguarde pelo menos 4 minutos. Ao usar o VLT 6006-6062, 200-240 V aguarde pelo menos 15 minutos. Ao usar o VLT 6002-6005, 380-460 V aguarde pelo menos 4 minutos. Ao usar o VLT 6006-6072, 380-460 V aguarde pelo menos 15 minutos. Ao usar o VLT 6102-6352, 380-460 V aguarde pelo menos 20 minutos. Ao usar o VLT 6400-6550, 380-460 V aguarde pelo menos 15 minutos. Ao usar o VLT 6002-6006, 525-600 V aguarde pelo menos 4 minutos. Ao usar o VLT 6008-6027, 525-600 V aguarde pelo menos 15 minutos. Ao usar o VLT 6032-6275, 525-600 V aguarde pelo menos 30 minutos.



#### NOTA!:

É responsabilidade do usuário ou do eletricitista qualificado garantir um correto aterramento e demais proteções conforme as normas e os padrões nacionais e locais aplicáveis.

### ■ Ligação à terra

Para obter compatibilidade eletromagnética (EMC) durante a instalação de um conversor de freqüências, deve-se levar em consideração as regras básicas a seguir.

- **Terra de segurança:** Lembre-se que o conversor de freqüências tem uma elevada corrente de dispersão e deve ser ligado à terra corretamente, por motivos de segurança. Utilize as normas locais de segurança.
- **Ligação de altas freqüências à terra:** : Estabeleça as ligações à terra tão curtas quanto possível.

Ligue os diferentes sistemas de terra ao condutor com a mais baixa impedância de terra possível.

A mais baixa impedância de terra possível é obtida com um condutor de ligação tão curto quanto possível, expondo uma área o maior possível. Um condutor plano, por exemplo, tem uma impedância HF menor que a de um condutor redondo com a mesma seção  $C_{V\text{ESS}}$ .

Se vários aparelhos estiverem montados no mesmo armário, o painel traseiro do armário, que deve ser metálico, deverá ser utilizado como massa comum de referência. Os armários metálicos dos vários aparelhos são montados na placa traseira do armário usando a impedância HF mais baixa possível. Esta prática evita ter diferentes tensões HF para os aparelhos individuais e evita o risco de interferências de rádio nas correntes dos cabos de ligação usados entre os aparelhos. Redução das interferências de rádio.

Para obter uma baixa impedância HF, utilize, na ligação dos aparelhos à placa traseira, os parafusos de ligação fornecidos com esta finalidade. É necessário remover dos pontos de fixação a pintura ou o revestimento similar.

### ■ Cabos

Os cabos de controle e os cabos principais com correntes filtradas devem ser instalados separadamente dos cabos de alimentação do motor, para evitar interferências por indução. Normalmente, uma distância de 20 cm é suficiente, mas recomenda-se manter a maior distância possível, principalmente se os cabos forem instalados em paralelo ao longo de grandes distâncias.

Para cabos sensíveis, como cabos telefônicos ou de dados, recomenda-se a utilização de uma maior distância, com um mínimo de 1 m para cada 5 m dos cabos de potência (alimentação e cabos do motor). Vale lembrar que a distância recomendável entre os cabos depende da sensibilidade da instalação e dos cabos de sinal, e que não existe nenhuma fórmula precisa para determinar esse valor.

Se forem utilizados prendedores de cabos, os cabos de sinal sensíveis não devem ser colocados no mesmo prendedor dos cabos de alimentação do motor nem do cabo de alimentação do freio.

Se os cabos de sinal tiverem que cruzar os cabos de potência, devem fazê-lo em um ângulo de 90 graus. Não se esqueça de que todos os cabos de entrada ou saída que podem provocar interferências devem ser

armados/blindados, ou equipados com filtros. Veja também *Instalação elétrica compatível com EMC*.

### ■ Cabos armados/blindados

A blindagem dos cabos deve ser uma blindagem HF de baixa impedância. Isto é conseguido utilizando-se um revestimento trançado de cobre, alumínio ou aço. Os cabos armados servem para assegurar uma proteção mecânica elevada e não são aconselhados na execução de uma instalação compatível com EMC. Veja também *Utilização de cabos compatíveis com EMC*.

### ■ Proteção adicional Proteção adicional com relação ao contato indireto

Relés ELCB, ligação múltipla à terra de proteção e out-ros, podem ser utilizados como proteções suplementares. Verifique se essas práticas são permitidas pelas normas de segurança locais. No caso de uma falha no aterramento, a corrente de defeito poderá possuir uma componente de corrente contínua (DC). Nunca use relés ELCB tipo A, já vez que esses relés não são apropriados para correntes de defeito DC.

Se forem utilizados relés ELCB, estes deve ser instalados de acordo com as normas locais.

- Apropriados para proteger equipamentos com uma corrente de terra (retificada por ponte trifásica) possuindo uma componente contínua (DC)
- Apropriados para ligações com reduzidas correntes de carga à terra
- Apropriados para uma elevada corrente de defeito.

### ■ Chave de RFI

Alimentação de rede isolada do terra:

Se o conversor de frequências for alimentado a partir de uma rede elétrica isolada (rede elétrica IT), recomenda-se que a chave de RFI seja desligada (OFF). Caso seja exigido um desempenho de EMC ótimo, e houver motores em paralelo ou cabos com comprimento acima de 25 m, recomenda-se que a chave esteja na posição ligada (ON).

Na posição OFF, as capacitâncias de RFI internas (capacitores de filtro), entre o chassi e o circuito intermediário, são cortadas para evitar danos ao circuito intermediário e para reduzir as correntes de fuga de terra (de acordo com a norma IEC 61800-3). Consulte também a nota de aplicação *VLT on IT mains*, MN.90.CX.02. É importante utilizar monitores

de isolamento que possam ser usados em conjunto com a eletrônica de potência (IEC 61557-8).



#### NOTA!

A chave de RFI não deve ser operada com a rede elétrica conectada à unidade. Verifique se a alimentação da rede foi desconectada antes de acionar a chave de RFI.



#### NOTA!

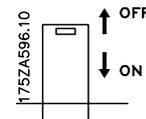
Somente é permitido abrir a chave de RFI nas frequências de chaveamento programadas de fábrica.



#### NOTA!

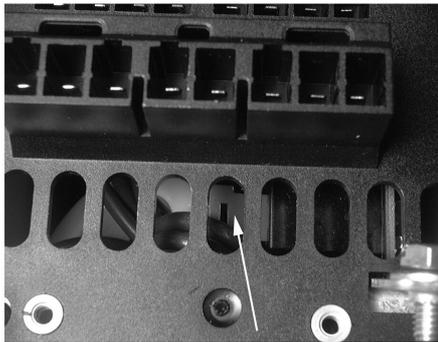
A chave de RFI desconecta os capacitores galvanicamente para o terra.

As chaves vermelhas são operadas por meio de uma chave de fenda, por exemplo. Elas estão posicionadas na posição OFF (desligado) quando são puxadas e na posição ON quando são empurradas. A programação original de fábrica é ON.



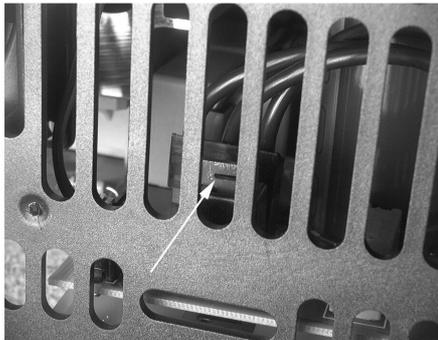
Alimentação de rede conectada ao terra:

O interruptor de RFI deve estar na posição ON, para que o conversor de frequências esteja em conformidade com a norma de EMC.



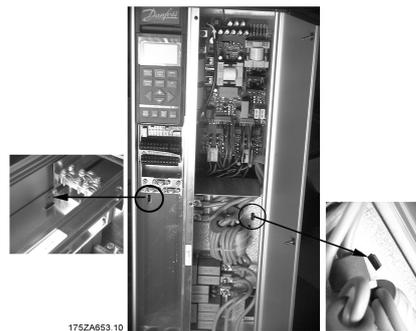
175ZA649.10

**Estilo Estante de Livros IP 20**  
**VLT 6002 - 6011 380 - 460 V**  
**VLT 6002 - 6005 200 - 240 V**



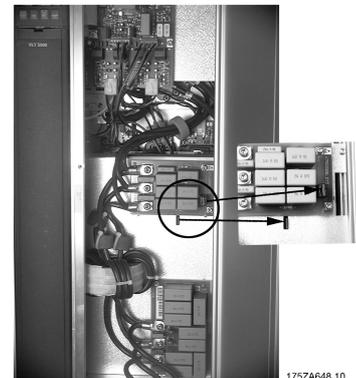
175ZA650.10

**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6002 - 6011 380 - 460 V**  
**VLT 6002 - 6005 200 - 240 V**  
**VLT 6002 - 6011 525 - 600 V**



175ZA653.10

**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6032 - 6042 380 - 460 V**  
**VLT 6016 - 6022 200 - 240 V**  
**VLT 6032 - 6042 525 - 600 V**



175ZA648.10

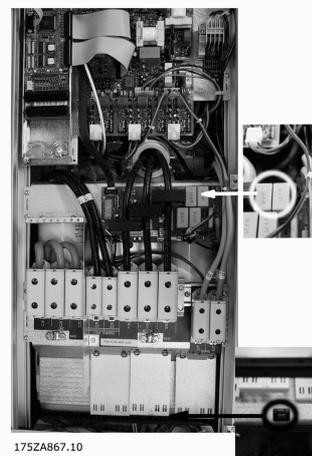
Installation

**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6052 - 6122 380 - 460 V**  
**VLT 6027 - 6032 200 - 240 V**  
**VLT 6052 - 6072 525 - 600 V**



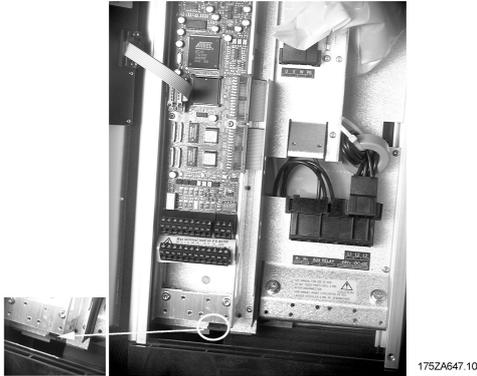
175ZA652.10

**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6016 - 6027 380 - 460 V**  
**VLT 6006 - 6011 200 - 240 V**  
**VLT 6016 - 6027 525 - 600 V**



175ZA667.10

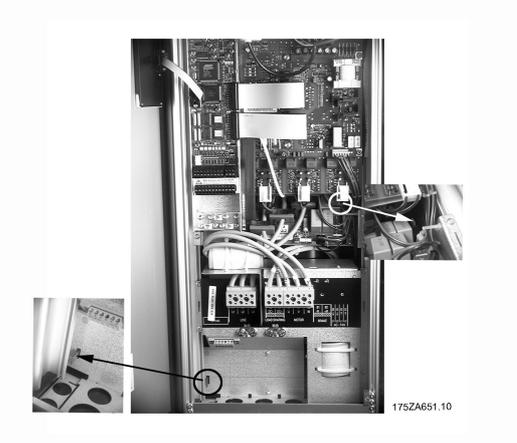
**IP 54 Compacto**  
**VLT 6102 - 6122 380 - 460 V**



### IP 54 Compacto

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



### IP 54 Compacto

VLT 6016 - 6032 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V



### IP 54 Compacto

VLT 6042 - 6072 380 - 460 V

VLT 6016 - 6032 200 - 240 V

**■ Ensaios de alta tensão**

Um ensaio de alta tensão poderá ser realizado curto-circuitando os terminais U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> e L<sub>3</sub> e aplicando durante um segundo uma tensão, de 2,5 kV DC entre o ponto curto-circuitado e a carcaça.


**NOTA!:**

O comutador RFI deverá estar fechado (posição ON) quando o ensaio de alta tensão estiver a decorrer. alimentação e a ligação ao motor deverão ser interrompidas no ensaio de alta tensão da totalidade da instalação, se as correntes de descarga à terra forem demasiado elevadas.

**■ Emissão térmica do VLT 6000 HVAC**

As tabelas nos *Dados técnicos gerais* mostram as perdas  $P_{\phi}(W)$  do VLT 6000 HVAC. A temperatura máxima do ar de refrigeração  $t_{IN, MAX}$ , é 40°C a 100% da carga (do valor nominal).

**■ Ventilação do VLT 6000 HVAC integrado**

A quantidade de ar necessária para ventilar conversores de frequências pode ser calculada da seguinte forma:

1. Some os valores de  $P_{\phi}$  de todos os conversores de frequências que serão integrados no mesmo painel. A temperatura máxima do ar de refrigeração ( $t_{IN}$ ) presente deverá ser menor que o valor  $t_{IN, MAX}$  (40°C). A média dia/noite deverá estar 5°C mais baixa (VDE 160). A temperatura de saída do ar de refrigeração não pode exceder:  $t_{OUT, MAX}$  (45° C).
2. Calcule a diferença admissível entre a temperatura do ar de refrigeração ( $t_{IN}$ ) e a respectiva temperatura de saída ( $t_{OUT}$ ):  
 $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$ .
3. Calcule a quantidade de ar necessária =  $\frac{\sum P_{\phi} \times 3,1}{\Delta t}$  m<sup>3</sup>/h  
 Insira  $\Delta t$  em graus Kelvin

A saída da ventilação deve ser colocada acima do conversor de frequências que estiver instalado na posição mais elevada. Deve ser estabelecida uma tolerância para a perda de pressão através dos filtros e pelo fato de que a pressão irá cair à medida que os filtros estiverem em funcionamento pleno.

**■ EMC - Instalação elétrica correta**

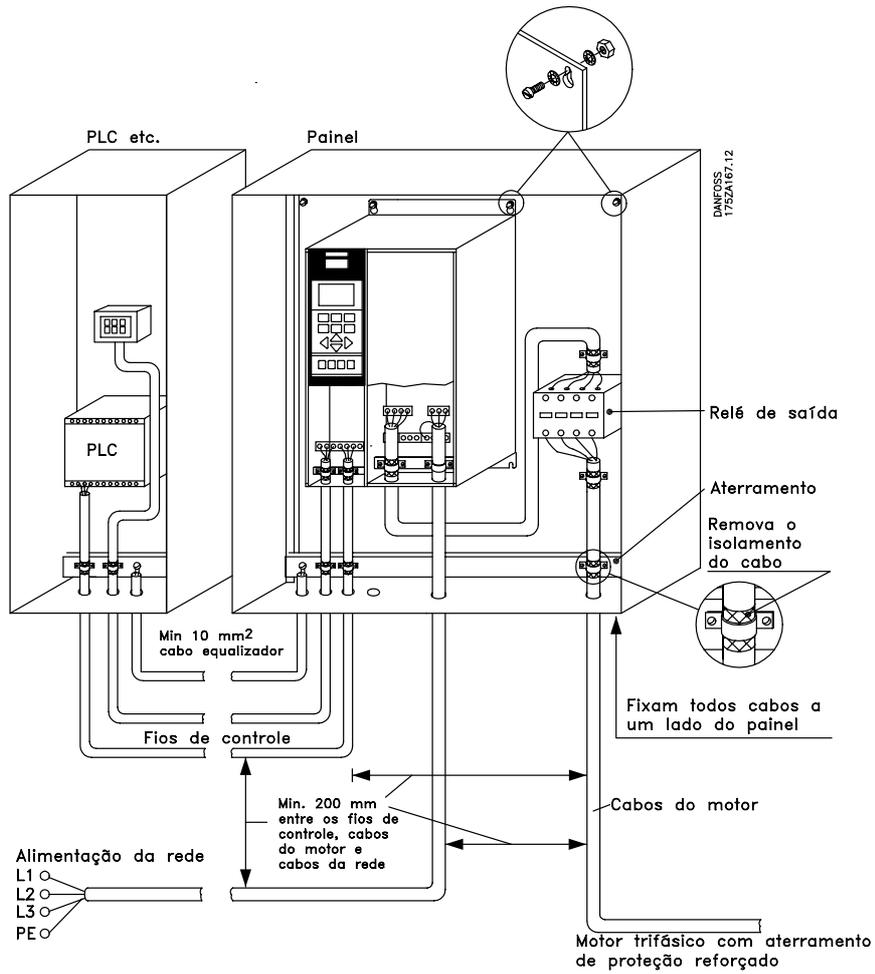
Recomenda-se seguir estas orientações sempre que o atendimento às normas EN 61000-6-3/4, EN 55011 ou EN 61800-3 *Primeiro ambiente* for uma exigência. Se a instalação estiver na EN 61800-3 *Segundo ambiente*, então é aceitável um desvio destas diretrizes. Entretanto, não é recomendável. Para maiores detalhes consulte também *rotulagem do CE, Emissão* e resultados de *testes de EMC*, sob condições especiais, no Guia de Design.

**Boa prática de engenharia para assegurar a instalação elétrica correta para EMC:**

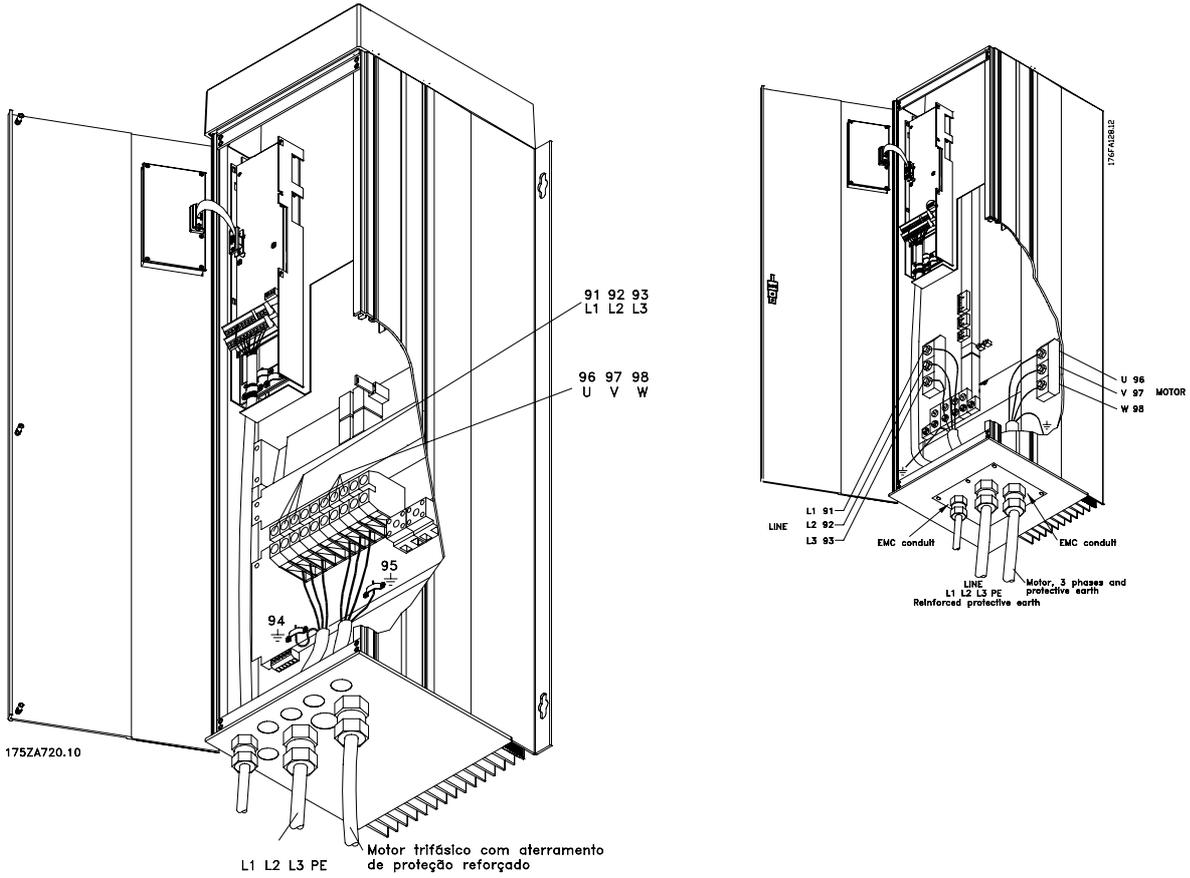
- Use somente cabos de controle e cabos de motor blindados/blindados metalicamente. A malha de blindagem deve fornecer uma cobertura mínima de 80%. O material da malha deve ser metal, geralmente cobre, alumínio, aço ou chumbo, mas não se limitando a esses. Não há requisitos especiais para os cabos da rede elétrica.
- As instalações que utilizam conduítes de metal rígido não exigem o uso de cabo blindado, mas o cabo do motor deve ser instalado em um conduíte separado dos cabos de controle e da rede elétrica. Exige-se que a conexão do conduíte, desde o drive até o motor, seja total. O desempenho dos conduítes flexíveis, com relação a EMC, varia muito e deve-se obter informações do fabricante a esse respeito.
- Conecte a malha/blindagem/conduíte à terra nas duas extremidades nos cabos do motor e cabos de controle. Consulte também *Aterramento de cabos de controle trançados e blindados/blindados metalicamente*.
- Evite que a terminação das malhas/blindagem metálica esteja com as extremidades torcidas (nós). Este tipo de terminação aumenta a impedância de alta frequência da malha, o que reduz a sua eficácia nessas frequências. Ao invés disso, use braçadeiras de cabos de baixa impedância ou buchas.
- Certifique-se de que há bom contato elétrico entre a placa de montagem e o chassi metálico do conversor de frequências. Isto não se aplica às unidades IP54, pois elas são projetadas para montagem na parede e VLT 6152-6550, 380-480 V, VLT 6042-6062, 200-240 VAC em gabinete IP20/NEMA1.
- Use arruelas tipo estrela e placas de instalação galvanicamente condutivas, para assegurar boas conexões elétricas para instalações do IP 00, IP 20, IP 21 e NEMA 1

- Evite usar cabos do motor ou de controle sem malha/sem blindagem dentro de gabinetes que abrigam a(s) unidade(s) quando possível.
- Para as unidades IP54, é necessária uma conexão de alta frequência ininterrupta entre o conversor de frequências e as unidades dos motores.

A ilustração mostra um exemplo de uma instalação elétrica correta para EMC de um conversor de frequências IP 20 ou NEMA 1 VLT. O conversor de frequências foi instalado em um gabinete de instalação com um contactor de saída e conectado a um PLC, que neste exemplo está instalado em um gabinete separado. Outras maneiras de fazer a instalação podem ter um desempenho de EMC tão bom quanto este, desde que sejam seguidas as orientações para as práticas de engenharia acima descritas. Observe que quando são usados cabos e fios de controle sem blindagem, alguns requisitos de emissão não são atendidos, embora os requisitos de imunidade sejam satisfeitos. Consulte a seção *Resultados de teste de EMC* para obter mais detalhes.



Installation

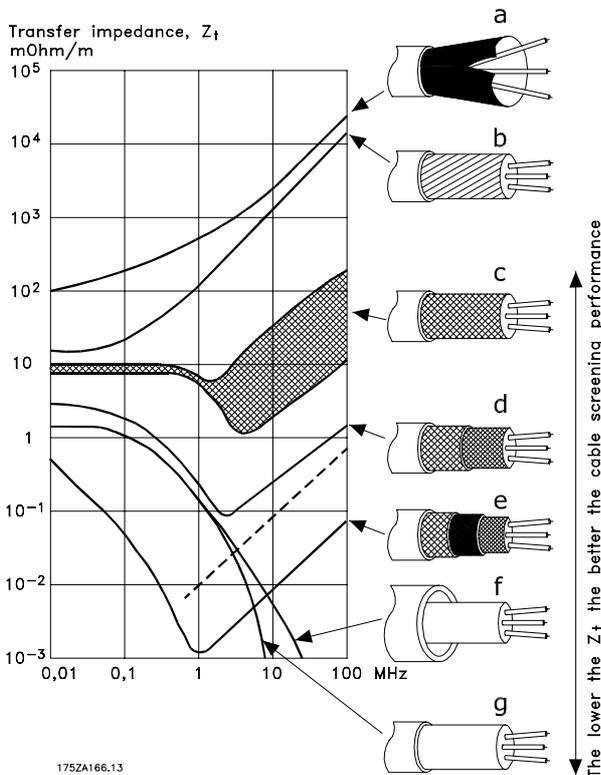


### ■ Utilização de cabos compatíveis com EMC cables

São recomendados cabos reforçados/blindados para otimizar a imunidade da CEM dos cabos de controle e a emissão da CEM dos cabos do motor.

A capacidade de um cabo de reduzir a radiação do ruído elétrico que nele entra ou sai, depende da impedância de comutação ( $Z_T$ ). A bainha de um cabo é normalmente concebida para reduzir as trocas de ruído elétrico; deste modo, uma bainha com uma impedância baixa  $Z_T$  é mais eficaz que uma bainha com uma impedância alta  $Z_T$ .  $Z_T$  A impedância é raramente mencionada pelos construtores de cabos, mas é possível estimar o seu valor  $Z_T$  observando o cabo e suas características dimensionais.

$Z_T$  A impedância pode ser calculada com base nos seguintes fatores:



- Resistência de contacto entre as bainhas dos condutores individuais.
- Cobertura da bainha, ou seja, a área geométrica do cabo coberta pela bainha (normalmente apresentada na forma de percentagem). Deverá ser no min. 85%.
- O tipo de bainha, ou seja linear ou enrolada. Recomenda-se o tipo linear ou tubular fechado.

Alumínio revestido com fios de cobre.

Fios de cobre enrolados ou cabos com armadura de aço.

Cabo com camada única de cobre enrolado com várias percentagens de bainha de revestimento.

Dupla bainha de cobre.

Dupla camada de bainha de cobre com uma armadura intermediária magnética.

Cabo introduzido em tubo de aço ou de cobre.

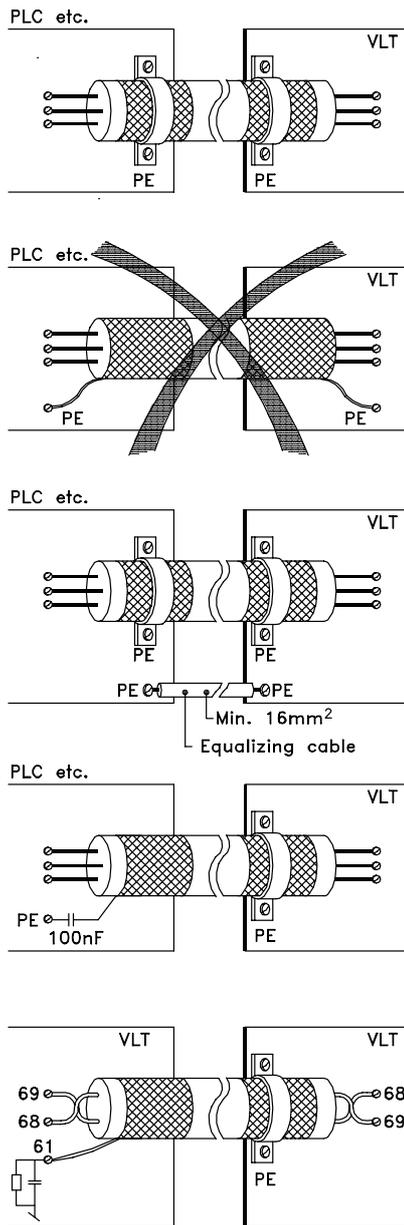
Cabo com isolamento de papel, 1,1 mm de espessura, totalmente revestido.

Installation

### ■ Instalação elétrica - Aterramento dos cabos de controle

Em termos gerais, os cabos de controle devem ser blindados e a malha de proteção deve ser conectada com uma braçadeira em ambas as extremidades na carcaça da unidade.

O desenho abaixo indica como deve ser feito o aterramento correto e o que fazer no caso de dúvida.



175ZA165.11

### Aterramento correto

Cabos de controle e cabos de comunicação serial devem ser fixados com braçadeiras em ambas as extremidades para garantir o melhor contato elétrico possível.

### Aterramento incorreto

Não use cabos com extremidades torcidas, pois isto poderá aumentar a impedância da malha de proteção a altas frequências.

### Proteção com relação ao potencial de terra entre o PLC e o VLT

Se o potencial de terra entre o conversor de frequência e o PLC (etc.) for diferente, poderá ocorrer ruído elétrico que perturbará todo o sistema. Este problema pode ser resolvido fixando-se um cabo equalizador, colocado próximo ao cabo de controle. Seção transversal mínima do cabo: 16 mm<sup>2</sup>

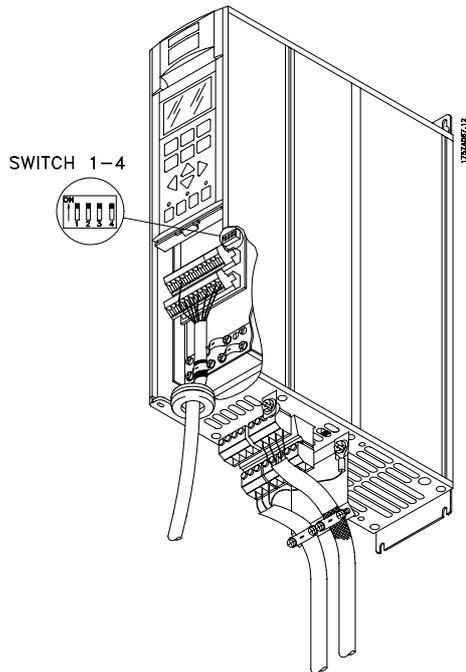
### Para malhas de aterramento de 50/60 Hz

Se forem usados cabos de controle muito longos, poderão ocorrer malhas de aterramento de 50/60 Hz. Este problema pode ser resolvido conectando-se uma extremidade da tela de proteção à terra através de um capacitor de 100 nF (mantendo os terminais curtos).

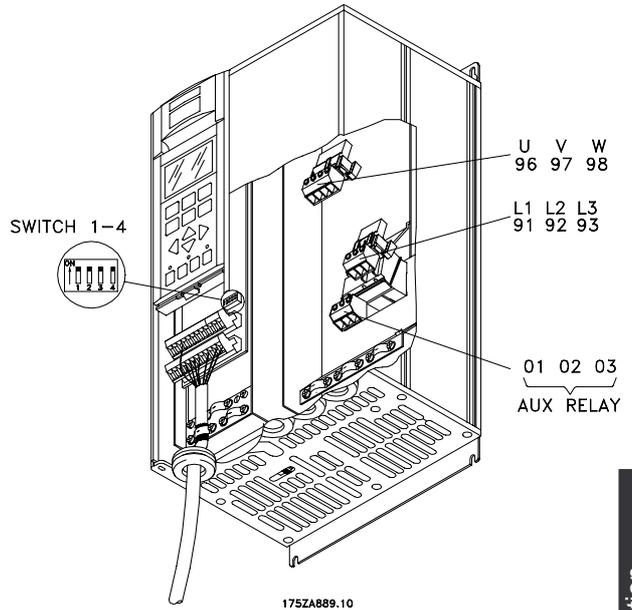
### Cabos para comunicação serial

As correntes de ruído de baixa frequência entre dois conversores de frequência podem ser eliminadas conectando-se uma extremidade da malha de proteção ao terminal 61. Este terminal está conectado à terra através de um link RC interno. É recomendado substituir cabos de par trançado para reduzir a interferência do modo diferencial entre os condutores.

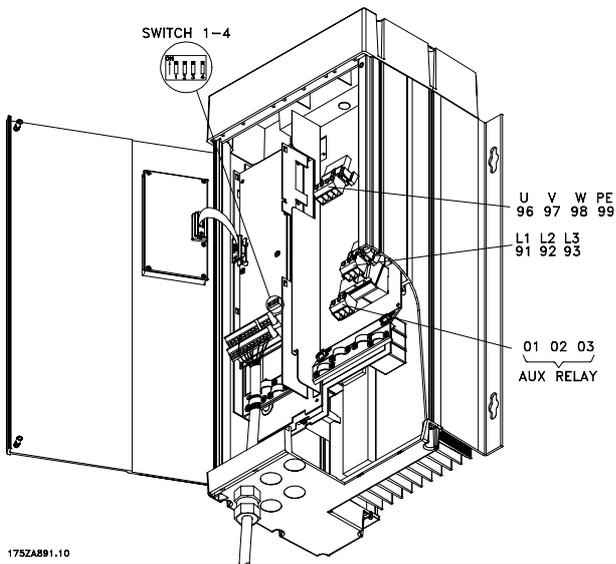
### ■ Instalação elétrica, gabinetes



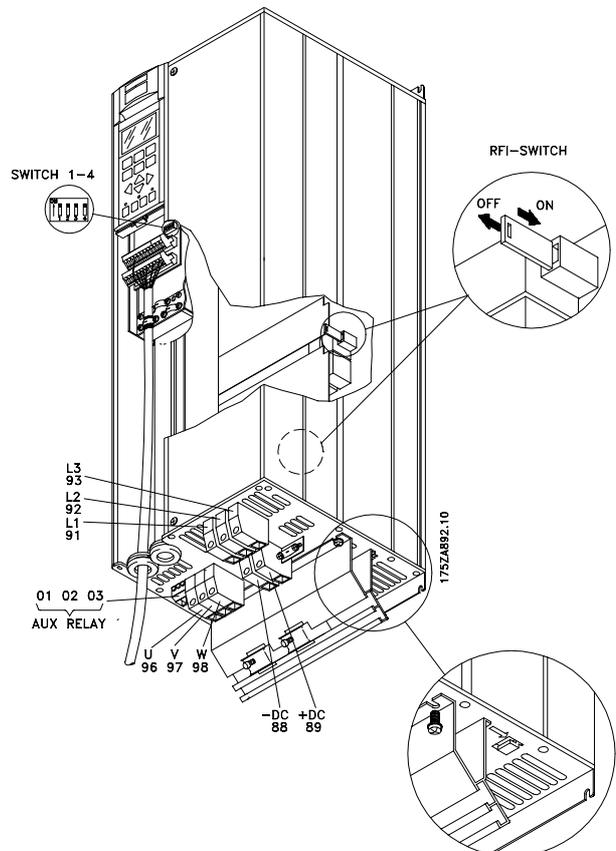
**Estilo Estante de Livros IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



**IP 20 Compacto e NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**

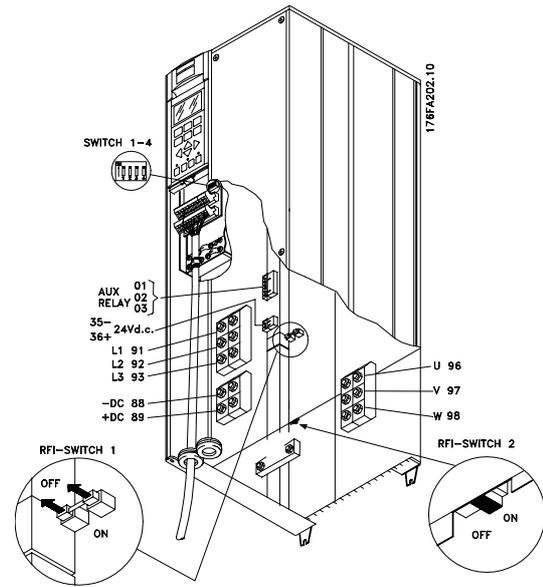
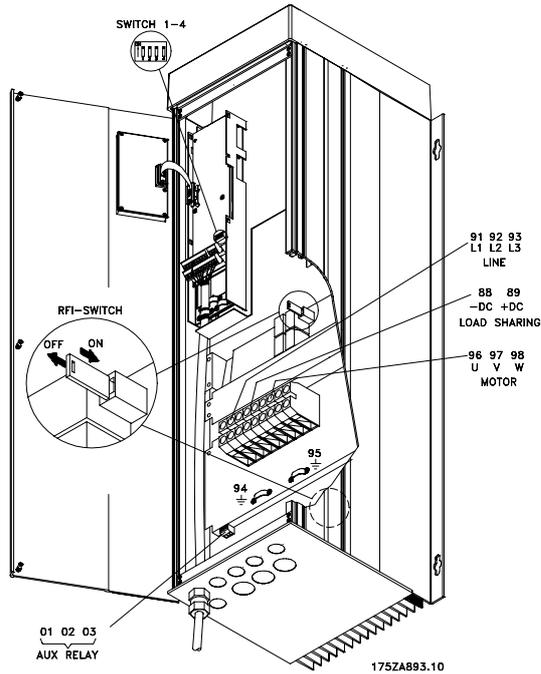


**IP 54 Compacto**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



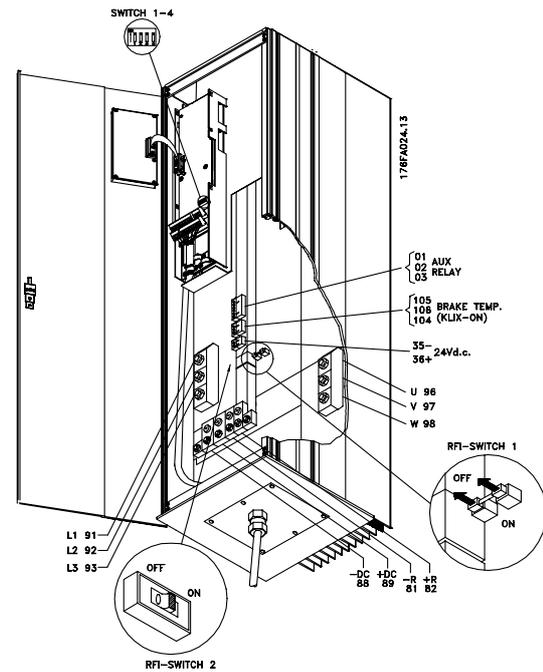
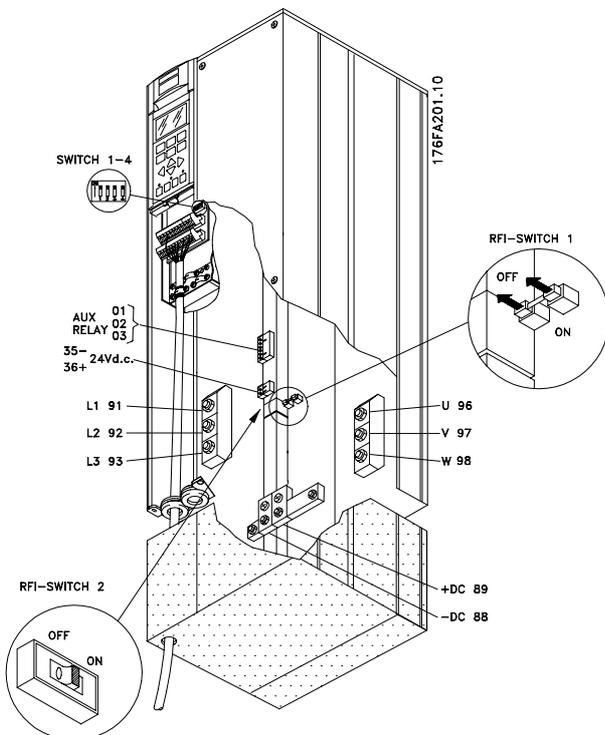
**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**

Installation



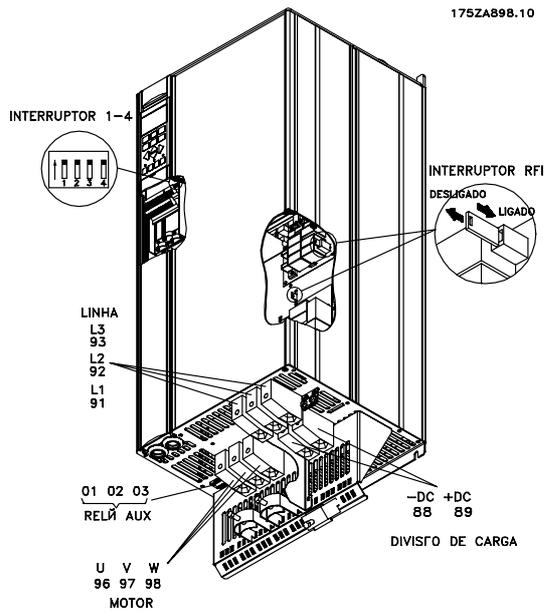
**IP 00 Compact**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

**IP 54 Compact**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**

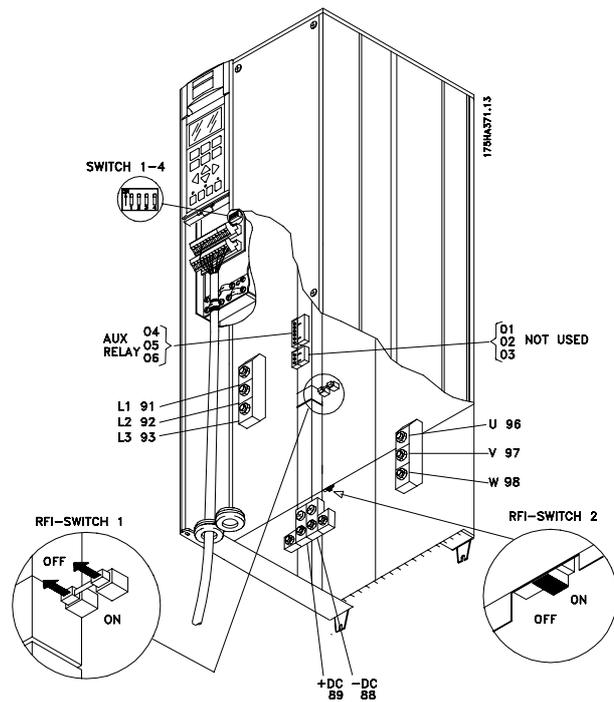


**IP 54 Compact**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**

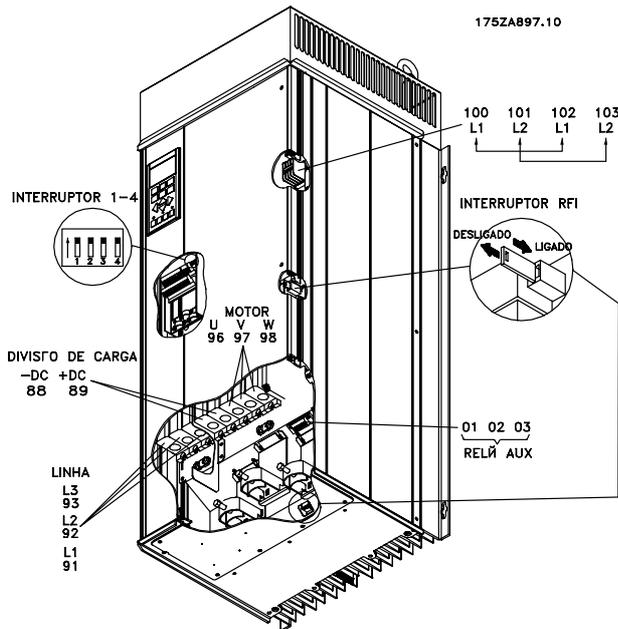
**NEMA 1 (IP 20) Compact**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**



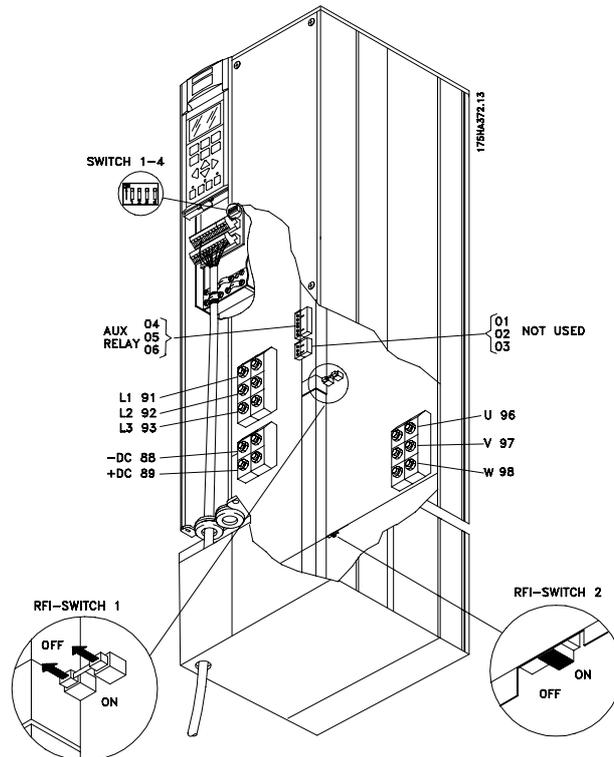
**IP 20 Compacto**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



**IP 00**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

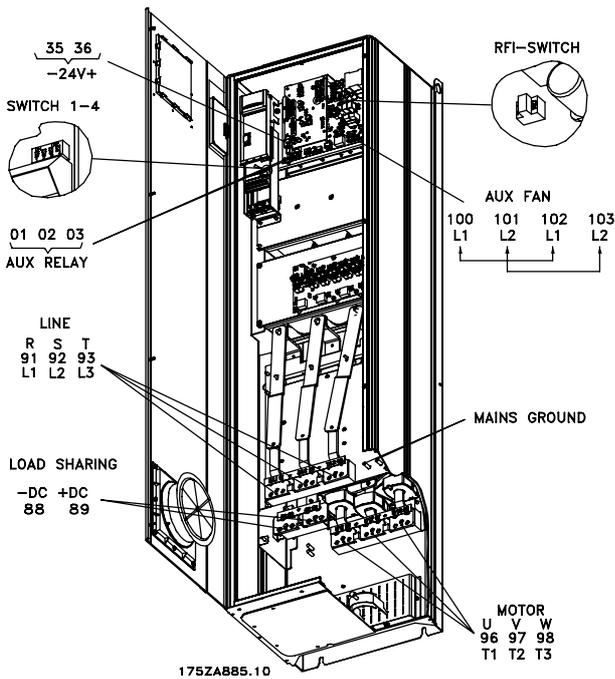


**IP 54 Compacto**  
VLT 6102-6122, 380-460 V

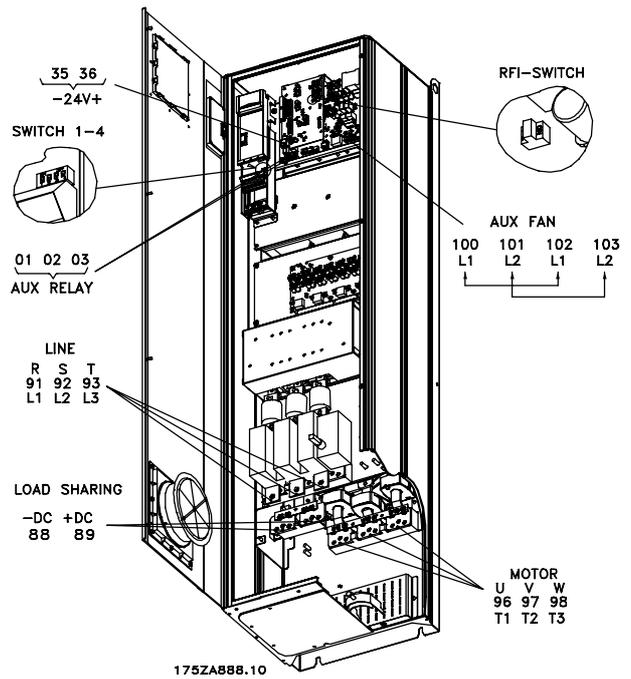


**NEMA 1 (IP 20) Compacto**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

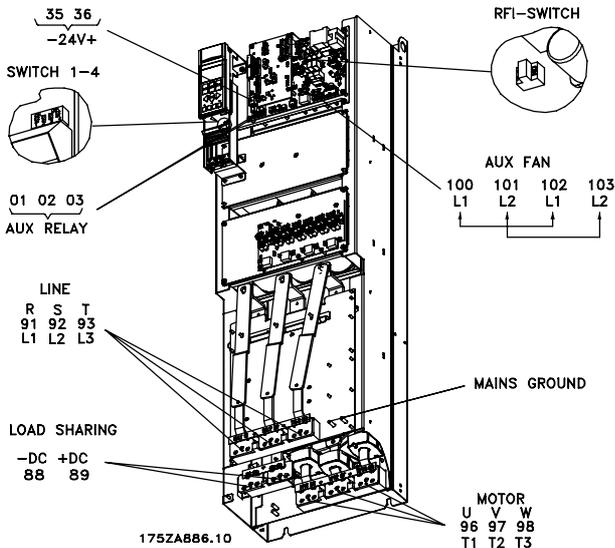
Installation



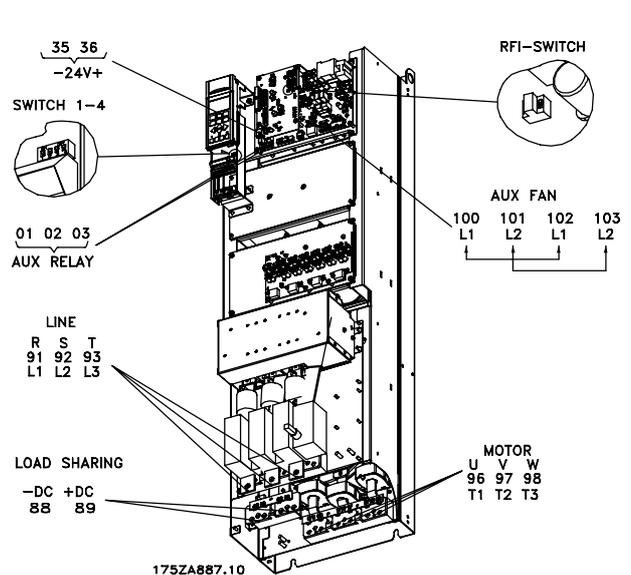
**IP 54, IP 21/NEMA 1**  
VLT 6152-6352, 380-460 V



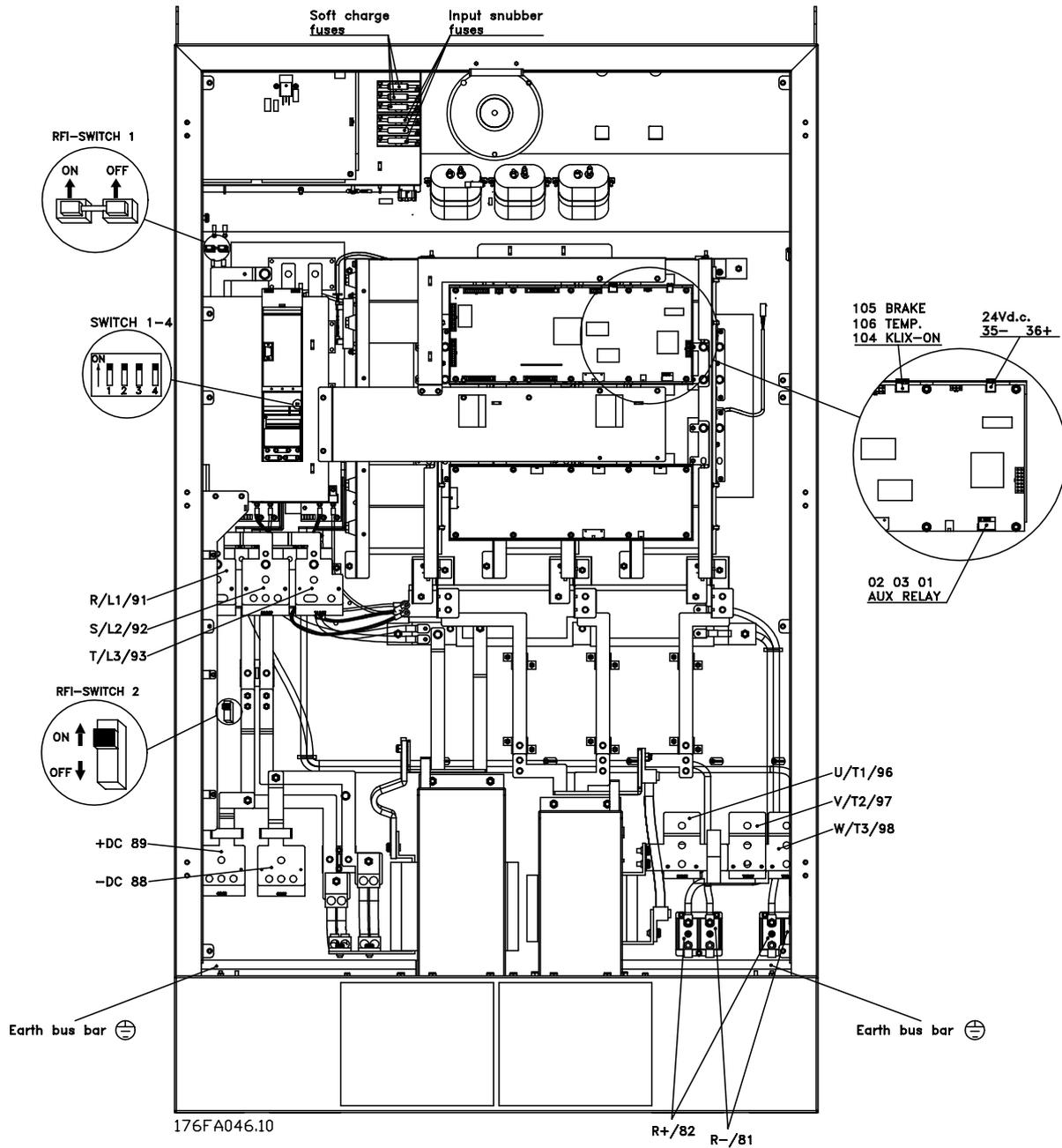
**IP 54, IP 21/NEMA 1 com desconexão e fusível de rede elétrica**  
VLT 6152-6352, 380-460 V



**IP 00**  
VLT 6152-6352, 380-460 V



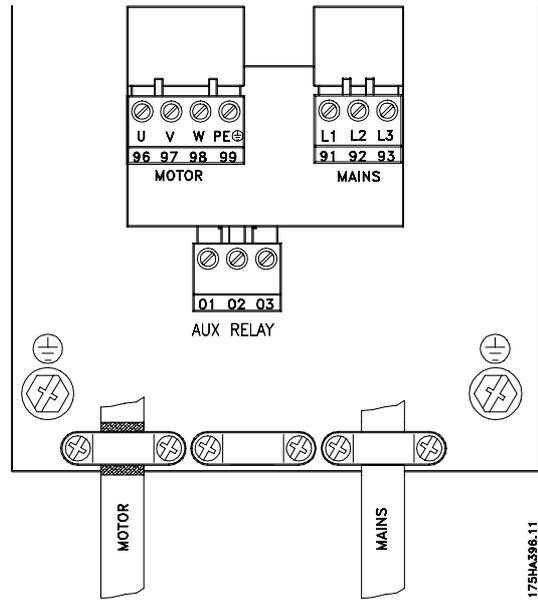
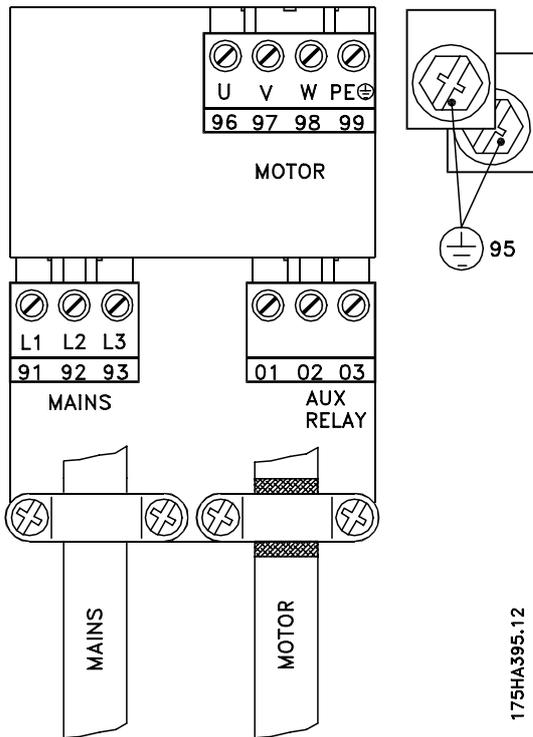
**IP 00 com desconexão e fusível**  
VLT 6152-6352, 380-460 V



Installation

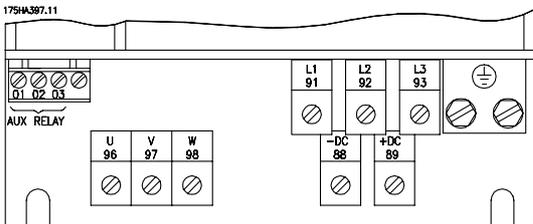
**IP 00, NEMA 1 (IP 20), e IP 54 Compacto  
VLT 6400-6550, 380-460 V**

### ■ Instalação elétrica, cabos de potência

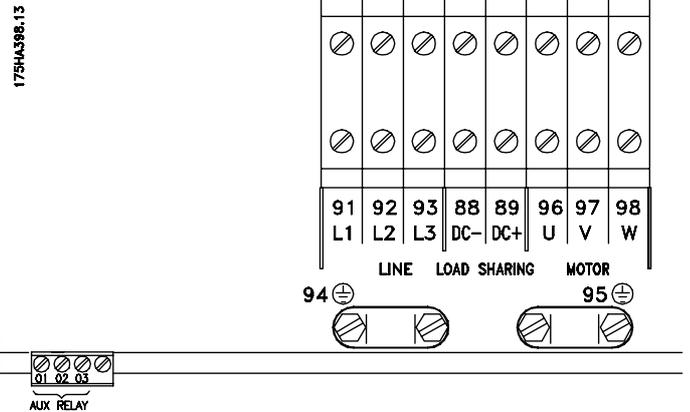


**IP 20, NEMA 1 e IP 54 Compacto**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**

**Estilo Estante de Livros IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**

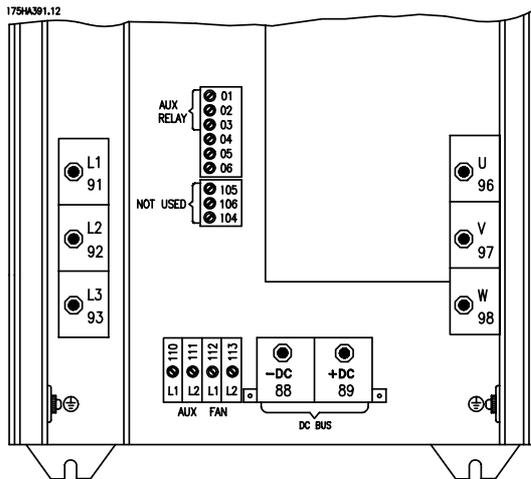


**IP 20 e NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6122, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**

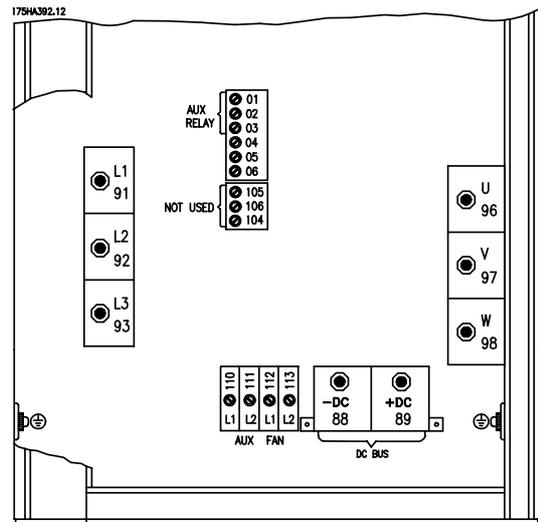


**IP 54**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**

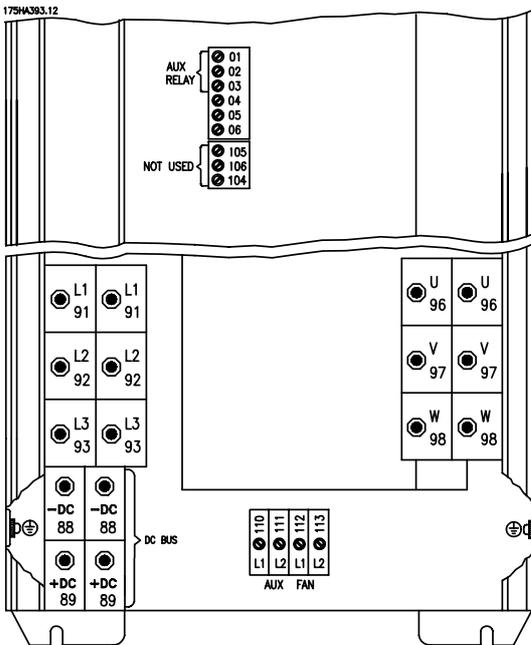
### ■ Instalação elétrica, cabos de potência



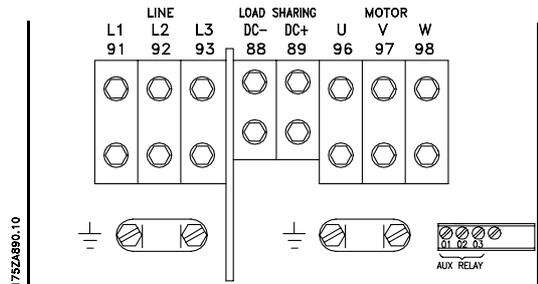
**IP 00 e NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**



**IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**



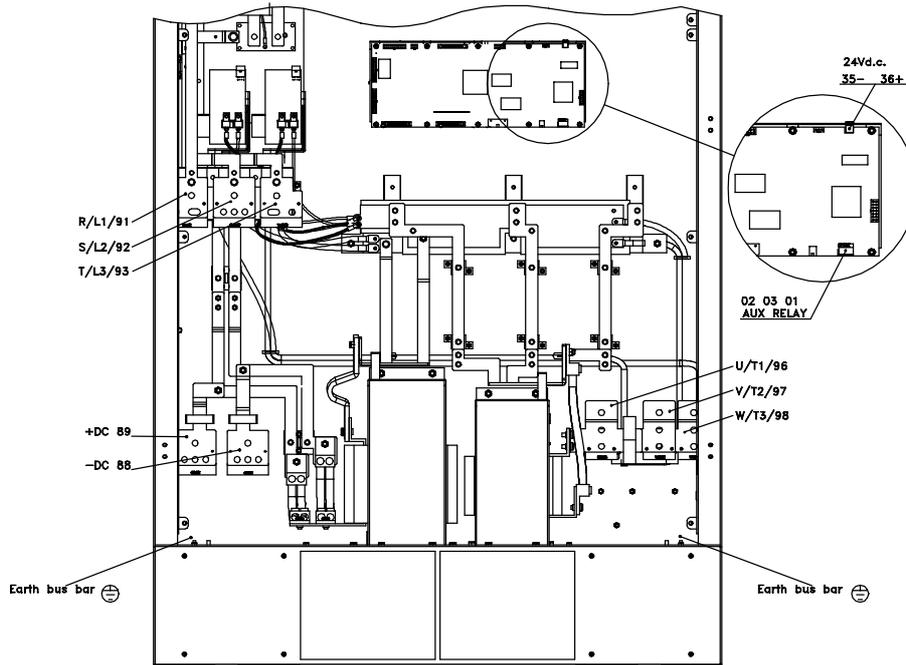
**IP 00 e NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**



**IP 54 Compact**  
**VLT 6102-6122, 380-460 V**

Installation

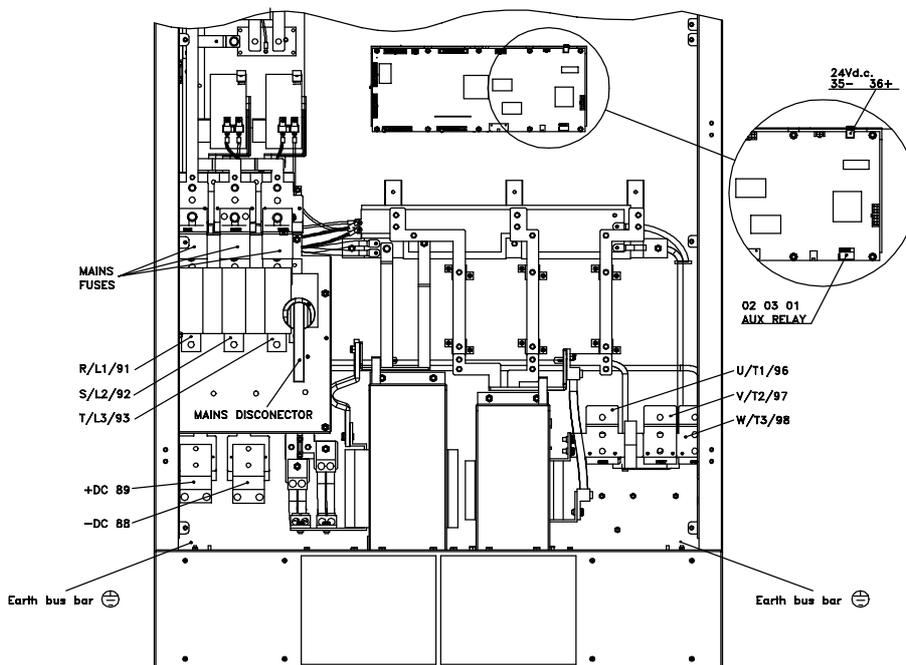
■ Instalação elétrica, cabos de potência



176FA203.10

IP 00, NEMA 1 (IP 20), e IP 54 Compacto  
VLT 6400-6550 380-460 V

sem disjuntores e fusíveis de rede elétrica



176FA204.10

IP 00, NEMA 1 (IP 20), e IP 54 Compacto  
VLT 6400-6550 380-460 V  
com disjuntores e fusíveis de rede elétrica

**■ Torque de aperto e tamanhos de parafusos**

A tabela mostra o torque necessário para instalar os terminais do conversor de frequências. Para o VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 e 525-600 V os cabos devem ser fixados com parafusos. Para o VLT 6042-6062, 200-240 V e para o VLT 6152-6550, 380-460 V, os cabos devem ser fixados com parafusos com porcas.

Estes valores aplicam-se aos seguintes terminais:

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Terminais de rede elétrica (Nos.) | 91, 92, 93<br>L1, L2, L3 |
| Terminais do motor (Nos.)         | 96, 97, 98<br>U, V, W    |
| Terminal de terra (Nos.)          | 94, 95, 99               |

| Tipo de VLT     | Torque de aperto             | Tamanho do para-fuso/para-fuso com porca | Tamanho da chave Allen |
|-----------------|------------------------------|--|------------------------|
| 3 x 200 - 240 V |                              |  |                        |
| VLT 6002-6005   | 0,5-0,6 Nm                   | M3                                       |                        |
| VLT 6006-6011   | 1,8 Nm (IP 20)               | M4                                       |                        |
| VLT 6006-6016   | 1,8 Nm (IP 54)               | M4                                       |                        |
| VLT 6016-6027   | 3,0 Nm (IP 20)               | M5 <sup>3)</sup>                         | 4 mm                   |
| VLT 6022-6027   | 3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup> | M5 <sup>3)</sup>                         | 4 mm                   |
| VLT 6032        | 6,0 Nm                       | M6 <sup>3)</sup>                         | 5 mm                   |
| VLT 6042-6062   | 11,3 Nm                      | M8                                       |                        |

| Tipo de VLT   | Torque de aperto             | Tamanho do para-fuso/para-fuso com porca | Tamanho da chave Allen |
|---------------|------------------------------|--|------------------------|
| 3 x 380-460 V |                              |  |                        |
| VLT 6002-6011 | 0,5-0,6 Nm                   | M3                                       |                        |
| VLT 6016-6027 | 1,8 Nm (IP 20)               | M4                                       |                        |
| VLT 6016-6032 | 1,8 Nm (IP 54)               | M4                                       |                        |
| VLT 6032-6052 | 3,0 Nm (IP 20)               | M5 <sup>3)</sup>                         | 4 mm                   |
| VLT 6042-6052 | 3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup> | M5 <sup>3)</sup>                         | 4 mm                   |
| VLT 6062-6072 | 6,0 Nm                       | M6 <sup>3)</sup>                         | 5 mm                   |
| VLT 6102-6122 | 15 Nm (IP 20)                | M8 <sup>3)</sup>                         | 6 mm                   |
|               | 24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>  | <sup>3)</sup>                            | 8 mm                   |
| VLT 6152-6352 | 19 Nm <sup>4)</sup>          | M10                                      |                        |
|               |                              | (parafuso com porca)                     |                        |
| VLT 6400-6550 | 42 Nm                        | M12                                      |                        |
|               |                              | (parafuso com porca)                     |                        |

| Tipo de VLT   | Torque de aperto     | Tamanho do para-fuso/para-fuso com porca | Tamanho da chave Allen |
|---------------|----------------------|--|------------------------|
| 3 x 525-600 V |                      |  |                        |
| VLT 6002-6011 | 0,5-0,6 Nm           | M3                                       |                        |
| VLT 6016-6027 | 1,8 Nm               | M4                                       |                        |
| VLT 6032-6042 | 3,0 Nm <sup>2)</sup> | M5 <sup>3)</sup>                         | 4 mm                   |
| VLT 6052-6072 | 6,0 Nm               | M6 <sup>3)</sup>                         | 5 mm                   |
| VLT 6100-6150 | 11,3 Nm              | M8                                       |                        |
| VLT 6175-6275 | 11,3 Nm              | M8                                       |                        |

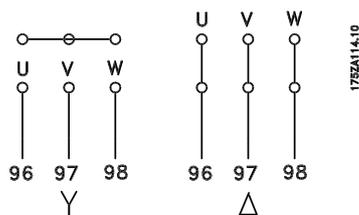
1. Terminais de divisão de carga 14 Nm/M6, chave Allen de 5 mm
2. Unidades IP 54 terminais com filtro RFI 6Nm
3. Parafusos Allen (hexagonais)
4. Terminais de divisão de carga 9,5 Nm/M8 (parafuso com porca)

**Installation**

### ■ Conexão de rede elétrica

A rede elétrica deve ser ligada aos terminais 91, 92, 93.

|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
|            | Tensão de rede elétrica 3 x 200-240 V |
| 91, 92, 93 | Tensão de rede elétrica 3 x 380-460 V |
| L1, L2, L3 | Tensão de rede elétrica 3 x 525-600 V |



#### NOTA!:

Verifique se o valor da tensão da rede elétrica está de acordo com o valor da tensão nominal do conversor de freqüências, o qual pode ser lido na plaqueta de identificação.

Consulte *Dados técnicos* para a escolha correta da seção transversal do cabo.

### ■ Ligação do motor

O motor deve ser ligado aos terminais 96, 97, 98. O terra, ao terminal 94/95/99.

Nos.

96. 97. 98

Tensão do motor 0 - 100% da tensão da rede.

U, V, W

No.94/95/99

Ligação à terra.

Consulte *Dados técnicos* para escolha correta da seção dos cabos.

Todos os tipos de motores assíncronos trifásicos podem ser utilizados com a unidade VLT 6000 HVAC. Os motores de pequeno porte são normalmente ligados em estrela.

(220/380 V, Δ/Y). Os motores de grande porte são ligados em triângulo (380/660 V, Δ/Y).

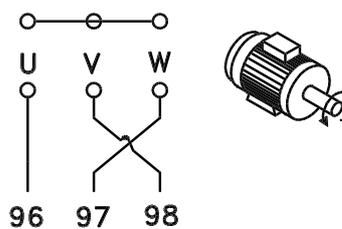
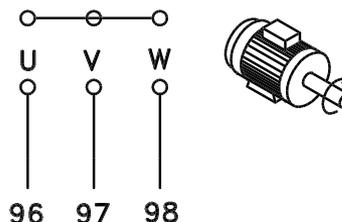
O tipo de ligação adequada, bem como a respectiva tensão de alimentação podem ser consultados na placa de características do motor.



#### NOTA!:

Em motores antigos, em que as fases não estão isoladas da carcaça, um filtro LC deverá ser ligado à saída do conversor de freqüências VLT. Consulte o Guia de Projeto ou contacte a Danfoss.

### ■ Sentido de rotação do motor

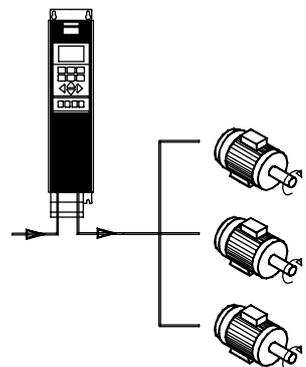


A programação de fábrica é para a rotação no sentido horário com a saída do conversor de freqüência ligado da seguinte maneira:

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 do cabo do motor.

### ■ Ligação em paralelo de motores de motores



O VLT 6000 HVAC pode controlar vários motores ligados em paralelo. Se os motores tiverem velocidades de rotação diferentes, deverão ter diferentes valores nominais de velocidade de

rotação. A velocidade de rotação dos motores é mudada simultaneamente, o que significa que a relação entre as velocidades é mantida ao longo da faixa de regulagem.

O consumo total de corrente dos motores não poderá exceder a corrente nominal máxima de saída  $I_{VLT,N}$  do conversor de freqüências.

Se o tamanho dos motores for muito diferente, poderão surgir problemas tanto na partida, quanto a baixas velocidades de rotação, Isto acontece porque a resistência ohmica relativamente elevada dos motores pequenos requer uma maior tensão no arranque e em baixas velocidades.

Em sistemas com motores ligados em paralelo, o relé térmico eletrônico (ETR) do conversor de freqüências não pode ser utilizado como proteção individual dos motores. Conseqüentemente, são necessárias proteções adicionais em cada motor, tais como termistores (ou relés térmicos individuais).



### NOTA!:

Os parâmetros 107 *Adaptação automática do motor, AMA* e *Otimização automática de energia, AEO* no parâmetro 101

*Características de torque* não poderão ser utilizados se os motores estiverem ligados em paralelo.

### ■ Cabos de alimentação do motor

Consulte *dados técnicos* para dimensionar corretamente a seção e o comprimento dos cabos de alimentação do motor.

Para as seções dos cabos, verifique sempre a conformidade com as normas nacionais e locais.



### NOTA!:

Se não for utilizado um cabo não-blindado, não haverá garantia para alguns requisitos EMC; consulte *resultados dos ensaios EMC*.

Se pretender ficar em conformidade com as especificações EMC relativas às emissões eletromagnéticas, o cabo de alimentação do motor deverá ser blindado, excetuando-se o caso em que existam especificações em contrário para o fil-tro RFI. É importante que o cabo de alimentação do motor seja tão curto quanto possível a fim de reduzir o nível de ruído e as correntes de dispersão. A bainha do cabo de alimentação do motor deverá ser ligada às partes metálicas do armário do conversor de freqüências e à carcaça metálica do motor. As ligações à bainha deverão ser feitas utilizando a maior superfície possível (prendedores). Isto é

permitido pelos diferentes meios de instalação dos conversores de freqüência. Não são permitidas montagens com terminais torcidos (rabos de porco), já que este processo destrói o efeito de blindagem em altas freqüências. Se for necessário interromper a blindagem para montar um isolamento do motor ou uma junção do motor, deve ser dada continuidade à blindagem utilizando-se uma ligação que apresente a menor impedância HF possível.

### ■ Proteção térmica do motor

O relé térmico eletrônico de um conversor de freqüências VLT com aprovação UL, recebeu uma aprovação UL para a proteção de um único motor se o parâmetro 117 *Proteção térmica do motor* tiver sido colocado em ETR de disparo e o parâmetro 105 *Corrente do motor*,  $I_{VLT,N}$  tiver sido programado para a corrente nominal do motor (consulte a placa de características do motor).

### ■ Ligações à terra

Sempre que a corrente de fuga à terra puder ser superior a 3,5 mA, o conversor de freqüências VLT deve ser ligado à terra de acordo com as normas nacionais e locais aplicáveis. Para garantir uma boa ligação mecânica do cabo de terra, a seção mínima deverá ser de 10 mm<sup>2</sup>. Para uma segurança adicional, pode-se instalar um relé de corrente residual RCD (Residual Current Device). Isto garante que o conversor de freqüências VLT interromperá a alimentação se a corrente de dispersão se tornar demasiadamente elevada. Consulte as instruções RCD MI.66.AX.02.

### ■ Instalação da fonte de alimentação de 24 Volt CC externa.

Torque: 0,5 - 0,6 Nm

Tamanho do

parafuso: M3

| No.           | Função   |
|---------------|--|
| 35(-), 36 (+) | Fonte de alimentação de 24 V CC externa (Disponível somente com o VLT 6152-6550 380-460 V) |

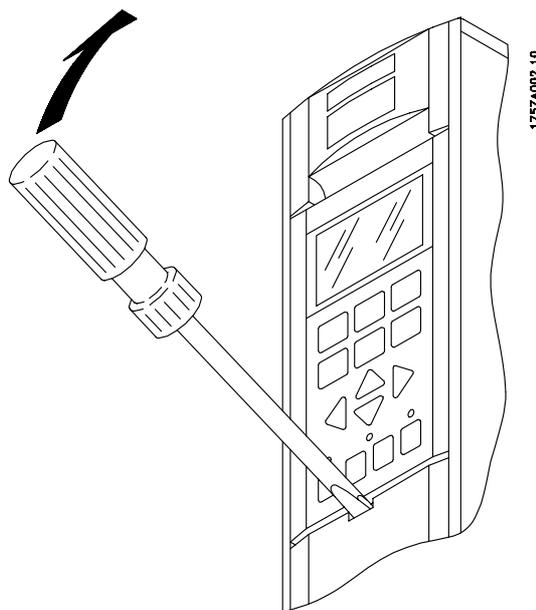
Uma fonte de alimentação de 24 V CC externa é usada como fonte de baixa tensão para o cartão de controle e outros opcionais instalados. Isto permite a operação total do PCL (inclusive o ajuste de parâmetros) sem conexão à rede elétrica. Observe que será dado uma advertência de baixa tensão

quando a fonte de 24 V CC tiver sido conectada; no entanto, não haverá desarme. Se uma fonte de alimentação de 24 V CC externa for conectada ou chaveada, ao mesmo tempo que a tensão da rede, então deverá ser definido um tempo mínimo de 200 mseg no parâmetro 111 *Retardo na Partida*. Um pré-fusível de 6 A, no mínimo, de retardo, pode ser instalado para proteger a fonte de 24 V CC externa. O consumo de energia é de 15-50 W, dependendo da carga no cartão de controle.



### NOTA!:

Use fonte de 24 V CC do tipo PELV para assegurar o isolamento galvânico correto (tipo PELV) nos terminais de controle do conversor de freqüências.



### ■ Ligação ao barramento CC

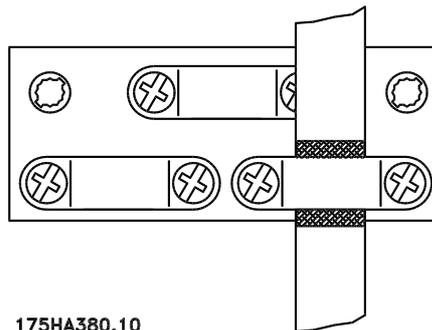
O terminal de barramento CC é utilizado como reserva CC, em que o circuito intermediário é alimentado a partir de uma fonte externa de corrente contínua.

Número dos terminais.

88, 89

Se necessitar de informação adicional, entre em contacto com a Danfoss.

### ■ Instalação elétrica, cabos de controle



175HA380.10

Torque: 0,5-0,6 Nm

Tamanho do parafuso: M3

### ■ Relé de alta tensão

O cabo para o relé de alta tensão deve ser ligado aos terminais 01, 02, 03. O relé de alta tensão é programado no parâmetro 323, *Saída, relé 1*.

No. 1

Saída, relé 1  
1 + 3 (corte), 1 + 2 (ligação)  
máx. 240 V AC, 2 Amp  
mín. 24 V DC, 10 mA ou  
24 V AC, 100 mA

Seção máx.:

4 mm<sup>2</sup>/10 AWG

Torque:

0.5-0.6 Nm

Tamanho do parafuso:

M3

De um modo geral, os cabos de controle devem ser blindados/blindados metalicamente e a blindagem deve ser ligada ao gabinete metálico da unidade, em ambas as extremidades, por meio de presilhas (consulte *Aterramento dos cabos de controle blindados/blindados metalicamente*). Normalmente, a blindagem deve também estar conectada ao corpo da unidade de controle (siga as instruções de instalação apresentadas para a unidade em questão).

Se forem utilizados cabos de controle muito longos, poderão aparecer correntes de fuga de 50/60 Hz que causarão interferências em todo o sistema. Este problema pode ser resolvido conectando-se uma das extremidades da blindagem à terra por meio de um capacitor de 100nF (mantendo curtas as pernas do capacitor).

### ■ Placa de controle

Todos os terminais para os cabos de controle estão localizados abaixo da tampa de proteção do conversor de freqüências VLT.

A tampa de proteção (ver desenho) pode ser removida utilizando-se um objeto pontiagudo - chave de fenda ou similar.

### ■ Instalação elétrica, cabos de controle

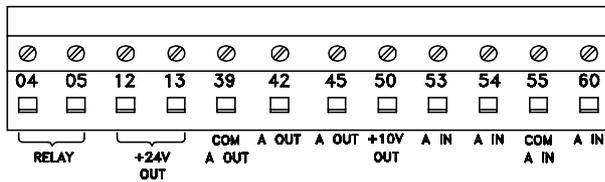
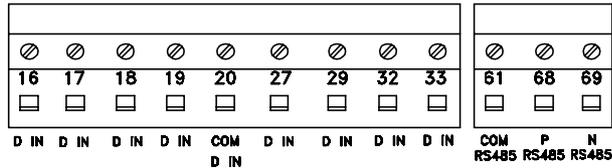
Seção transversal máxima do cabo de controle:

1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG

Torque: 0,5-0,6 Nm

Tamanho do parafuso: M3

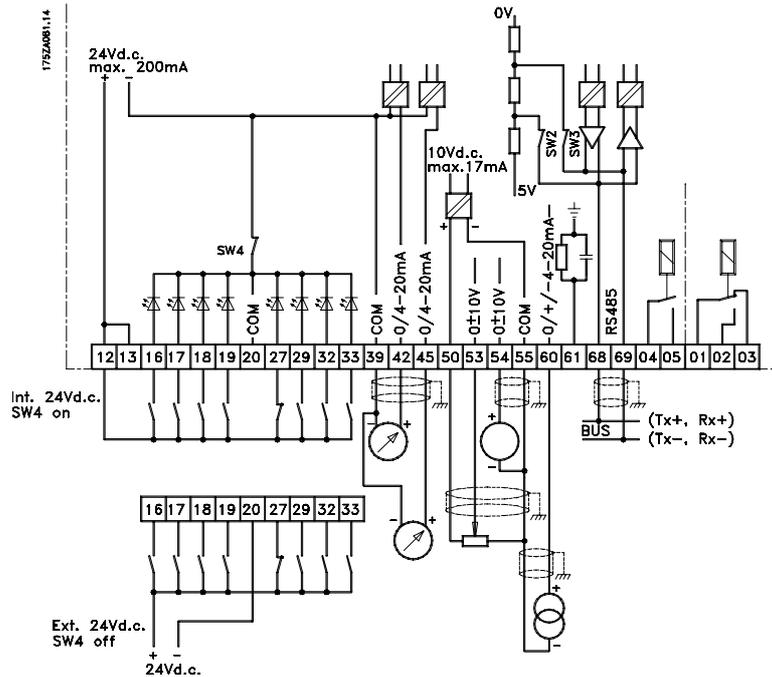
Consulte *Aterramento dos cabos de controle blindados/blindados metalicamente* para obter informações sobre a terminação correta dos cabos de controle.



175HA379.10

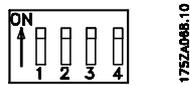
| No.    | Função  |
|--------|---|
| 04, 05 | A saída do relé 2 pode ser utilizada para indicações de status e advertências.  |
| 12, 13 | Tensão de alimentação para as entradas digitais. Para ser utilizado nas entradas digitais 24 V CC, o comutador 4 da placa de controle deve estar fechado, posição "on".   |
| 16-33  | Entradas digitais. Consulte os parâmetros 300-307 <i>Entradas digitais</i> .  |
| 20     | Terra para as entradas digitais.  |
| 39     | Terra para saídas analógicas/digitais. Deve estar conectada ao terminal 55 por meio de um condutor de três fios. Consulte <i>Exemplos de conexões</i> .   |
| 42, 45 | Saídas Analógicas/digitais para indicação de frequência, referência, corrente e torque. Consulte os parâmetros 319-322 <i>Saídas analógicas/digitais</i> .  |
| 50     | Tensão de alimentação para o potenciômetro e para o termistor 10 V CC.  |
| 53, 54 | Entrada analógica de tensão, 0 - 10 V CC.   |
| 55     | Terra para entradas de tensão analógica.  |
| 60     | Entrada de corrente analógica de 0/4-20 mA. Consulte os parâmetros 314-316 <i>Terminal 60</i> .   |
| 61     | Terminação da comunicação serial. Consulte <i>Aterramento dos cabos de controle blindados/blindados metalicamente</i> . Normalmente este terminal não é utilizado.  |
| 68, 69 | Interface RS 485, comunicação serial. Quando o conversor de frequências está ligado a um barramento, os interruptores 2 e 3 (interruptores 1 - 4 - ver página seguinte) devem estar fechados, no primeiro e no último conversor de frequências. Nos demais conversores de frequência, os interruptores 2 e 3 devem estar abertos. Na configuração de fábrica estão fechados (posição on). |

Installation



### Comutadores 1-4

O interruptor de configuração está localizado na placa de controle. É utilizado para a comunicação serial e alimentação externa DC. O comutador é mostrado na configuração de fábrica.



O Interruptor 1 não tem função.

Os Interruptores 2 e 3 são usados para terminação de uma interface RS-485 com o barramento de comunicação serial.

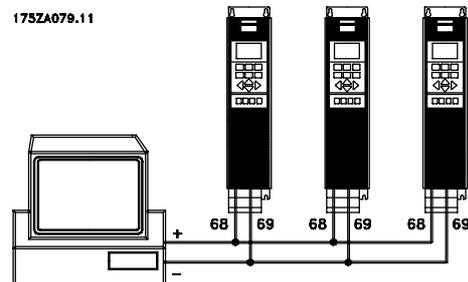
**NOTA!**  
Quando o VLT for o primeiro ou último dispositivo no barramento de comunicação serial, os interruptores 2 e 3 devem estar ON naquele VLT designado. Quaisquer outros VLTs que estiverem no barramento de comunicação serial devem estar com os interruptores 2 e 3 ajustados para OFF.

**NOTA!**  
Lembre-se que quando o comutador 4 está na posição "OFF", a alimentação externa 24 V DC está galvanicamente separada do conversor de frequências VLT.

### Ligação do bus

A ligação do bus serial, de acordo com a norma RS 485 (2 condutores), é feita nos terminais 68/69 do conversor de frequência (sinais P e N). O sinal P tem um potencial positivo (TX+,RX+), enquanto o sinal N tem um potencial negativo (TX-,RX-).

Se mais de um conversor de frequência tiver que ser conectado a um determinado mestre, utilize as ligações paralelas.



Para evitar correntes de equalização de potencial na tela, a blindagem do cabo pode ser aterrada através do terminal 61, que está conectado ao chassi através de um circuito RC.

### ■ Exemplo de ligação, VLT 6000 HVAC

O diagrama mostra um exemplo de uma instalação VLT 6000 HVAC típica.

A alimentação da rede é ligada aos terminais 91 (L1), 92 (L2) e 93 (L3), e o motor é ligado aos terminais 96 (U), 97 (V) e 98 (W). Estes números podem também ser vistos junto aos terminais do conversor de frequências VLT.

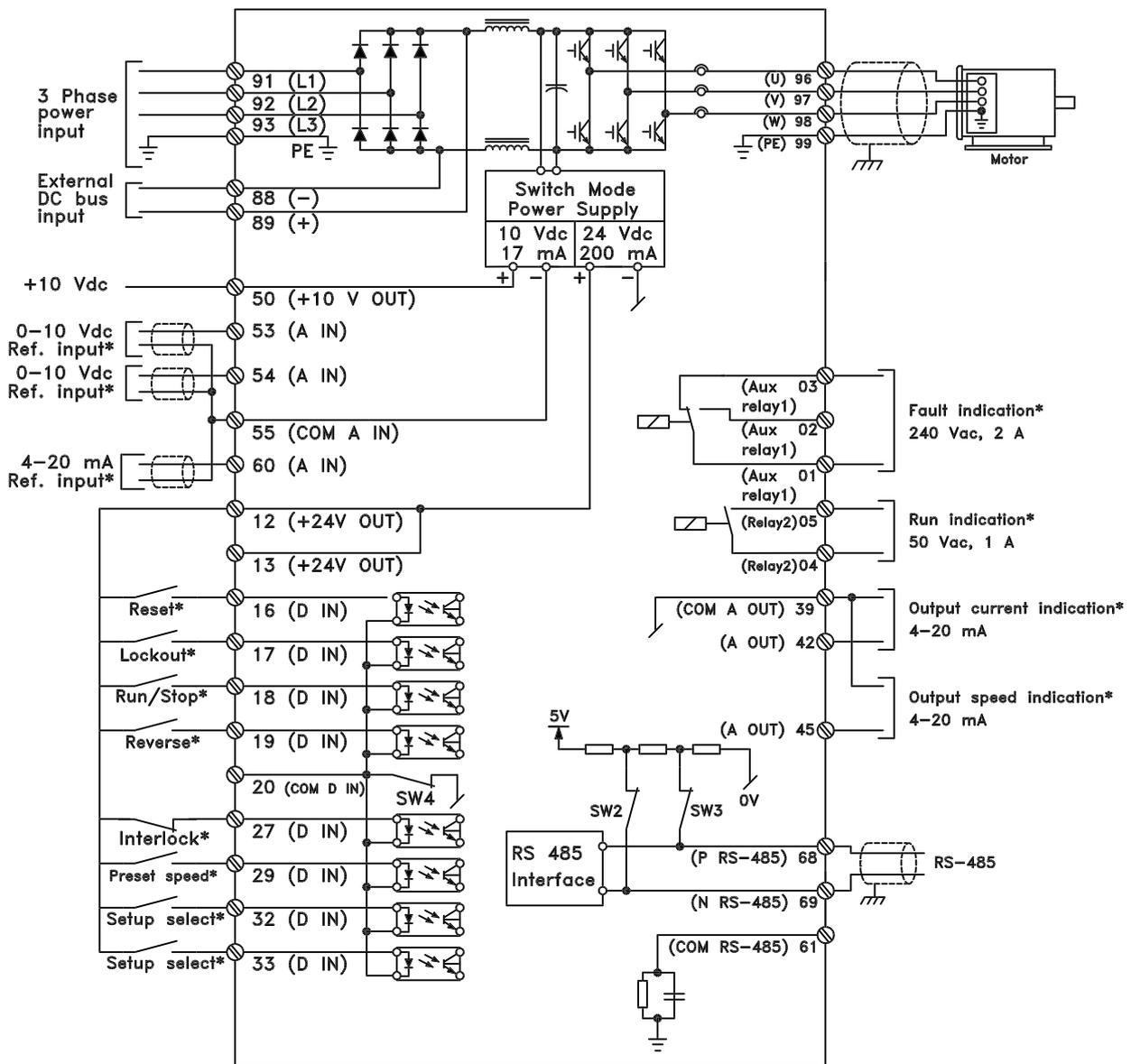
Uma alimentação externa DC ou uma opção a 12 impulsos pode ser ligada aos terminais 88 e 89. Para obter informações complementares, contacte a Danfoss e solicite o *Guia de Projeto*.

Entradas analógicas podem ser ligadas aos terminais 53 [V], 54 [V] e 60 [mA]. Estas entradas podem ser programadas para referência, feedback ou termistor. Consulte *Entradas analógicas* no grupo de parâmetros 300.

Há 8 entradas digitais que podem ser ligadas aos terminais 16 - 19, 27, 29, 32, 33. Estas entradas podem ser programadas de acordo com a tabela da página 69.

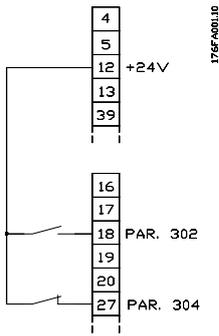
Há duas saídas analógicas/digitais (terminais 42 e 45), que podem ser programadas para mostrar o estado atual ou um valor do processo, como 0-f<sub>M</sub>. Os relés de saída 1 e 2 podem ser utilizados para fornecer o estado atual de um alarme.

O conversor de frequências VLT pode ser controlado e monitorado através de uma comunicação serial ligada aos terminais 68 (P+) e 69 (N-) interface RS 485.



175HA390.12

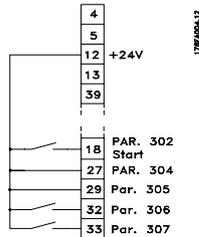
### ■ Partida/parada de um único pólo



- Partida/parada usando o terminal 18.  
Parâmetro 302 = *Partida* [1]
- Parar rápido usando o terminal 27.  
Parâmetro 304 = *Parada por inércia, inversão* [0]

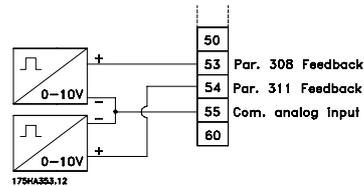
- Partida autorizada com o terminal 16.  
Parâmetro 300 = *Execução autorizada* [8]
- Partida/parada com o terminal 18.  
Parâmetro 302 = *Partida* [1]
- Parada rápida com o terminal 27.  
Parâmetro 304 = *Parada por inércia, inversão* [0].
- Válvula de descarga ativada (motor)  
Parâmetro 323 = *Comando de partida ativo* [13].

### ■ Aceleração/desaceleração digital



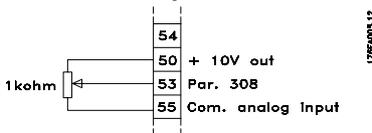
- Aceleração e desaceleração utilizando os terminais 32 e 33.  
Parâmetro 306 = *Acelerar* [7]  
Parâmetro 307 = *Desacelerar* [7]  
Parâmetro 305 = *Congelar referência* [2]

### ■ Regulação de 2 zonas



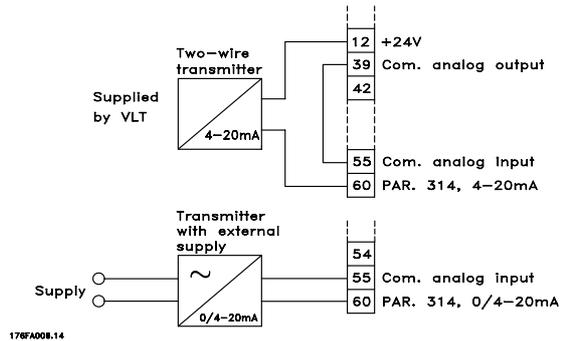
- Parâmetro 308 = *Feedback* [2].
- Parâmetro 311 = *Feedback* [2].

### ■ Referência do potenciômetro



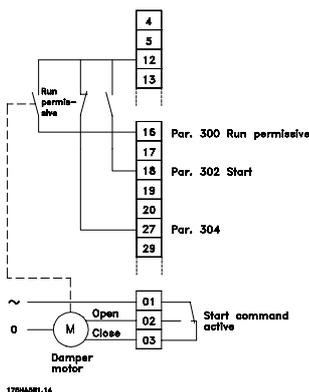
- Parâmetro 308 = *Referência* [1]
- Parâmetro 309 = *Terminal 53, escala mín.*
- Parâmetro 310 = *Terminal 53, escala máx*

### ■ Conexão do transmissor



- Parâmetro 314 = *Referência* [1]
- Parâmetro 315 = *Terminal 60, escala mín.*
- Parâmetro 316 = *Terminal 60, escala máx*

### ■ Execução autorizada

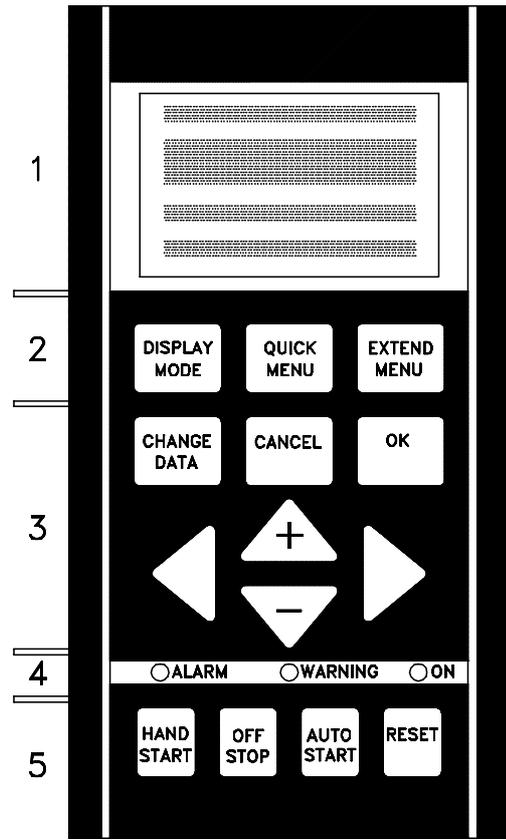


■ PCL unidade de controle

A parte frontal do conversor de freqüências apresenta um painel de controle- PCL (Painel de Controle Local). Esta é uma interface completa para a operação e programação do conversor de freqüências. O painel de controle é removível e pode - como alternativa - ser instalado a uma distância de até 3 metros do conversor de freqüências, ou seja, no painel frontal, por meio de um kit de montagem opcional. As funções do painel de controle podem ser divididas em cinco grupos:

1. Display
2. Teclas para alterar o modo do display
3. Teclas para alterar os parâmetros do programa
4. Indicadores luminosos
5. Teclas para operação local

Todos os dados são visualizados por meio de um display alfanumérico de 4 linhas, o qual, em operação normal, é capaz de mostrar continuamente 4 valores de dados operacionais e 3 valores das condições de operação. Durante a programação, são exibidas todas as informações necessárias para configurar rapidamente os respectivos parâmetros. Como complemento do display, existem três indicadores luminosos para a tensão (ON), advertência (WARNING) e alarme (ALARM), respectivamente. Todos os Setups de parâmetros do conversor de freqüências podem ser modificados instantaneamente, através do painel de controle, a menos que esta função tenha sido programada para estar *Bloqueada* [1], mediante o parâmetro 016 *Bloquear alteração de dados* ou por meio de uma entrada digital, parâmetros 300-307 *Bloqueio a alteração de dados*.



175HA336.11

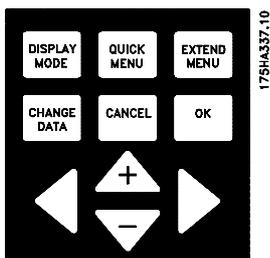
Programming

■ Teclas de controle para configuração de parâmetros

As teclas de controle estão divididas por funções. Isto significa que as teclas entre o display e os indicadores luminosos são utilizadas para a configuração dos parâmetros, inclusive a seleção das indicações de display, durante o funcionamento normal.



A tecla [DISPLAY MODE] é utilizada para selecionar o modo de indicação do display ou, no caso de regresso ao Modo display, a partir do Menu rápido ou do Menu expandido.



175HA337.10



A [QUICK MENU] permite o acesso aos parâmetros utilizados pelo Menu rápido. É possível comutar entre os modos Menu rápido e o Menu expandido.



A [EXTEND MENU] permite o acesso a todos os parâmetros. É possível comutar entre os modos Menu expandido e o Menu rápido.



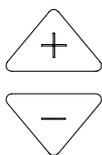
A [CHANGE DATA] é utilizada para modificar um parâmetro selecionado no modo Menu expandido ou no modo Menu rápido.



A [CANCEL] é utilizada quando não se deseja a alteração do parâmetro selecionado.

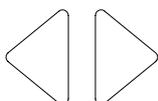


A [OK] é utilizada para confirmar a troca de um parâmetro selecionado.



As teclas [+/-] são utilizadas para selecionar diferentes parâmetros e para modificar um parâmetro escolhido. Estas teclas são também utilizadas para modificar a referência local.

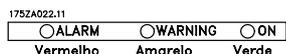
Além disto, as teclas são utilizadas no modo Display para comutar entre os parâmetros variáveis definidos pelo usuário.



As teclas [<>] são utilizadas para selecionar um grupo de parâmetros e para mover o cursor ao efetuar alterações de valores numéricos.

### ■ Indicadores luminosos

Na parte inferior do painel de controle, existe um LED vermelho de alarme, um amarelo de alerta e um verde de voltagem.



Se certos limites de valores forem ultrapassados, o led de alarme e/ou o de alerta será ativado e será exibida uma mensagem de status ou de alarme.

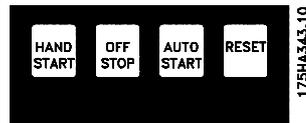


#### NOTA!:

O LED de voltagem é ativado quando o conversor de freqüências é energizado.

### ■ Controle local

Abaixo dos leds, há teclas para controle local.



A [HAND START] é utilizada se o conversor de freqüências for controlado por meio da unidade de controle. O conversor de freqüências dará a partida no motor desde que seja dado um comando de partida por meio do [HAND START].

Nos terminais de controle, os sinais de controle a seguir ficarão ativos quando o [HAND START] for ativado:

- Partida manual - Parada desligada
- Partida automática
- Trava de segurança
- Reset
- Parada por inércia inversa
- Inversão
- Seleção de setup lsb - Seleção de setup msb
- Jog
- Execução autorizada
- Bloqueio para alteração de dados
- Comando Parar a partir da comunicação serial



#### NOTA!:

Se o parâmetro 201 *Limite inferior da freqüência de saída*  $f_{MIN}$  for definido para uma freqüência de saída superior a 0 Hz, o motor arrancará e acelerará até atingir esta freqüência quando [HAND START] for ativado.



A [OFF/STOP] é utilizada para parar o motor que está conectado. Pode ser selecionada como Ativa [1] ou Inativa [0] por meio do parâmetro 013. Se a função de parada for ativada, a linha 2 piscará.



A [AUTO START] é utilizada se o conversor de freqüências for controlado através dos terminais de controle e/ou da comunicação serial. Quando um sinal de partida estiver ativo, nos terminais de controle e/ou barramento, o conversor de freqüências será inicializado.



### NOTA!:

Um sinal HAND-OFF-AUTO ativo, através da entrada digital, terá prioridade mais elevada que um sinal proveniente das teclas de controle [HAND START]- [AUTO START].



A [RESET] é utilizada para reiniciar o conversor de freqüências, após um alarme (desarme). Pode ser selecionado como *Ativar* [1] ou *Desativar* [0], através do parâmetro 015 *Reset no PCL*.

Consulte *Lista de alertas e de alarmes*.

programado, por meio dos parâmetros 007, 008, 009 e 010 *Leitura do display*.

- Linha de status (4ª. linha):



### ■ Modo display

Em funcionamento normal, podem ser visualizadas continuamente quaisquer 4 variáveis diferentes: 1.1, 1.2, 1.3 e 2. O status de funcionamento presente ou alarmes e advertências que ocorrerem, serão mostrados na linha 2 na forma de um número. No caso de alarmes, o alarme em questão será mostrado nas linhas 3 e 4, acompanhados de uma nota explicativa. As advertências piscam na linha 2, com uma nota explicativa na linha 1. Além disto, o display mostra o Setup ativo.

A seta indica o sentido da rotação; aqui o conversor de freqüências tem um sinal de inversão ativo.

O corpo da seta desaparece se ocorrer um comando de parada ou se a freqüência de saída cair abaixo de 0,01 Hz. A linha inferior indica o estado do conversor de freqüências.

A lista de rolagem, na página seguinte, fornece os dados operacionais que podem ser mostrados pela variável 2, no modo display. As modificações são feitas por meio das teclas [+/-].

- 1ª. linha
- 2ª. linha
- 3ª. linha
- 4ª. linha



O lado esquerdo da linha de status indica o elemento de controle do conversor de freqüências que está ativo. AUTO significa que o controle é feito através dos terminais de controle, ao passo que HAND indica que o controle é feito por meio das teclas locais da unidade de controle.

OFF significa que o conversor de freqüências ignora todos os comandos de controle e pára o motor.

O centro da linha de status indica o elemento de referência que está ativo. REMOTE significa que a referência dos terminais de controle está ativa, enquanto LOCAL indica que a referência é determinada através da tecla [+/-] do painel de controle.

A última parte da linha de status indica o status atual, por exemplo "Em execução", "Parado" ou "Alarme".

### ■ Modo display I:

O VLT 6000 HVAC oferece diferentes modos display em função do modo selecionado pelo conversor de freqüências. A figura da página a seguir mostra como navegar entre os diferentes modos display. A seguir é mostrado um modo display no qual o conversor de freqüências está em modo Automático com uma referência remota a uma freqüência de saída de 40 Hz. Neste modo display, a referência e o controle são determinados pelos terminais de controle. O texto na linha 1 mostra o valor da variável mostrada na linha 2.

### ■ Modo display, cont.

Na primeira linha do display podem ser exibidos três valores de dados operacionais e, na segunda linha, uma variável operacional. Para ser



175ZA683.10

A linha 2 mostra a frequência da corrente de saída e a configuração ativa.

A linha 4 mostra que o conversor de frequências está em modo Automático com referência remota e que o motor está em funcionamento.

relação ao valor da frequência máxima. O visor está sob a forma gráfica de uma barra.



176FA156.10

### ■ Modo display II:

Este modo display permite apresentar três valores de dados operacionais, ao mesmo tempo, na linha 1.

Os valores dos dados operacionais estão definidos nos parâmetros 007-010 *Indicações do visor*.



175ZA685.10

### ■ Modo display III:

Este modo display pode ser gerado enquanto a tecla [DISPLAY MODE] (modo display) estiver pressionada. Na primeira linha, são mostrados os nomes e as unidades dos dados. Na segunda linha, os dados operacionais 2 permanecem inalterados. Ao soltar a tecla, serão mostrados os valores dos diferentes dados operacionais.

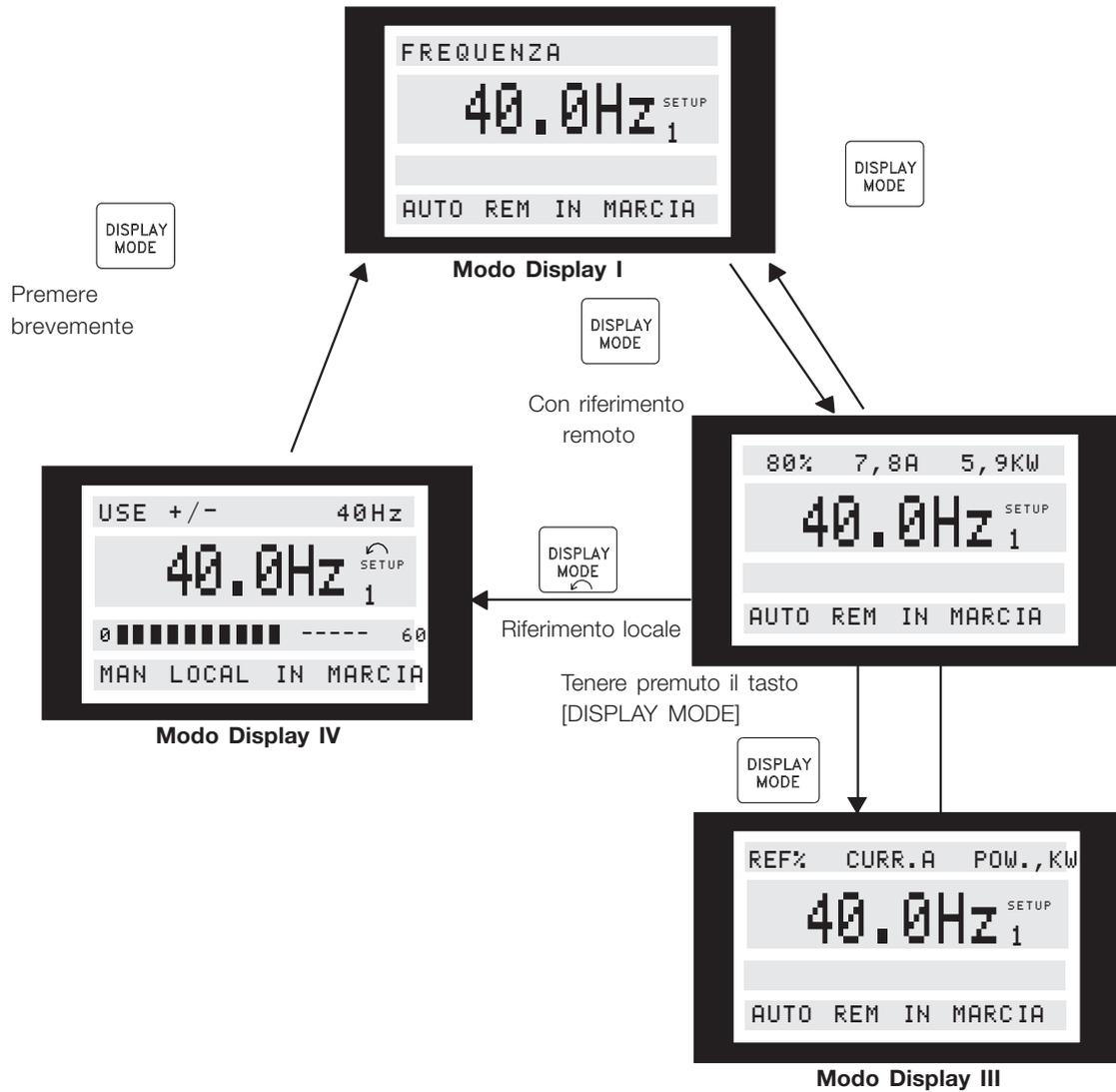


175ZA695.10

### ■ Modo display IV:

Este modo display é gerado somente em relação à referência local, consulte também manipulação das referências na página 60. Neste modo display, a referência é determinada através das teclas [+/-] e o controle é acionado por meio das teclas sob leds indicadores. A primeira linha mostra a referência necessária. A terceira linha mostra o valor relativo da frequência de saída atual, em

■ Navegação entre os modos display

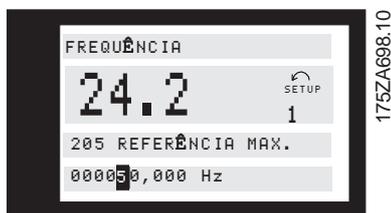


Programming

175ZA697.10

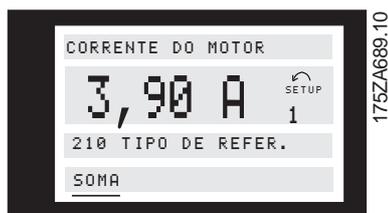
### ■ Alteração de dados

Quer o parâmetro tenha sido selecionado pelo Menu rápido ou pelo Menu expandido, o processo de alteração dos dados será o mesmo. Ao pressionar a tecla [CHANGE DATA], o parâmetro selecionado poderá ser alterado e, em seguida, o sublinhado da linha 4 ficará piscando no display. O processo de alteração dos dados depende do fato de o parâmetro selecionado representar um valor de dado numérico ou um valor funcional. Se o parâmetro escolhido representa um valor de dado numérico, o primeiro dígito pode ser modificado por meio das teclas [+/-]. Se for necessário modificar o segundo dígito, mova o cursor por meio das teclas [<>].



O dígito selecionado é indicado por meio de um cursor que pisca. A linha inferior do display mostra o valor que será considerado (guardado) quando for confirmado, pressionando-se a tecla [OK]. Para cancelar a alteração, utilize a tecla [CANCEL].

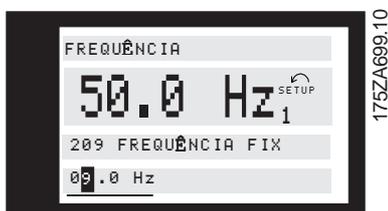
Se o parâmetro selecionado for um valor funcional, o valor textual pode ser modificado por meio das teclas [+/-].



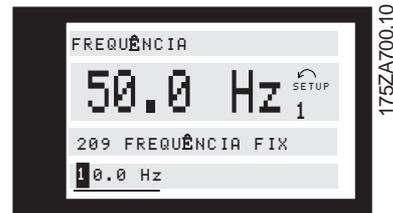
O valor funcional ficará piscando até ser aceito, ao se pressionar [OK]. O novo valor funcional foi então selecionado. Para cancelar a alteração, utilize a tecla [CANCEL].

### ■ Mudança contínua dos valores dos dados numéricos

Se o parâmetro escolhido representar um valor numérico, selecione, primeiro, um dígito por meio das teclas [<>].



A seguir, o dígito escolhido poderá ser modificado por meio das teclas [+/-]:



O dígito escolhido fica piscando para se destacar. A linha inferior do visor mostra o valor que será considerado (guardado) quando for feita a confirmação com a tecla [OK].

### ■ Modificação de valores de dados, passo-a-passo

Alguns parâmetros podem ser modificados passo-a-passo ou continuamente. Isto se aplica aos parâmetros *Potência do motor* (parâmetro 102), *Tensão do motor* (parâmetro 103) e *Freqüência do motor* (parâmetro 104). Isto significa que os parâmetros podem ser modificados tanto por seleção dos valores em grupos de valores numéricos, quanto dos valores numéricos com variação constante.

### ■ Inicialização manual

Desligue a unidade da rede elétrica e mantenha as teclas [DISPLAY MODE] + [CHANGE DATA] + [OK] pressionadas ao mesmo tempo em que você faz a conexão à rede elétrica novamente. Solte as teclas; o conversor de freqüências ficou programado para os valores de configuração de fábrica.

Os parâmetros a seguir não são zerados pela inicialização manual:

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| Parâmetro | 500, <i>Protocolo</i>                |
|           | 600, <i>Horário de funcionamento</i> |
|           | 601, <i>horas em execução</i>        |
|           | 602, <i>Medidor de kWh</i>           |
|           | 603, <i>Número de energizações</i>   |
|           | 604, <i>Número de sobretensões</i>   |
|           | 605, <i>Número de sobretensões</i>   |

É também possível realizar a inicialização através do parâmetro 620 *Modo de operação*.

**■ Menu Rápido**

A tecla QUICK MENU dá acesso a 12 dos mais importantes parâmetros de setup do drive. Após a programação, em muitos casos, o drive estará pronto para funcionar.

Os 12 parâmetros do Menu Rápido são mostrados na tabela abaixo. Uma descrição completa da função é dada nas seções de parâmetros deste manual.

| Número do item do Menu Rápido | Nome do Parâmetro                     | Descrição  |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1                             | 001 Idioma                            | Seleciona o idioma usado para todos os displays.   |
| 2                             | 102 Potência do motor                 | Define as características de saída do drive com base na potência em kW do motor.   |
| 3                             | 103 Tensão do motor                   | Define as características de saída do drive com base na tensão do motor.   |
| 4                             | 104 Freqüência do motor               | Define as características de saída do drive com base na freqüência nominal do motor. Isto é normalmente igual à freqüência de linha. |
| 5                             | 105 Corrente do motor                 | Define as características de saída do drive com base na corrente nominal do motor em Amps.   |
| 6                             | 106 Velocidade nominal do motor       | Define as características de saída do drive com base na velocidade nominal do motor a carga plena.                                   |
| 7                             | 201 Limite inferior da freq. de saída | Define a freqüência mínima controlada na qual o motor funcionará.  |
| 8                             | 202 Limite superior da freq. de saída | Define a freqüência máxima controlada na qual o motor funcionará.  |
| 9                             | 206 Tempo de aceleração               | Define o tempo para acelerar o motor de 0 Hz até a freqüência nominal do motor definida no Menu Rápido, item 4.                      |
| 10                            | 207 Tempo de desaceleração            | Define o tempo para desacelerar o motor da freqüência nominal do motor definida no Menu Rápido, item 4, até 0 Hz.                    |
| 11                            | 323 Relé 1, função de saída           | Define a função de alta tensão do relé C.  |
| 12                            | 326 Relé 2, função de saída           | Define a função de baixa tensão do relé A.   |

**■ Dados dos Parâmetros**

Digite ou altere os dados dos parâmetros ou configurações, de acordo com o seguinte procedimento.

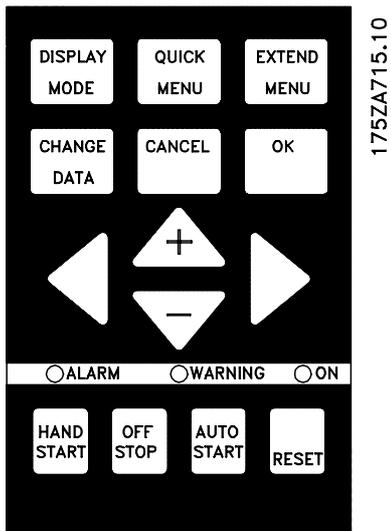
1. Pressione a tecla Quick Menu.
2. Use as teclas '+' e '-' para localizar os parâmetros que você escolher editar.
3. Pressione a tecla Change Data.
4. Use as teclas '+' e '-' para corrigir as configurações dos parâmetros. Para passar para um dígito diferente dentro do parâmetro, use as setas < e > O cursor piscando indica o dígito selecionado para alteração.
5. Pressione a tecla Cancel para desconsiderar as mudanças ou pressione a tecla OK para aceitar a mudança e digitar uma nova configuração.

**Exemplo de Alteração de Dados dos Parâmetros**

Suponha que o parâmetro 206, *Tempo de aceleração*, está configurado para 60 segundos. Altere o

tempo de aceleração para 100 segundos, como mostrado no seguinte procedimento:

1. Pressione a tecla Quick Menu.
2. Pressione a tecla '+' até chegar ao parâmetro 206, *Tempo de aceleração*.
3. Pressione a tecla Change Data.
4. Pressione a tecla duas vezes - o dígito das centenas piscará.
5. Pressione a tecla '+' uma vez para alterar o dígito das centenas para '1'.
6. Pressione a tecla para passar para o dígito das dezenas.
7. Pressione a tecla '-' até que o '6' diminua até '0' e que a configuração do *Tempo de aceleração* apresente '100 s'.
8. Pressione a tecla OK para digitar o novo valor no controlador do drive.



**NOTA!:**

A programação das funções dos parâmetros estendidos disponíveis através da tecla Extended Menu é feita de acordo com o mesmo procedimento descrito para as funções do Menu Rápido.

### ■ Programação

EXTEND  
MENU

Utilizando a tecla [EXTEND MENU] é possível acessar a todos os parâmetros do conversor de frequências VLT.

### ■ Operação e Visor 000-017

Este grupo de parâmetros permite configurar a unidade de controle, por exemplo, o idioma, as indicações do visor e a possibilidade de tornar inativas as teclas de função.

#### 001 Idioma

##### (LANGUAGE)

##### Valor:

|                        |     |
|------------------------|-----|
| ★ Inglês (ENGLISH)     | [0] |
| Alemão (DEUTSCH)       | [1] |
| Francês (FRANCAIS)     | [2] |
| Dinamarquês (DANSK)    | [3] |
| Espanhol (ESPAÑOL)     | [4] |
| Italiano (ITALIANO)    | [5] |
| Sueco (SVENSKA)        | [6] |
| Holandês (NEDERLANDS)  | [7] |
| Português (PORTUGUESA) | [8] |

A configuração no ato da entrega pode não ser idêntica à configuração de fábrica.

##### Funcão:

A opção neste parâmetro define o idioma que será utilizado no visor.

##### Descrição da seleção:

Há uma opção para escolher um dos idiomas indicados.

### ■ Parâmetros de configuração

O VLT 6000 HVAC tem quatro parâmetros de configuração que podem ser programados independentemente uns dos outros. A configuração ativa pode ser selecionada no parâmetro 002 *Configuração Ativa*. O número correspondente à configuração ativa é mostrado no visor sob a designação "Setup".

Setup shifts can be used in systems where, one Setup is used during the day and another at night.

Também é possível configurar o conversor de frequências VLT para *Configuração múltipla* a fim de permitir comutar configurações através das entradas digitais ou da comunicação serial.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

A transferência de configurações pode ser utilizada por exemplo nos casos em que é utilizada uma configuração durante o dia e outra configuração durante a noite.

Parâmetro 003 *Cópia de configuração* permite copiar uma configuração para outra.

Através do parâmetro 004 *cópia do LCP*, todas as configurações podem ser transferidas de um conversor de frequências para outro, movimentando o painel de controle. Primeiro todos os valores dos parâmetros são copiados para o painel de controle. Este pode então ser movido para outro conversor de frequências VLT, onde são então copiados todos os parâmetros da unidade de controle para o conversor de frequências VLT.

#### 002 Setup ativo

##### (SETUP ATIVO)

##### 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:

A opção feita neste parâmetro define o número do Setup que controlará a função do conversor de frequências. Todos os parâmetros podem ser programados em quatro Setups individuais, Setup 1 - Setup 4.

Além disto, existe um Setup pré-programado chamado Factory Setup. Ele apenas permite mudar parâmetros específicos.

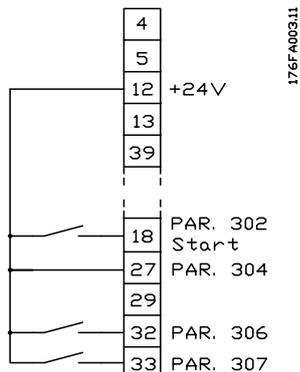
##### Descrição da seleção:

O *Factory Setup* [0] contém os valores dos parâmetros pré-definidos na fábrica. Pode ser utilizado como uma fonte de dados se os demais Setups tiverem de retornar a um estado comum. Neste caso, o Factory Setup é selecionado como um Setup ativo. Os *Setups 1-4* [1]-[4] são destinados a Setups individuais que podem ser selecionados quando necessário.

O *MultiSetup* [5] é utilizado se for necessário chavear entre Setups diferentes. O chaveamento entre os Setups pode ser obtido através dos terminais 16/17/29/32/33 ou pela porta de comunicação serial.

### Exemplos de conexão

#### Mudança de Setup



- Seleção de Setup utilizando os terminais 32 e 33.  
Parâmetro 306 = *Seleção de Setup*, lsb [4]  
Parâmetro 307 = *Seleção de Setup*, msb [4]  
Parâmetro 004 = *MultSetup* [5].

### 003 Cópia de Setups

#### (COPIAR SETUP)

##### Valor:

- ★ Nenhuma cópia (NO COPY) [0]
- Copiar Setup ativo para Setup 1 (COPY TO SETUP 1) [1]
- Copiar Setup ativo para Setup 2 (COPY TO SETUP 2) [2]
- Copiar Setup ativo para Setup 3 (COPY TO SETUP 3) [3]
- Copiar Setup ativo para Setup 4 (COPY TO SETUP 4) [4]
- Copiar Setup ativo para todos (COPY TO ALL) [5]

##### Funcão:

É feita uma cópia do Setup ativo, selecionado no parâmetro 002 *Setup Ativo* para o Setup ou Setups, selecionados no parâmetro 003 *Cópia de Setups*.



##### NOTA!:

Somente é possível copiar no modo Parado (motor parado por meio de um comando Parar).

##### Descrição da seleção:

A cópia é iniciada quando a função de cópia requerida tiver sido selecionada e a tecla [OK] for pressionada. O display indica quando a cópia estiver em execução.

### 004 Cópia via PCL

#### (CÓPIA NO PAINEL)

##### Valor:

- ★ Nenhuma cópia (NO COPY) [0]  
Fazer o upload de todos os parâmetros (UPLOAD ALL PARAMET.) [1]
- Fazer o download de todos os parâmetros (DOWNLOAD ALL PARAM.) [2]
- Descarregue os parâmetros independentes de potência. (DOWNLOAD SIZE INDEP.) [3]

##### Funcão:

O parâmetro 004 *cópia do PCL* é utilizado se for necessário usar a função cópia integrada do painel de controle.

Esta função é utilizada se todos os Setups de parâmetros tiverem que ser copiados de um conversor de freqüências para outro, pela movimentação do painel de controle.

##### Descrição da seleção:

Selecione *Fazer o upload de todos os parâmetros* [1] caso todos os valores devam ser transmitidos para o painel de controle.  
Selecione *Fazer o download de todos os parâmetros* [2] se todos os valores de parâmetros transmitidos tiverem de ser copiados no conversor de freqüências no qual o painel de controle foi montado.  
Selecione *Fazer o download do parâmetro independente de potência* [3] se for necessário fazer o download apenas do parâmetro independente de potência. Isto é utilizado para fazer o download para um conversor de freqüências que tem uma potência nominal diferente daquele que deu origem ao Setup do parâmetro.



##### NOTA!:

O Upload/Download pode ser executado somente no modo Parado.

### ■ Setup das leituras definidas pelo usuário

Os parâmetros 005 *Valor máx. da leitura definida pelo usuário* e 006 *Unidade da leitura definida pelo usuário* permitem aos usuários criar as suas próprias leituras, as quais podem ser vistas se as leituras definidas pelo usuário tiverem sido selecionadas no display. O intervalo é configurado no parâmetro 005 *Valor máx. da leitura definida pelo usuário* e a unidade é determinada no parâmetro 006 *Unidade da leitura definida pelo usuário*. A escolha da unidade

define se a relação entre a frequência de saída e a leitura é uma relação linear, quadrática ou cúbica.

---

**005 Valor máx. dos parâmetros definidos pelo usuário**
**(LEITURA PERSONALIZADA)**
**Valor:**

0.01 - 999,999.99 ★ 100.00

**Funcão:**

Este parâmetro permite a escolha do valor máximo do parâmetro definido pelo usuário. O valor é calculado com base no valor atual da frequência do motor e da unidade selecionada no parâmetro 006 *Unidade do parâmetro definido pelo usuário*. O valor programado é alcançado quando a frequência de saída no parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída*,  $f_{MAX}$  é atingida. A escolha das unidades influencia a relação entre a frequência de saída e os valores lidos segundo uma relação linear, quadrática ou cúbica.

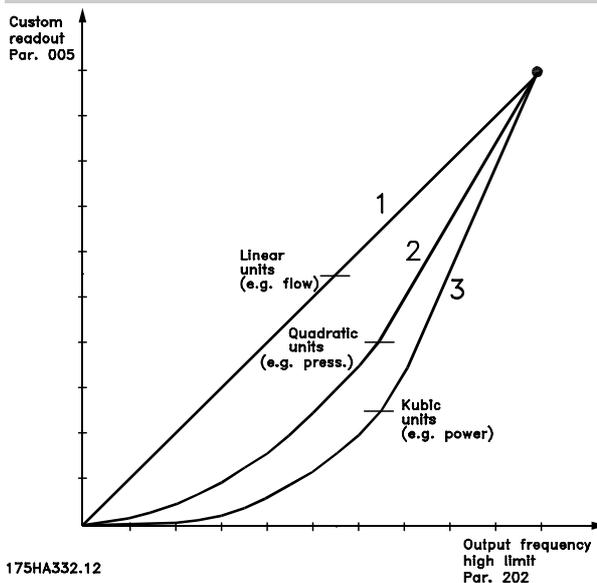
**Descrição da seleção:**

Configure o valor requerido para a frequência de saída máxima.

**006 Unidades para os parâmetros definidos pelo usuário**
**(UNID LEITUR PERS)**

|                                  |      |                                   |      |
|----------------------------------|------|-----------------------------------|------|
| ★Sem unidade <sup>1</sup>        | [0]  | GPM <sup>1</sup>                  | [21] |
| % <sup>1</sup>                   | [1]  | gal/s <sup>1</sup>                | [22] |
| rpm <sup>1</sup>                 | [2]  | gal/min <sup>1</sup>              | [23] |
| ppm <sup>1</sup>                 | [3]  | gal/h <sup>1</sup>                | [24] |
| pulse/s <sup>1</sup>             | [4]  | lb/s <sup>1</sup>                 | [25] |
| l/s <sup>1</sup>                 | [5]  | lb/min <sup>1</sup>               | [26] |
| l/min <sup>1</sup>               | [6]  | lb/h <sup>1</sup>                 | [27] |
| l/h <sup>1</sup>                 | [7]  | CFM <sup>1</sup>                  | [28] |
| kg/s <sup>1</sup>                | [8]  | ft <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>   | [29] |
| kg/min <sup>1</sup>              | [9]  | ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup> | [30] |
| kg/h <sup>1</sup>                | [10] | ft <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>   | [31] |
| m <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>   | [11] | ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup> | [32] |
| m <sup>3</sup> /min <sup>1</sup> | [12] | ft/s <sup>1</sup>                 | [33] |
| m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>   | [13] | in wg <sup>2</sup>                | [34] |
| m/s <sup>1</sup>                 | [14] | ft wg <sup>2</sup>                | [35] |
| mbar <sup>2</sup>                | [15] | PSI <sup>2</sup>                  | [36] |
| bar <sup>2</sup>                 | [16] | lb/in <sup>2</sup>                | [37] |
| Pa <sup>2</sup>                  | [17] | HP <sup>3</sup>                   | [38] |
| kPa <sup>2</sup>                 | [18] |                                   |      |
| MWG <sup>2</sup>                 | [19] |                                   |      |
| kW <sup>3</sup>                  | [20] |                                   |      |

As unidades de fluxo e velocidade são marcadas com 1. As unidades de pressão com 2, e as unidades de potência com 3. Consulte a figura na próxima coluna.

**Funcão:**


Seleciona uma unidade a ser apresentada no visor com relação ao parâmetro 005 *Valor máx. do parâmetro definido pelo usuário*.

Se forem selecionadas unidades como fluxo e velocidade, a relação entre as leituras e a frequência de saída será linear.

Se forem selecionadas unidades de pressão (bar, Pa, MWG, PSI, etc.), a relação será quadrática.

Se forem selecionadas unidades de potência (kW, HP) a relação será cúbica.

O valor e a unidade serão mostrados no visor quando *Parâmetro definido pelo usuário* [10] tiver sido selecionado em um dos parâmetros 007 - 010 *Indicações do visor*.

**Descrição da seleção:**

Selecione a unidade para os parâmetros definidos pelo usuário.

**007 Leitura no display maior**
**(LEITURA MAIOR)**
**Valor:**

|  |     |
|--|-----|
| Referência resultante [%] (REFERÊNCIA [%])             | [1] |
| Referência resultante [unidade] (REFERÊNCIA [UNIDADE]) | [2] |
| ★Frequência [Hz] (FREQUÊNCIA [HZ])                     | [3] |
| % da frequência máxima de saída [%] (FREQUÊNCIA [%])   | [4] |
| Corrente do motor [A] (CORRENTE DO MOTOR [A])          | [5] |
| Potência [kW] (POTÊNCIA [KW])                          | [6] |
| Potência [HP] (POTÊNCIA [HP])                          | [7] |
| Potência de saída [kWh] (ENERGIA [UNIDADE])            | [8] |
| Horário de funcionamento [Horas]                       |     |

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

|  |      |
|--|------|
| (HORAS EM EXECUÇÃO [H])  | [9]  |
| Parâmetros definidos pelo usuário [-]<br>(LEITUR PERS [UNIDADES]))     | [10] |
| Setpoint 1 [unidade] (SETPOINT 1 [UNIDADES])                           | [11] |
| Setpoint 2 [unidade] (SETPOINT 2 [UNIDADES])                           | [12] |
| Feedback 1 (FEEDBACK 1 [UNIDADES])                                     | [13] |
| Feedback 2 (FEEDBACK 2 [UNIDADES])                                     | [14] |
| Feedback [unidade] (FEEDBACK [UNIDADES])                               | [15] |
| Tensão do motor [V] (TENSÃO DO MOTOR [V])                              | [16] |
| Tensão no barramento CC [V] (TENSÃO CC [V])                            | [17] |
| Carga térmica, motor [%]<br>(THERM.MOTOR LOAD [%])                     | [18] |
| Carga térmica, VLT [%]<br>(THERM.DRIVE LOAD [%])                       | [19] |
| Entrada digital [Código binário]<br>(ENTR DIGITAL [BIN])               | [20] |
| Entrada analógica 53 [V] (E.ANÁLOG 53 [V])                             | [21] |
| Entrada analógica 54 [V] (E.ANÁLOG 54 [V])                             | [22] |
| Entrada analógica 60 [mA]<br>(E. ANÁLOG 60 [MA])                       | [23] |
| Status do relé [Código binário] (STATUS RELÉ)                          | [24] |
| Referência de pulso [Hz] (REF. PULSO [HZ])                             | [25] |
| Referência externa [%] (EXT. REFERÊNCIA [%])                           | [26] |
| Temperatura no dissipador. [°C]<br>(TEMP.DISSIPADOR [°C])              | [27] |
| Advertência do cartão de comunicação opcional<br>(COMM OPT WARN [HEX]) | [28] |
| Texto do display PCL (FREE PROG.ARRAY)                                 | [29] |
| Status word (STATUS WORD [HEX])  | [30] |
| Control word (CONTROL WORD [HEX])                                      | [31] |
| Alarm Word (ALARM WORD [HEX])  | [32] |
| Saída do PID [Hz] (PID OUTPUT [HZ])                                    | [33] |
| Saída do PID [%] (PID OUTPUT [%])                                      | [34] |

**Funcão:**

Este parâmetro permite a escolha dos dados a ser mostrados no display, linha 2, quando o conversor de freqüências for ligado. Os valores também serão incluídos na tabela de valores do display. Os parâmetros 008-010 *Leitura do display menor* permitem a escolha de outros três valores, mostrados na linha 1. Consulte a descrição da *unidade de controle*.

**Descrição da seleção:**

**Nenhuma leitura** só pode ser selecionada nos parâmetros 008-010 *Leitura do display menor*.

**Referência resultante [%]** fornece uma porcentagem para a referência resultante, na faixa compreendida entre *Referência mínima*, Ref<sub>MIN</sub> e a *Referência Máxima*, Ref<sub>MAX</sub>. Consulte também *Tratamento de referências*.

**Referência [unidade]** fornece a referência resultante em Hz em *Malha aberta*. Em *Malha*

*fechada*, a unidade de referência é selecionada no parâmetro 415 *Unidades de processo*.

**Freqüência [Hz]** fornece a freqüência de saída do conversor de freqüências.

**% da freqüência máxima de saída [%]** é a freqüência atual de saída em porcentagem do valor do parâmetro 202 *Limite superior da freqüência de saída*, f<sub>MAX</sub>.

A **Corrente do motor [A]** indica a corrente de fase do motor em valor eficaz.

**Potência [kW]** indica a potência atual consumida pelo motor em kW.

**Potência [HP]** indica a potência atual consumida pelo motor em HP.

**Energia de saída [kWh]** fornece a energia consumida pelo motor desde a última zeragem feita no parâmetro 618 *Reinicialização do medidor de kWh*. **Horas em execução [Horas]** fornece o número de horas em execução do motor, desde a última reinicialização feita no parâmetro 619 *Reinicialização do medidor de horas-execução*.

**Parâmetro definido pelo usuário [-]** é um valor definido pelo usuário, calculado com base na freqüência atual de saída e da unidade, bem como a escala no parâmetro 005 *Valor máx. da leitura definida pelo usuário*. Selecione a unidade no parâmetro 006 *Unidade da leitura definida pelo usuário*.

**Setpoint 2 [unidade]** é o valor do ponto de definição programado no parâmetro 419 *Setpoint 1*. A unidade é configurada no parâmetro 415 *Unidades de processo*. Consulte também *Tratamento de feedback*.

**Setpoint 2 [unidade]** é o valor do ponto de definição programado no parâmetro 419 *Setpoint 2*. A unidade é configurada no parâmetro 415 *Unidades de processo*.

**Feedback 1 [unidade]** fornece o valor do sinal do feedback 1 (Term. 53) resultante. A unidade é configurada no parâmetro 415 *Unidades de processo*. Consulte também *Tratamento de feedback*.

**Feedback 2 [unidade]** fornece o valor do sinal do feedback 2 (Term. 53) resultante. A unidade é configurada no parâmetro 415 *Unidades de processo*.

**Feedback [unidade]** dá o valor do sinal usando a unidade/escala selecionada no parâmetro 413 *Feedback Mínimo*, FB<sub>MIN</sub>, 414 *Feedback Máximo*, FB<sub>MAX</sub> e 415 *Unidades de processo*.

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

**Tensão do barramento CC [V]** declara a tensão no circuito intermediário do conversor de freqüências.

**Carga térmica, motor [%]** indica a carga térmica calculada/estimada no motor. O limite de corte

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

é 100%. Consulte também o parâmetro 117 *Proteção térmica do motor*.

**Carga térmica, VLT [%]** fornece a carga térmica calculada/estimada no conversor de frequências. O limite de corte é 100%.

**Entrada digital [Código binário]** fornece o valor do sinal das 8 entradas digitais (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33). O terminal 16 corresponde ao bit situado mais à esquerda. '0' = sem sinal, '1' = sinal de conectado.

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

**Entrada analógica 54 [V]** fornece o valor da tensão no terminal 54.

**Entrada analógica 60 [mA]** fornece o valor da tensão no terminal 60.

**Status do relé [código binário]** indica o status de cada relé. O bit à esquerda (o mais significativo) indica relé 1 seguido pelo 2 e 6 a 9. O 1" indica que o relé está ativo, o 0" indica inativo. O parâmetro 007 usa uma palavra de 8 bits com as duas últimas posições sem utilização. Os relés 6-9 são providos com o controlador em cascata e quatro cartões relé opcionais

**Pulso de referência [Hz]** fornece a frequência do impulso em Hz ligado ao terminal 17 ou terminal 29.

**Referência externa [%]** dá a soma das referências externas em porcentagem (a soma da comunicação analógica/impulso/digital) na faixa da *Referência mínima*, Ref<sub>MIN</sub> até a *Referência Máxima*, Ref<sub>MAX</sub>.

**Temperatura do dissipador. [°C]** fornece o valor atual da temperatura do dissipador do conversor de frequências. O limite de corte é 90 ± 5°C; a reativação ocorre com 60 ± 5°C.

**Advertência do cartão de opção de comunicação[Hex]** fornece uma palavra de advertência, se houver uma falha no barramento de comunicação. Isto só estará ativo se as opções de comunicação tiverem sido instaladas. Sem as opções de comunicação, será exibido 0 Hex.

**Texto do display do PCL** exibe o texto programado no parâmetro 533 *Texto de display 1* e 534 *Texto de display 2*, por meio do PCL ou da porta de comunicação serial.

#### **Procedimentos do PCL para inserir texto**

Depois de selecionar *Texto do Display*, no parâmetro 007, selecione o parâmetro da linha de display (533 ou 534) e pressione a tecla **CHANGE DATA**. Insira o texto diretamente na linha selecionada usando as teclas de seta **UP, DN & LEFT e RIGHT**, no PCL. As teclas de seta UP e DN rolam pelos caracteres disponíveis. As teclas de seta Left e Right movem o cursor pela linha de texto.

Para bloquear o texto, pressione a tecla **OK** quando a linha de texto estiver preenchida. A tecla **CANCEL** cancelará o texto.

Os caracteres disponíveis são:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
Æ Ø Å Ä Ö Ü È Ì Ù è. / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'espaço'  
'espaço' é o valor padrão dos parâmetros 533 & 534. Para apagar um caractere inserido, substitua-o por 'espaço'.

**Status word** exibe o status real do drive (consulte parâmetro 608).

**Control word** exibe a palavra de controle real (consulte parâmetro 607).

**Alarm word** exibe a palavra de alarme real.

**Saída do PID** exibe a saída calculada do PID no display, em Hz [33] ou em porcentagem da frequência máxima [34].

### **008 Leitura do display menor 1.1**

#### **(LINHA 1, MENOR 1)**

##### **Valor:**

Consulte o parâmetro 007 *Leitura do display maior*  
★ REFERÊNCIA [UNIDADE] [2]

##### **Funcão:**

Este parâmetro permite a escolha do primeiro de três valores de dados a ser mostrado na linha 1, posição 1 do display. Esta é uma função útil, quando se configura o regulador PID, para ver como o processo reage à mudança de uma referência. Para leituras do display, pressione o botão [DISPLAY MODE]. A opção de dados *Texto do display do PCL* [27] não pode ser selecionada com a *Leitura de display menor*.

##### **Descrição da seleção:**

Pode-se escolher entre 33 valores de dados diferentes; consulte o parâmetro 007 *Leitura do display maior*.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### 009 Leitura do display menor 1.2

(LINHA 1, MENOR 2)

#### Valor:

Consulte o parâmetro 007 *Leitura do display maior*  
 ★Corrente do motor [A] [5]

#### Funcão:

Consulte a descrição funcional do parâmetro 008 *Leitura do display menor*. A opção de dados *Texto do display do PCL* [27] não pode ser selecionada com a *Leitura de display menor*.

#### Descrição da seleção:

Pode-se escolher entre 33 valores de dados diferentes; consulte o parâmetro 007 *Leitura do display maior*.

### 010 Leitura do display menor 1.3

(LINHA 1, MENOR 3)

#### Valor:

Se o parâmetro 007 *Leitura do display maior*  
 ★Potência [kW] [6]

#### Funcão:

Consulte a descrição funcional do 008 *Leitura do display menor*. A opção de dados *Texto do display do PCL* [27] não pode ser selecionada com a *Leitura de display menor*.

#### Descrição da seleção:

Pode-se escolher entre 33 valores de dados diferentes; consulte o parâmetro 007 *Leitura do display maior*.

### 011 Unidade da referência local

(UNID REF LOCAL)

#### Valor:

Hz (HZ) [0]  
 ★% da faixa da frequência de saída (%)  
 (% DE FMAX) [1]

#### Funcão:

Este parâmetro determina a unidade de referência local.

#### Descrição da seleção:

Escolha da unidade requerida para referência local.

### 012 Partida manual no PCL (BOTÃO PARTID MAN)

#### Valor:

Desabilitado (DISABLE) [0]  
 ★Ativo (ENABLE) [1]

#### Funcão:

Este parâmetro permite a seleção/cancelamento da tecla de Partida manual, no painel de controle.

#### Descrição da seleção:

Se *Desabilitado* [0] estiver selecionado neste parâmetro, a tecla de [PARTID MAN] estará inativa.

### 013 OFF/STOP no PCL (BOTÃO DE PARADA)

#### Valor:

Desabilitado (DISABLE) [0]  
 ★Ativo (ENABLE) [1]

#### Funcão:

Este parâmetro permite a seleção/cancelamento da tecla local de parada, no painel de controle.

#### Descrição da seleção:

Se *Desabilitado*[0] estiver selecionado neste parâmetro, a tecla [OFF/STOP] estará inativa.



#### NOTA!:

Se *Desabilitado* estiver selecionado, o motor não poderá ser parado pela tecla [OFF/STOP].

### 014 Partida automática no PCL (BOT PARTIDA AUTO)

#### Valor:

Desabilitado (DISABLE) [0]  
 ★Ativo (ENABLE) [1]

#### Funcão:

Este parâmetro permite a seleção/cancelamento da tecla de partida automática, no painel de controle.

#### Descrição da seleção:

Se *Desabilitado* [0] estiver selecionado neste parâmetro, a tecla [AUTO START] estará inativa.

### 015 Reset no PCL (BOTÃO DE RESET)

#### Valor:

Desabilitado (DISABLE) [0]  
 ★Ativo (ENABLE) [1]

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### Funcão:

Este parâmetro permite a seleção/cancelamento da tecla de reset, no painel de controle.

### Descrição da seleção:

Se *Desabilitado* [0] for selecionado neste parâmetro, a tecla [RESET] será desativada.



#### NOTA!:

Somente selecione *Desabilitado* [0] se um sinal externo de reset foi conectado através das entradas digitais.

### 016 Bloqueio para alteração de dados

#### (TRAVA ALTER DADO)

#### Valor:

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

### Funcão:

Este parâmetro que o painel de controle seja "bloqueado", ou seja, que não é possível fazer modificações de dados através da unidade de controle.

### Descrição da seleção:

Se *Bloqueado* [1] estiver selecionado neste parâmetro, não poderão ser feitas alterações nos dados, embora continue sendo possível fazer modificações através do barramento. Os parâmetros 007-010 *Leitura do display* podem ser modificados por meio do painel de controle.

É também possível bloquear modificações nestes parâmetros por meio de uma entrada digital, consulte os parâmetros 300-307 *Entradas digitais*.

### 017 Estado operativo na ligação, controle local

#### (POWER ACTION)

#### Valor:

|   |     |
|---|-----|
| ★ Re-arranque automático (RE-ARRANQUE AUTOMÁTICO) | [0] |
| Desligar/Parar (OFF/STOP)                         | [1] |

### Funcão:

Configuração do modo operativo desejado quando a tensão de alimentação é religada.

### Descrição da seleção:

*Partida automática* [0] é selecionado se funcionamento do conversor de frequências VLT deve iniciar nas mesmas condições de Partida/Parada que existiam no momento imediatamente anterior ao desligamento da tensão de alimentação.

*Desligar/Parar* [1] é selecionado se o conversor de frequências VLT deve continuar parado quando a tensão de alimentação for ligada, até ser ativado um comando de partida. Para fazer o re-arranque, ative a tecla [HAND START] Partida manual ou [AUTO START] Partida automática utilizando o painel de controle .



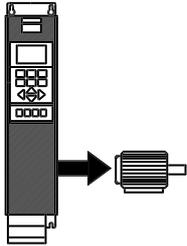
#### NOTA!:

Se [HAND START] PARTIDA MANUAL ou [AUTO START] PARTIDA AUTOMÁTICA não puderem ser ativados pelas teclas no painel de controle (consulte o parâmetro 012/014 *Manual/ Automático partida no LCP*) o motor não será capaz de voltar a arrancar se "OFF/Stop" *Desligar/Parar* [1] estiver selecionado.

Se *Partida manual* ou *Partida automática* tiverem sido programados para ativação através das entradas digitais, o motor não será capaz de voltar a arrancar se "OFF/Stop" [1] estiver selecionado.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### ■ Carga e motor 100 - 117



Este grupo de parâmetros permite a configuração dos parâmetros de regulação e a escolha das características de torque para adaptar o conversor de frequências VLT. Deve-se configurar a placa de

características do motor e escolher a adaptação automática do motor. Além disto, os parâmetros do freio DC podem ser configurados e a proteção térmica do motor ativada.

### ■ Configuração

A seleção das características de configuração e torque influencia os parâmetros que podem ser vistos no visor. Se *loop aberto* [0] estiver selecionado, todos os parâmetros relacionados com a regulação PID ficarão ocultos. Conseqüentemente, o usuário só poderá ver os parâmetros significativos para uma dada aplicação.

#### 100 Configuração

##### (MOD CONFIGURAÇÃO)

###### Valor:

- ★ Loop aberto (OPEN LOOP) [0]
- Loop fechado (CLOSED LOOP) [1]

###### Funcão:

Este parâmetro é utilizado para selecionar a configuração para a qual deve ser adaptado o conversor de frequências VLT.

###### Descrição da seleção:

Se estiver selecionado *Loop aberto* [0] será obtido o controle normal da velocidade (sem sinal de feedback), ou seja, se a referência for alterada, a velocidade do motor muda. Se estiver selecionado *Loop fechado* [1], o processo interno de regulação será ativado para permitir uma regulação precisa em relação a um dado sinal de chegada. A referência (SetPoint) e o sinal processado (feedback) podem ser configurados para uma unidade de processamento como programado no parâmetro 415 *Unidades de processamento*. Consulte *Gerenciamento da informação de feedback*.

#### 101 Características de torque

##### (CARACT. TORQ VAR)

###### Valor:

- ★ Otimização Automática de Energia (AEO FUNCTION) [0]
- Motores em paralelo (MULTIPLE MOTORS) [1]

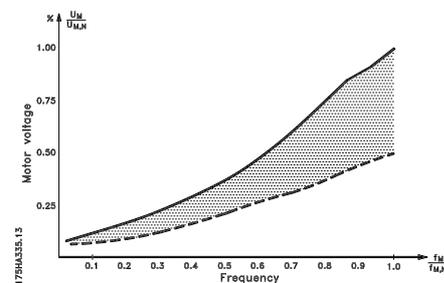
###### Funcão:

Este parâmetro permite selecionar se estão ligados ao conversor de frequências um ou vários motores.

###### Descrição da seleção:

Se for selecionado *Otimização Automática de Energia* [0] apenas um motor poderá ser ligado ao conversor de frequências. A função AEO assegura que o motor obtém o seu máximo rendimento e minimiza as interferências do motor. Selecione *Motores em paralelo* [1] se mais de um motor estiver ligado à saída em paralelo. Consulte a descrição referente ao parâmetro 108 *Tensão de partida em motores em paralelo* prestando atenção à configuração das tensões de partida dos motores em paralelo.

É importante que os valores colocados nos parâmetros 102 - 106 *Dados da placa de características* correspondam aos dados da placa de características do motor tanto para a ligação estrela Y quanto para a ligação em triângulo Δ.



#### 102 Potência do motor, P<sub>M,N</sub>

##### (POTÊNCIA MOTOR)

###### Valor:

- 0.25 kW (0.25 KW) [25]
- 0.37 kW (0.37 KW) [37]
- 0.55 kW (0.55 KW) [55]
- 0.75 kW (0.75 KW) [75]
- 1.1 kW (1.10 KW) [110]
- 1.5 kW (1.50 KW) [150]
- 2.2 kW (2.20 KW) [220]
- 3 kW (3.00 KW) [300]
- 4 kW (4.00 KW) [400]
- 5,5 kW (5.50 KW) [550]
- 7,5 kW (7.50 KW) [750]

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

|                    |         |                        |       |
|--------------------|---------|------------------------|-------|
| 11 kW (11.00 KW)   | [1100]  | 500 V                  | [500] |
| 15 kW (15.00 KW)   | [1500]  | 550 V                  | [550] |
| 18.5 kW (18.50 KW) | [1850]  | 575 V                  | [575] |
| 22 kW (22.00 KW)   | [2200]  | ★Dependente da unidade |       |
| 30 kW (30.00 KW)   | [3000]  |                        |       |
| 37 kW (37.00 KW)   | [3700]  |                        |       |
| 45 kW (45.00 KW)   | [4500]  |                        |       |
| 55 kW (55.00 KW)   | [5500]  |                        |       |
| 75 kW (75.00 KW)   | [7500]  |                        |       |
| 90 kW (90.00 KW)   | [9000]  |                        |       |
| 110 kW (110.00 KW) | [11000] |                        |       |
| 132 kW (132.00 KW) | [13200] |                        |       |
| 160 kW (160.00 KW) | [16000] |                        |       |
| 200 kW (200.00 KW) | [20000] |                        |       |
| 250 kW (250.00 KW) | [25000] |                        |       |
| 300 kW (300.00 KW) | [30000] |                        |       |
| 315 kW (315.00 KW) | [31500] |                        |       |
| 355 kW (355.00 KW) | [35500] |                        |       |
| 400 kW (400.00 KW) | [40000] |                        |       |
| 450 kW (450.00 KW) | [45000] |                        |       |
| 500 kW (500.00 KW) | [50000] |                        |       |

★Função da unidade

### Funcção:

Aqui é selecionado o valor P da potência ativa kW<sub>M,N</sub> que corresponde ao valor nominal do motor. Um valor nominal P kW<sub>M,N</sub> depende do tipo de unidade selecionado.

### Descrição da seleção:

Selecione um valor que iguale o valor existente na placa de características do motor. Há 4 potências possíveis abaixo do valor de fábrica e uma acima. Também é possível configurar o valor para a potência do motor como variação contínua, vide também o procedimento para *Alteração infinitamente variável do valor dos dados numéricos*.

### 103 Tensão do motor, U<sub>M,N</sub> (TENSÃO DO MOTOR)

#### Valor:

|       |       |
|-------|-------|
| 200 V | [200] |
| 208 V | [208] |
| 220 V | [220] |
| 230 V | [230] |
| 240 V | [240] |
| 380 V | [380] |
| 400 V | [400] |
| 415 V | [415] |
| 440 V | [440] |
| 460 V | [460] |
| 480 V | [480] |

### Funcção:

qui a tensão nominal do motor U<sub>M,N</sub> é definida como estrela Y ou triângulo Δ.

### Descrição da seleção:

Selecione um valor que iguale o valor existente na placa de características do motor, tendo em conta a tensão de alimentação do conversor de frequências. Além do mais, alternativamente, é possível definir o valor da tensão do motor com o infinitamente, vide também o procedimento para *Alteração infinitamente variável do valor dos dados numéricos*.



### NOTA!:

A alteração dos parâmetros 102, 103 ou 104 reinicializará automaticamente os parâmetros 105 e 106 com seus valores padrão. Se forem feitas mudanças nos parâmetros 102, 103 ou 104, volte e reinicialize os parâmetros 105 e 106 com os valores corretos.

### 104 Frequência do motor, f<sub>M,N</sub> (FREQUÊNCIA MOTOR)

#### Valor:

|                |      |
|----------------|------|
| ★50 Hz (50 HZ) | [50] |
| 60 Hz (60 HZ)  | [60] |

### Funcção:

Aqui é selecionada a frequência nominal do motor f<sub>M,N</sub>.

### Descrição da seleção:

Selecione um valor que corresponda ao da placa de características do motor. Outra possibilidade é configurar o valor da de uma maneira contínua na faixa de 24 - 1000 Hz.

### 105 Corrente do motor, I<sub>M,N</sub> (MOTOR CURRENT) (CORRENTE MOTOR)

#### Valor:

0.01 - I<sub>VLT,MAX</sub> A ★ Função da escolha do motor.

### Funcção:

A corrente nominal do motor I<sub>M,N</sub> faz parte dos cálculos do conversor de frequências VLT como o

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

torque e a proteção térmica. Configure a corrente do motor  $I_{VLT,N}$ , tendo em conta que este pode estar ligado em estrela Y ou triângulo  $\Delta$ .

### Descrição da seleção:

Configure um valor que corresponda ao da placa de características do motor.



#### NOTA!:

É importante colocar o valor correto, uma vez que este faz parte V V C PLUS dos processos internos de validação do sistema.

### 106 Rated Velocidade nominal do motor, $n_{M,N}$ (VELOC NOM. MOTOR)

#### Valor:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (max. 60000 rpm)

★Depende do parâmetro 102 *Potência do motor,  $P_{M,N}$*

#### Funcão:

É como a velocidade nominal do motor é configurada  $n_{M,N}$ , que corresponde ao valor da placa de características.

### Descrição da seleção:

Escolha um valor que corresponda ao da placa de características do motor.



#### NOTA!:

É importante colocar o valor correto, uma vez que este faz parte VVC + dos processos internos de validação do sistema. O valor máx.  $f_{M,N} \times 60$ .

$f_{M,N}$  é configurado no parâmetro 104 *Frequência do motor,  $f_{M,N}$* .

### 107 Adaptação Automática do Motor, AMA (ADAPT AUTO MOTOR)

#### Valor:

|   |     |
|---|-----|
| ★Otimização não autorizada (NO AMA)                       | [0] |
| Adaptação automática (RUN AMA)                            | [1] |
| Adaptação automática com filtro LC (RUN AMA WITH LC-FILT) | [2] |

#### Funcão:

A adaptação automática do motor é um algoritmo de ensaio que mede os parâmetros elétricos do motor enquanto parado. Isto significa que o AMA não fornece por si só nenhum torque.

O AMA é vantajoso no comissionamento dos sistemas, quando o usuário pretende otimizar o ajuste do conversor de frequências VLT do motor.

Esta facilidade é utilizada principalmente quando a configuração de fábrica não se ajusta ao motor. Para o melhor ajuste do conversor de frequências VLT, recomenda-se executar o AMA em um motor frio. Deve-se levar em consideração que partidas AMA repetidas podem provocar um aquecimento do motor, o que por sua vez aumenta a resistência do estator  $R_s$ . Apesar de tudo, isto não é normalmente crítico.



#### NOTA!:

É importante que a AMA seja executada com qualquer motor  $\geq 55$  kW/ 75 HP

É possível, através do parâmetro 107 *Adaptação automática do motor, AMA* escolher quando deve ser executada uma adaptação automática do motor completa *Adaptação automática* [1], ou quando deverá ser feita uma adaptação automática do motor reduzida *Adaptação automática com filtro LC* [2]. Só é possível executar o ensaio reduzido se tiver sido colocado um filtro LC entre o conversor de frequências VLT e o motor. Se for requerida uma configuração total, o filtro LC deve ser removido e reinstalado após a execução do AMA. Na *Otimização automática com o filtro LC* [2] não é possível ensaiar a simetria do motor nem o modo como as fases do motor foram ligadas. Quando a função AMA é utilizada deve-se notar o seguinte:

- Para o AMA ser capaz de determinar os parâmetros ideais do motor, considera-se que os dados da placa de características do motor ligado ao conversor de frequências VLT foram introduzidos corretamente nos parâmetros 102 a 106.
- A duração de uma adaptação automática total do motor varia desde alguns minutos até aproximadamente 10 minutos para pequenos motores, dependendo do valor nominal do motor utilizado (o tempo para um motor de 7,5 kW, por exemplo, é de aproximadamente 4 minutos).
- Alarmes e alertas serão mostrados no visor se ocorrerem falhas durante a adaptação do motor.
- O AMA só pode ser executado se a corrente nominal do motor for, no mínimo, 35% do valor nominal da corrente do conversor de frequências VLT.
- Se quiser interromper a adaptação automática do motor, pressione a tecla [OFF/STOP] (desligar/parar).



#### NOTA!:

O AMA não é permitido em motores ligados em paralelo.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**Descrição da seleção:**

Selecione *Adaptação automática* [1] para o conversor de freqüências VLT executar uma completa adaptação automática do motor.

Selecione *Adaptação automática com filtro LC* [2] se foi colocado um filtro LC entre o motor e o conversor de freqüências VLT.

**Procedimentos para uma adaptação automática do motor:**

1. Configure os parâmetros do motor de acordo com os dados da placa de características do motor; parâmetros 102-106 *Dados da placa de características*.
2. Ligue 24 V DC (possivelmente do terminal 12) ao terminal 27 no painel de controle.
3. Selecione *Adaptação automática* [1] ou *Adaptação com filtro LC* [2] no parâmetro 107 *Adaptação automática do motor, AMA*.
4. Coloque em funcionamento o conversor de freqüências VLT ou ligue o terminal 18 (start) partida, aos 24 V DC (possivelmente do terminal 12).
5. Após uma seqüência normal, o visor indica: **AMA STOP**. Após reset, o conversor de freqüências VLT ficará pronto para entrar novamente em operação.

**Se for necessário interromper adaptação automática do motor:**

1. Pressione a tecla [OFF/STOP] (desligar/parar).

**Se ocorreu um erro, o visor indica: ALARM 22**

1. Pressione a tecla [Reset] Desarmar.
2. Tente encontrar as possíveis causas da anomalia de acordo com as informações das mensagens de alarme. Consulte *Lista de alertas e de alarmes*.

**Se houve um alerta, o visor indica: "WARNING" ALERTA 39 - 42**

1. Tente encontrar as possíveis causas da anomalia de acordo com as informações das mensagens de alerta. Consulte *Lista de alertas e de alarmes*.
2. Pressione a tecla [CHANGE DATA] (modificar dados) e selecione "Continue" (continuar) para continuar AMA, após corrigir as causas do alerta, ou pressione a tecla [OFF/STOP] (desligar/parar) para parar a adaptação automática do motor.

**108 Tensão de partida de motores em paralelo (V. PART MULT MTR)**
**Valor:**

0.0 - parâmetro 103 *Tensão do motor, U<sub>M,N</sub>*  
 ★ depende do par. 103 *Tensão do motor, U<sub>M,N</sub>*

**Funcão:**

Esta parâmetro especifica a tensão de partida das características permanentes VT a 0 Hz para motores ligados em paralelo.

A tensão de partida representa uma entrada de tensão adicional do motor. Aumentando a tensão de partida, os motores ligados em paralelo recebem um torque de partida mais elevado. Isto é utilizado especialmente para motores pequenos (< 4.0 kW) ligados em paralelo, uma vez que estes têm uma resistência de estator maior que os motores acima de 5,5 kW.

Esta função só está ativa se *Motores em paralelo* [1] foi selecionado no parâmetro 101 *Características de torque*.

**Descrição da seleção:**

Configure a tensão de partida a 0 Hz. O valor máximo da tensão depende do parâmetro 103 *Tensão do motor, U<sub>M,N</sub>*.

**109 Amortecimento da ressonância (DAMPER RESSONANC)**
**Valor:**

0 - 500 % ★ 100 %

**Funcão:**

Problemas de ressonância elétrica de alta freqüência entre o conversor de freqüências VLT e o motor podem ser eliminados ajustando o amortecimento da ressonância.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a porcentagem de amortecimento até desaparecer a ressonância do motor.

**110 Torque de partida elevado (ALTO TORQ PARTID.)**
**Valor:**

0.0 (OFF) - 0.5 seg ★ OFF

**Funcão:**

Para garantir um torque de partida elevado, é permitido um torque máximo durante um tempo máximo de 0.5 seg. De qualquer maneira, a corrente é limitada pelo valor limite da proteção do conversor de freqüências VLT (inversor). 0 seg. corresponde à não existência de torque de partida elevado.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### Descrição da seleção:

Configure o tempo necessário durante o qual é desejado um alto torque de partida.

### 111 Atraso da partida

#### (T. ATRASO PARTID)

#### Valor:

0.0 - 120.0 sec. ★ 0.0 sec.

#### Funcão:

Este parâmetro permite um atraso do momento de partida, contado a partir da altura em que as condições de partida entraram em operação. Ao terminar o tempo, a frequência de saída sobe até o valor de referência.

### Descrição da seleção:

Configure o tempo desejado até o início da aceleração.

### 112 Pré-aquecimento do motor

#### (PRÉ-AQUEC MOTOR)

#### Valor:

★ Não autorizado (DISABLE) [0]  
Autorizado (ENABLE) [1]

#### Funcão:

O pré-aquecimento do motor garante o não desenvolvimento de condensações durante a parada do motor. Esta função pode também ser utilizada para evaporar a água de condensação no motor. O pré-aquecimento do motor está ativo somente durante a parada.

### Descrição da seleção:

Selecione *Não autorizado* [0] se esta função não for necessária. Selecione *Autorizado* [1] para ativar o pré-aquecimento do motor. A corrente DC é configurada no parâmetro 113 *corrente DC de pré-aquecimento do motor*.

### 113 Corrente DC de pré-aquecimento do motor

#### (COR DC PRÉ-AQUEC)

#### Valor:

0 - 100 % ★ 50 %

O valor máximo depende da corrente nominal do motor, parâmetro 105 *corrente do motor*,  $I_{M,N}$ .

### Funcão:

O motor pode ser pré-aquecido quando parado, por meio de uma corrente DC para evitar a entrada de umidade no motor.

### Descrição da seleção:

O motor pode ser pré-aquecido por meio de uma corrente DC. A 0%, a função é inativa; a um valor maior do que 0%, uma corrente DC será fornecida ao motor durante a parada (0 Hz). Nos ventiladores que giram ser estar ligados, devido à circulação de ar (windmilling), esta função pode também ser utilizada para gerar um torque de oposição.



Se for fornecida uma corrente DC demasiado elevada durante muito tempo, o motor pode sofrer danos.

### ■ Frenagem CC

Na frenagem CC, o motor recebe uma corrente CC que provoca a parada do eixo. Parâmetro 114 *Corrente de frenagem CC*, determina a corrente de frenagem CC como uma porcentagem da corrente nominal  $I_{M,N}$  do motor.

No parâmetro 115 *Tempo de frenagem CC*, o tempo de frenagem CC é selecionado, e no parâmetro 116 *Frequência de corte do freio CC*, é selecionada a frequência em que a frenagem CC se torna ativa. Se os terminais 19 ou 27 (parâmetros 303/304 *Entrada digital*) tiverem sido programados para *Frenagem CC inversa* e o estado '1' lógico passar para o estado '0' lógico, a frenagem CC será ativada. Quando o sinal de partida no terminal 18 passa do '1' lógico para o '0' lógico, o freio CC é ativado quando a frequência de saída se torna inferior à frequência de corte da frenagem.



#### NOTA!:

O freio CC não pode ser utilizado se o momento de inércia do eixo do motor for superior a 20 vezes o momento de inércia do próprio motor.

### 114 Corrente de freio DC

#### (COR FRENAGEM DC)

#### Valor:

0 -  $\frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100$  [%] ★ 50 %

O valor máximo depende da corrente nominal do motor. Se a corrente de frenagem DC está ativa, o conversor de frequências VLT tem uma frequência de comutação de 4 kHz.

#### Funcão:

Este parâmetro é utilizado para configurar a corrente de frenagem DC que é ativada após uma ordem

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

de parada quando a frequência de frenagem DC é configurada no parâmetro 116 *Frequência de corte do freio DC* ou se a frenagem DC inversa está ativa através do terminal 27 ou através da porta de comunicação serial. A corrente de frenagem DC mantém-se ativa durante o tempo de frenagem DC, configurado no parâmetro 115 *Tempo de frenagem DC*.

**Descrição da seleção:**

Para ser configurado como uma porcentagem da corrente nominal do motor  $I_{M,N}$  configurado no parâmetro 105 *corrente do motor*,  $I_{VLT,N}$ . Uma corrente de frenagem DC de 100% corresponde a  $I_{M,N}$ .



Garante que não fornece uma corrente de frenagem demasiadamente elevada nem durante muito tempo, senão o motor poderá ficar danificado devido à sobrecarga mecânica ou ao calor nele gerado.

**115 Tempo de frenagem DC**
**(TEMPO FRENAG DC)**
**Valor:**

0.0 - 60.0 sec. ★ OFF

**Funcão:**

Este parâmetro é destinado a configurar o tempo de frenagem DC durante o qual a corrente de frenagem DC (parâmetro 113) permanece ativa.

**Descrição da seleção:**

Configure o tempo desejado.

**116 Frequência de corte da frenagem**
**(DC BRAKE CUT-IN)**
**Valor:**

Este parâmetro é utilizado para configurar a Frequência de corte da frenagem em que é ativado o freio DC após a execução de um comando de parada. ★ OFF

**Funcão:**

Configure a frequência desejada.

**Descrição da seleção:**

Configure a frequência desejada.

**117 Proteção térmica do motor**
**(PROT TÉRM MOT.)**
**Valor:**

|   |      |
|---|------|
| Sem proteção (NO PROTECTION)                  | [0]  |
| Advertência do termistor (THERMISTOR WARNING) | [1]  |
| Desarme do termistor (THERMISTOR FAULT)       | [2]  |
| Advertência do ETR 1 (ETR WARNING 1)          | [3]  |
| ★Advertência do ETR 1 (ETR TRIP 1)            | [4]  |
| Advertência do ETR 2 (ETR WARNING 2)          | [5]  |
| Desarme do ETR 2 (ETR TRIP 2)                 | [6]  |
| Advertência do ETR 3 (ETR WARNING 3)          | [7]  |
| Desarme do ETR 3 (ETR TRIP 3)                 | [8]  |
| Advertência do ETR 4 (ETR WARNING 4)          | [9]  |
| Desarme do ETR 4 (ETR TRIP 4)                 | [10] |

**Funcão:**

O conversor de frequências é capaz de monitorar a temperatura do motor de dois modos diferentes:

- Através de um termistor colocado no motor. O termistor é ligado a um dos terminais de entrada analógica 53 e 54.
- Cálculo da carga térmica (ETR - Electronic Thermal Relay), baseado na corrente de carga e no tempo. Este cálculo é comparado com a corrente nominal do motor  $I_{M,N}$  e a frequência nominal do motor  $f_{M,N}$ . Os cálculos levam em consideração a necessidade de cargas menores a baixas velocidades, devido à diminuição da refrigeração no próprio motor.

As funções ETR 1-4 não começam a calcular a carga enquanto não houver uma comutação para o Setup onde elas foram selecionadas. Isto permite a utilização das funções ETR inclusive quando dois ou mais motores se alternam.

**Descrição da seleção:**

Selecione *Sem proteção* [0] se não for necessário um sinal de advertência ou desarme quando o motor estiver sobrecarregado.

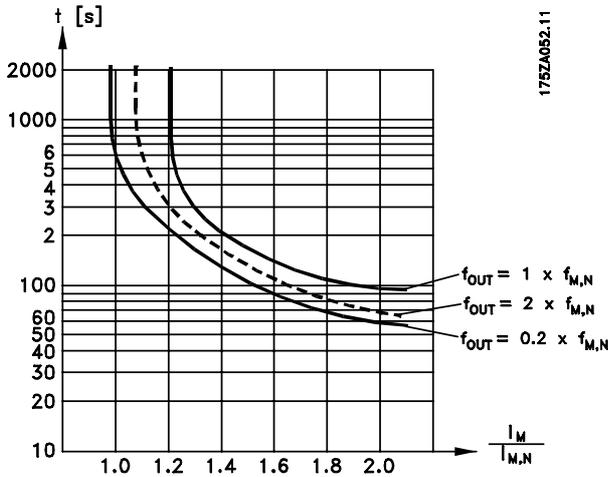
Selecione *Advertência do termistor* [1] se desejar um sinal de advertência quando o termistor conectado ficar demasiado quente.

Selecione *Desarme do termistor* [2] se desejar desligar (desarmar) quando o termistor conectado superaquecer.

Selecione *Advertência do ETR 1-4*, se uma advertência deve ser exibida no display quando o motor estiver sobrecarregado, segundo os cálculos.

O conversor de frequências pode também ser programado para emitir um sinal de advertência através de uma das saídas digitais.

Selecione *Desarme do ETR 1-4* se desejar um desarme quando o motor estiver sobrecarregado, de acordo com os cálculos.



**NOTA!:**

Nas aplicações UL/cUL, a ETR proporciona proteção de sobrecarga do motor classe 20, em conformidade com a NEC.

**118 Fator de potência do motor (Cos φ).**

**(FATOR POT MOTOR)**

**Valor:**

0.50 - 0.99 ☆ 0.75

**Função:**

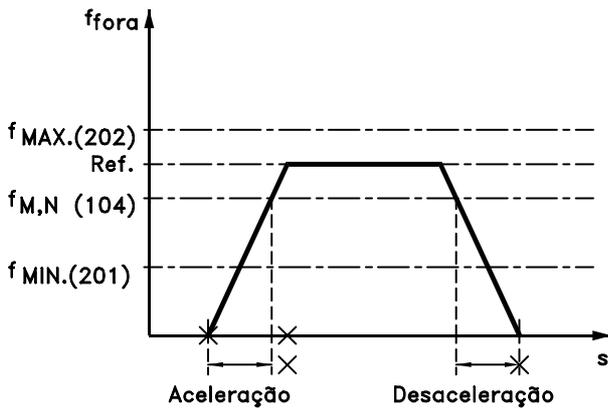
Este parâmetro calibra e otimiza a função AEO para motores do fator de potência diferente (Cos φ).

**Descrição da seleção:**

Os motores com mais de quatro pólos têm um fator de potência mais baixo, que limitaria ou impediria o uso da função para economia de energia. Este parâmetro permite que o usuário calibre a função AEO para o fator de potência do motor para usar AEO tanto com motores de 6, 8 e 12 pólos como com os motores de 4 e 2 pólos.

Programming

☆ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**Referências e Limites 200-228**


Neste grupo de parâmetros, são estabelecidas a frequência e a faixa de referência do conversor de frequências. Este grupo de parâmetros inclui também:

- Configuração dos tempos da rampa
- Escolha de quatro referências pré-estabelecidas
- Possibilidade de programação de quatro frequências de bypass.
- Configuração da corrente máxima do motor.
- Configuração dos limites de advertência da corrente, frequência, referência e feedback.

**200 Faixa de frequências de saída range (FAIXA DE FREQ.)**
**Valor:**

- ★ 0 - 120 Hz (0 - 120 HZ) [0]
- 0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ) [1]

**Funcão:**

É onde se seleciona a faixa de frequência máxima de saída a ser configurada no parâmetro 202 *Frequência máxima de saída, f<sub>MAX</sub>*.

**Descrição da seleção:**

Selecione a faixa de frequências de saída requerida.

**201 Limite inferior da frequência de saída, f<sub>MIN</sub> (FREQUÊNCIA MÍN.)**
**Valor:**

- 0.0 - f<sub>MAX</sub> ★ 0.0 HZ

**Funcão:**

É aqui onde a frequência mínima de saída é selecionada.

**Descrição da seleção:**

Um valor de frequência de 0,0 Hz até *Limite superior da frequência de saída, f<sub>MAX</sub>* é configurado no parâmetro 202.

**202 Limite superior da frequência de saída, f<sub>MAX</sub> (MAX. FREQUENCY)**
**Valor:**

- f<sub>MIN</sub> - 120/1000 Hz
- (par. 200 *Faixa de frequências de saída*)★ 50 Hz

**Funcão:**

Neste parâmetro pode ser selecionada uma máxima frequência de saída que corresponde à velocidade máxima de funcionamento do motor.


**NOTA!:**

A frequência de saída do conversor de frequências VLT não pode ter um valor superior a 1/10 da frequência de comutação (parâmetro 407 *frequência de comutação*).

**Descrição da seleção:**

Pode-se selecionar um valor desde f<sub>MIN</sub> até o valor escolhido no parâmetro 200 *Faixa de frequências de saída*.

### ■ Tratamento das referências

O tratamento das referências pode ser vista no diagrama de blocos abaixo.

O diagrama de blocos mostra como uma modificação em um parâmetro pode afetar a referência resultante.

Os parâmetros 203 a 205 *Tratamento da referência, referências mínima e máxima*, e o parâmetro 210 *Tipo de referência* definem o modo como funciona o tratamento das referências. Os parâmetros mencionados estão ativos tanto em malha fechada quanto em malha aberta.

Referências remotas são definidas como:

- Referências externas, como as entradas analógicas 53, 54 e 60, referências de impulso através dos terminais 17/29 e referências provenientes da comunicação serial.
- Referências pré-estabelecidas.

A referência resultante pode ser mostrada no display selecionando *Referência [%]*, nos parâmetros 007-010 *Leitura do display* e na formato de uma unidade, selecionando *Referência resultante [unidade]*. Consulte a seção *Tratamento do feedback* em conjugação com uma malha fechada.

A soma das referências externas pode ser mostrada no display como uma porcentagem da faixa compreendida *Referência mínima, Ref<sub>MIN</sub>* e a *Referência máxima, Ref<sub>MAX</sub>*. Selecione *Referência externa, % [25]* nos parâmetros 007-010 *Leituras do display* se houver necessidade de uma leitura.

É possível ter simultaneamente as referências pré-estabelecidas e as referências externas. No parâmetro 210 *Tipo de referência* é possível escolher como a referência pré-estabelecida deve ser adicionada às referências externas.

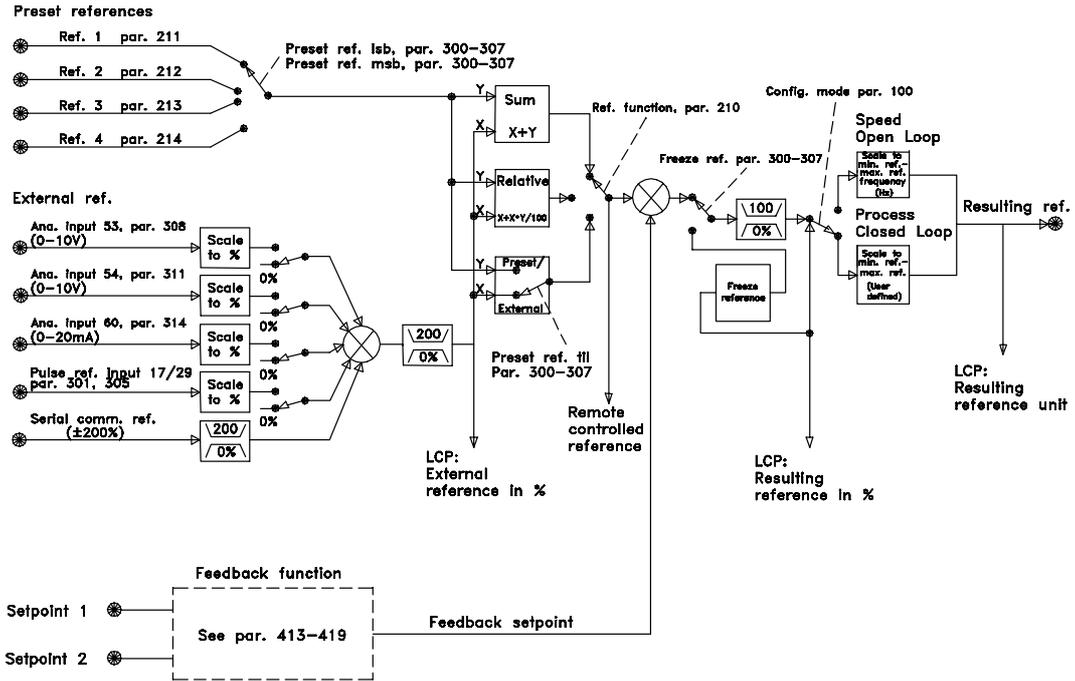
Além disso, existe uma referência local independente, onde a referência resultante é configurada por meio das teclas [+/-]. Se foi selecionada referência local, a faixa das frequências de saída será limitada pelos parâmetros 201 *Limite inferior da frequência de saída, f<sub>MIN</sub>* e pelo parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída, f<sub>MAX</sub>*.



#### NOTA!:

Se a referência local estiver ativa, o conversor de frequências estará sempre em *Malha aberta [0]*, indiferentemente da escolha feita no parâmetro 100 *Configuração*.

A unidade da referência local pode ser definida como Hz ou como uma porcentagem da faixa das frequências de saída. A unidade é selecionada no parâmetro 011 *Unidade da referência local*.



175HA375.14

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**203 Localização das referências**
**(REFERÊNCIA)**
**Valor:**

- ★Referências relacionadas com Manual/Automático (LINKED TO HAND/AUTO) [0]
- Referência Remoto (REMOTE) [1]
- Referência Local (LOCAL) [2]

**Funcão:**

Este parâmetro determina qual a referência resultante que está ativa. Foram selecionadas *Referências relacionadas com Manual/Automático* [0], a referência resultante depende do modo como o conversor de frequências VLT está em modo Manual ou Automático. A tabela mostra quais as referências que estão ativas quando foi selecionado *Referências relacionadas com Manual/Automático* [0], *Referência remota* [1] ou *Referência local* [2]. O modo manual ou o modo automático pode ser selecionado através das teclas de controle ou através de uma entrada digital, parâmetros 300-307 *Entradas digitais*.

| Manipulação das referências | Modo manual      |                   | Modo automático  |                   |
|-----------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|                             | Ref. local ativa | Ref. remota ativa | Ref. local ativa | Ref. remota ativa |
| Manual/Automático [0]       |                  |                   |                  |                   |
| Remota [1]                  |                  |                   |                  |                   |
| Local [2]                   |                  |                   |                  |                   |

**Descrição da seleção:**

Se foi selecionado *Referências relacionadas com Manual/Automático* [0], a velocidade do motor em modo Manual será determinada pela referência local, enquanto que em modo Automático depende da referência remota e dos pontos de configuração selecionados.

Se foi selecionado *Referência remota* [1], a velocidade do motor dependerá das referências remotas, independentemente de ter sido escolhido modo Automático ou modo Manual.

Se foi selecionado *Referência local* [2] a velocidade do motor dependerá somente da referência local configurada através do painel de controle, independentemente de ter sido selecionado o modo Automático ou o modo Manual.

**204 Referência mínimo, Ref<sub>MIN</sub>**
**(REFERÊNCIA MÍN.)**
**Valor:**

- Parâmetro 100 *Configuração = Loop aberto* [0].  
0.000 - parâmetro 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0.000 Hz
- Parâmetro 100 *Configuração = Loop fechado* [1].  
-Par. 413 *Valor mínimo de feedback*  
- par. 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0.000

**Funcão:**

A *Referência mínima* dá o valor mínimo que pode ser considerado pela soma de todas as referências. Se foi selecionado *Loop fechado* no parâmetro 100 *Configuração*, a referência mínimo será limitada pelo parâmetro 413 *Valor mínimo de feedback*. A referência Mínimo é ignorada quando a referência local está ativa (parâmetro 203 *Lugar das referências*). A unidade da referência pode ser vista na tabela a seguir:

|   | Unit     |
|---|----------|
| Par. 100 <i>Configuração = Loop aberto</i>  | Hz       |
| Par. 100 <i>Configuração = Loop fechado</i> | Par. 415 |

**Descrição da seleção:**

*Referência mínimo* é configurado se o motor precisar rodar à velocidade mínima, independentemente da referência resultante ser 0.

**205 Referência máximo, Ref<sub>MAX</sub>**
**(MAX. REFERENCE)**
**Valor:**

- Parâmetro 100 *Configuração = Loop fechado* [0]  
Parâmetro 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1000.000 Hz★ 50.000 Hz
- Parâmetro 100 *Configuração = Loop fechado* [1]  
Par. 204 Ref<sub>MIN</sub>  
- par. 414 *Valor máximo do feedback*★ 50.000 Hz

**Funcão:**

A *Referência máxima* fornece o valor máximo que pode ser considerado pela soma de todas as referências. Se foi selecionado *Loop fechado* [1] no parâmetro 100 *Configuração*, a referência máxima não poderá ser configurada acima do valor do parâmetro 414 *Valor máximo do feedback*. A *Referência máxima* é ignorada quando a referência local está ativa (parâmetro 203 *Localização das referências*).

A unidade de referência pode ser determinada com base na seguinte tabela:

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

| Unit  |          |
|---|----------|
| Par.100 <i>Configuração = Loop aberto</i>   | Hz       |
| Par. 100 <i>Configuração = Loop fechado</i> | Par. 415 |

### Descrição da seleção:

*Referência máxima* é configurada se a velocidade do motor não puder ultrapassar o valor de configuração, independentemente do resultado de referência ser maior que a *Referência máxima*.

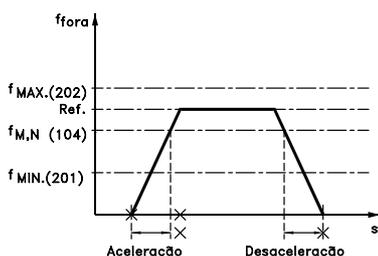
### 206 Tempo de aceleração (TEMPO RAMPA ACEL)

#### Valor:

1 - 3600 sec.      ☆ Depende da unidade

#### Funcão:

O "ramp-up time" é o tempo de aceleração desde 0 Hz até frequência nominal do motor  $f_{M,N}$  (parâmetro 104 *Frequência do motor,  $f_{M,N}$* ). Considera-se que a corrente de saída não ultrapassa a corrente limite (configurada no parâmetro 215 *Corrente limite  $I_{LM}$* ).



### Descrição da seleção:

Programa o tempo de aceleração desejado.

### 207 Tempo de desaceleração (TEMPO RAMP DESAC)

#### Valor:

1 - 3600 sec.      ☆ Depende da unidade

#### Funcão:

O "ramp-down time" é o tempo de desaceleração desde a frequência nominal do motor  $f_{M,N}$  (parâmetro 104 *Frequência do motor,  $f_{M,N}$* ) até 0 Hz, considerando-se que não há sobretensões no inversor, resultantes do motor atuar como gerador.

### Descrição da seleção:

Programa o tempo de desaceleração desejado.

### 208 Desaceleração automática (RAMPA AUTOMÁTICA)

#### Valor:

Desabilitado (DISABLE) [0]  
 ☆Habilitado (ENABLE) [1]

#### Funcão:

Esta função assegura que o conversor de frequências VLT não parará por travamento durante a desaceleração se o tempo de desaceleração tiver sido configurado demasiadamente curto. Se, durante a desaceleração, o conversor de frequências VLT detectar que a tensão do circuito intermediário é superior ao valor máximo (ver *Lista de alertas e de alarmes*), o conversor de frequências VLT automaticamente aumenta o tempo de desaceleração.



#### NOTA!:

Se a função é escolhida como *Habilitado* [1], o tempo de desaceleração pode ser consideravelmente aumentado relativamente ao valor configurado no parâmetro 207 *Tempo de desaceleração*.

### Descrição da seleção:

Programa esta função como *Autorizada* [1] se o conversor de frequências VLT periodicamente trava durante as desacelerações. Se foi programada uma desaceleração rápida e esta conduz a travamentos sob condições especiais, a função deve ser configurada para *Autorizada* [1] a fim de evitar travamentos.

### 209 Frequência de jog (FREQUÊNCIA FIXA)

#### Valor:

Par. 201 *Limite inferior da frequência de saída* - par. 202

*Limite superior da frequência de saída* ☆ 10.0 HZ

#### Funcão:

A frequência de jog  $f_{JOG}$  é a frequência de saída fixada para a qual o conversor de frequências VLT irá trabalhar quando está ativa a função jog. Jog pode ser ativada através das entradas digitais.

### Descrição da seleção:

Configure a frequência desejada.

☆ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### ■ Tipo de referência

O exemplo mostra como a referência resultante é calculada quando referências predefinidas são utilizadas simultaneamente com Soma e Relativa no parâmetro 210 Tipo de referência. A fórmula para calcular a referência resultante é dada na página 107. Consulte também *Manipulação das referências*.

Os seguintes parâmetros foram configurados:

|  |                |
|--|----------------|
| Par. 204 Referência mínima:              | 10 Hz          |
| Par. 205 Referência máxima:              | 50 Hz          |
| Par. 211 Referência pré-estabelecida:    | 15%            |
| Par. 308 Terminal 53, entrada analógica: | Referência [1] |
| Par. 309 Terminal 53, escala mín.:       | 0 V            |
| Par. 310 Terminal 53, escala máx.:       | 10 V           |

Quando o parâmetro 210 *Tipo de referência* estiver configurado para Soma [0], uma das referências pré-estabelecidas (par. 211-214) será adicionada às referências externas como uma porcentagem da faixa referência. Se ao terminal 53 for fornecida energia por uma tensão analógica de entrada de 4 V, a referência resultante será a seguinte:

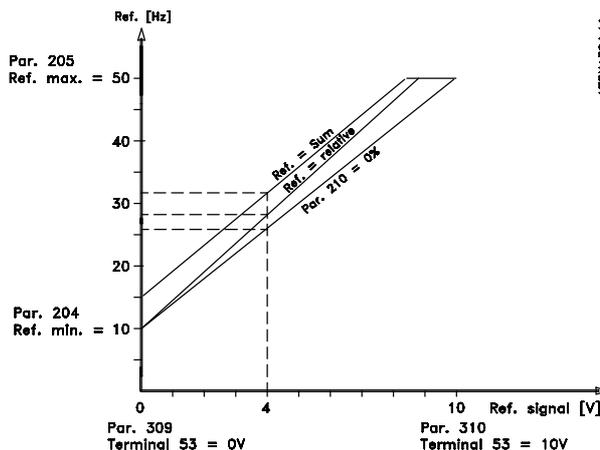
|   |           |
|---|-----------|
| Par. 210 <i>Tipo de referência</i> = Soma [0] |           |
| Par. 204 Referência mínima                    | = 10.0 Hz |
| Contribuição da referência a 4 V              | = 16.0 Hz |
| Par. 211 Referência pré-estabelecida          | = 6.0 Hz  |
| Referência resultante                         | = 32.0 Hz |

Se o parâmetro 210 *Tipo de referência* for configurado para Relativa [1], uma das referências pré-estabelecidas (par. 211-214) será adicionada como uma porcentagem da soma das referências externas presentes. Se o terminal 53 for energizado por uma tensão analógica de entrada de 4 V, a referência resultante será a seguinte:

|   |           |
|---|-----------|
| Par. 210 <i>Tipo de referência</i> = Relativa [1] |           |
| Par. 204 Referência mínima                        | = 10.0 Hz |
| Contribuição da referência a 4 V                  | = 16.0 Hz |
| Par. 211 Referência pré-estabelecida              | = 2.4 Hz  |
| Referência resultante                             | = 28.4 Hz |

O gráfico na próxima coluna mostra a referência resultante em relação a uma referência externa variando de 0-10 V.

Parâmetro 210 *Tipo de referência* foi programado para Soma [0] e Relativa [1], respectivamente. Além disto, é mostrado um gráfico onde o parâmetro 211 Referência predefinida 1 foi programado para 0%.



### 210 Referência tipo

#### (FUNÇÃO REF.)

#### Valor:

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| ★ Soma (SUM)                          | [0] |
| Relativa (RELATIVE)                   | [1] |
| Externo/predefinido (EXTERNAL/PRESET) | [2] |

#### Função:

É possível definir como as referências predefinidas devem ser adicionadas às outras referências. Para este fim é utilizado, *Soma* ou *Relativo*. Também é possível, utilizando a função *Externo/predefinido*, selecionar quando são necessárias comutações entre as referências externas e as referências predefinidas. Consulte *Manipulação das referências*.

#### Descrição da seleção:

Se for selecionada *Soma* [0] uma das referências ajustáveis predefinidas (parâmetros 211-214 *Referência predefinida*) é adicionada às outras referências externas como porcentagem da faixa de referência (Ref<sub>MIN</sub>-Ref<sub>MAX</sub>). Se for selecionado *Relativo* [1] uma das referências ajustáveis predefinidas (parâmetros 211-214 *Referência predefinida*) é calculada como uma porcentagem da soma das presentes referências externas. Se for selecionado *Externo/predefinido* [2], é possível comutar entre referências externas e referências predefinidas através dos terminais 16, 17, 29, 32 ou 33 (parâmetros 300, 301, 305, 306 ou 307 *Entradas digitais*). Referências predefinidas serão uma porcentagem da faixa de referência. Referência externa é a soma das referências analógicas, referências de impulso e de quaisquer referências provenientes da comunicação serial.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.



### NOTA!:

Se estiver selecionado *Soma* ou *Relativa*, uma das referências predefinidas estará sempre ativa. Se não se pretender a influência das referências predefinidas, elas devem ser colocadas através da porta de comunicação serial em 0% (como vinham na configuração de fábrica).

### 211 Referência predefinida 1

(REF PRESETADA 1)

### 212 Referência predefinida 2

(REF PRESETADA 2)

### 213 Referência predefinida 3

(REF PRESETADA 3)

### 214 Referência predefinida 4

(REF PRESETADA 4)

#### Valor:

-100.00 % - +100.00 %      ★ 0.00%  
da referência faixa/externa

#### Funcão:

Podem ser programadas nos parâmetros 211-214 *Referência predefinida* quatro diferentes referências predefinidas. A referência predefinida é configurada como um valor percentual da faixa de referência (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) ou como uma porcentagem das outras referências externas, dependendo da escolha feita no parâmetro 210 *Tipo de referência*.

A escolha entre as referências predefinidas pode ser feita ativando os terminais 16, 17, 29, 32 ou 33, cf. ver tabela abaixo.

| Terminal 17/29/33          | Terminal 16/29/32          |                          |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Referência predefinida msb | Referência predefinida lsb |                          |
| 0                          | 0                          | referência predefinida 1 |
| 0                          | 1                          | referência predefinida 2 |
| 1                          | 0                          | referência predefinida 3 |
| 1                          | 1                          | referência predefinida 4 |

#### Descrição da seleção:

Configure a referência(s) predefinida(s) que correspondam às opções.

### 215 Corrente limite, I<sub>LIM</sub>

(LIMITE CORRENTE)

#### Valor:

0,1 - 1,1 x I<sub>VLT,N</sub>      ★ 1,1 x I<sub>VLT,N</sub> [A]

#### Funcão:

Este é o local onde deve ser programada a máxima corrente de saída I<sub>LIM</sub>. A configuração de fábrica corresponde à corrente nominal de saída. O limite de corrente não deve ser usado para proteção do motor; o parâmetro 117 é para proteção do motor. O limite de corrente é para proteção do conversor de freqüências. Se a corrente limite for configurada dentro da faixa de 1,0-1,1 x I<sub>VLT,N</sub> (a corrente nominal de saída do conversor de freqüências), o conversor de freqüências só pode trabalhar com uma carga intermitentemente, ou seja por períodos curtos de cada vez. Se a carga for superior a I<sub>VLT,N</sub>, deve-se garantir que, durante certo tempo, a carga seja inferior a I<sub>VLT,N</sub>. Lembre-se que, se a corrente limite for configurada com valor menor que I<sub>VLT,N</sub>, o torque de aceleração será reduzido correspondentemente. Se o drive estiver no limite de corrente e um comando de parada for iniciado com o botão de STOP no PCL, a saída do drive será imediatamente desligada e o motor parará por inércia.

#### Descrição da seleção:

Programa a necessária corrente máxima de saída I<sub>LIM</sub>.

### 216 Freqüência de bypass, largura de banda

(FREQUENCY BYPASS B.W.)

#### Valor:

0 (OFF) - 100 Hz      ★ Não autorizado

#### Funcão:

Alguns sistemas requerem que algumas freqüências de saída sejam proibidas devido a problemas mecânicos de ressonância no sistema. As freqüências a serem evitadas podem ser programadas nos parâmetros 217-220 *Freqüência de bypass*.

Neste parâmetro (216 *Freqüência de bypass, largura de banda*), pode ser definida uma largura de banda em torno de cada uma destas freqüências.

#### Descrição da seleção:

A largura de banda do bypass é igual à freqüência da largura de banda programada. Esta largura de banda estará centrada em cada uma das freqüências de bypass.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**217 Bypass de frequência 1**

(BYPASS FREQ. 1)

**218 Bypass de frequência 2**

(BYPASS FREQ. 2)

**219 Bypass de frequência 3**

(BYPASS FREQ. 3)

**220 Bypass de frequência 4**

(BYPASS FREQ. 4)

**Valor:**

0 - 120/1000 HZ ★ 120.0 Hz

A faixa de frequências depende da seleção realizada no parâmetro 200 *Faixa de frequências de saída*.

**Funcão:**

Alguns sistemas requerem que algumas frequências de saída sejam proibidas devido a problemas mecânicos de ressonância no sistema.

**Descrição da seleção:**

Registe as frequências a serem proibidas. Consulte também parâmetro 216 *Bypass de frequência, largura de banda*.

**221 Advertência: Corrente baixa, I<sub>LOW</sub>**

(ADVERT CORRENT BAIXA)

**Valor:**

0.0 - par. 222 *Advertência: Corrente elevada, I<sub>HIGH</sub>* ★ 0.0A

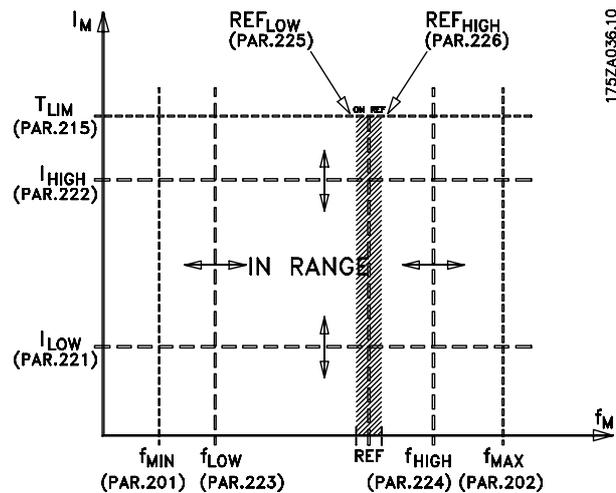
**Funcão:**

Quando a corrente do motor está abaixo do limite, I<sub>LOW</sub>, programado neste parâmetro, o visor apresenta uma indicação de "CURRENT LOW" (corrente baixa), que pisca, se *Alerta* [1] tiver sido selecionado no parâmetro 409 *Função em caso de corrente nula*. O conversor de frequências é ativado se o parâmetro 409 *Função em caso de corrente nula* tiver sido selecionado como *trava* [0]. As funções de alerta nos parâmetros 221-228 não estão ativas durante a aceleração após um comando de partida e na desaceleração após um comando de parada ou durante uma parada. As funções de alerta são ativadas quando a frequência de saída atinge a referência. Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e através dos os relés de saída.

**Descrição da seleção:**

O limite inferior do sinal I<sub>LOW</sub> deve ser programado dentro da faixa normal de funcionamento do conversor de frequências.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.



**222 Advertência: Corrente elevada, I<sub>HIGH</sub>**

(ADVERT CORRENT ALTA)

**Valor:**

Parâmetro 221 - I<sub>VLT,MAX</sub> ★ I<sub>VLT,MAX</sub>

**Funcão:**

Quando a corrente do motor está acima do limite, I<sub>HIGH</sub>, programado neste parâmetro, o visor apresenta uma indicação de "CURRENT HIGH" (corrente elevada) que pisca. As funções de alerta nos parâmetros 221-228 não estão ativas durante as acelerações, após um comando de partida, e nas desacelerações, após um comando de parada, ou durante uma parada. As funções de alerta são ativadas quando a frequência de saída atinge a referência. Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e através dos os relés de saída.

**Descrição da seleção:**

O limite superior da frequência do motor, f<sub>HIGH</sub>, deve ser programado dentro da faixa normal de funcionamento do conversor de frequências VLT. Consulte desenho do parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa, I<sub>LOW</sub>*.

**223 Advertência: Frequência baixa, f<sub>LOW</sub>**

(ADVERT FREQUÊNCIA BAIXA)

**Valor:**

0.0 - parâmetro 224 ★ 0.0 Hz

**Funcão:**

Se a frequência de saída é inferior ao limite, f<sub>LOW</sub>, programado neste parâmetro, O visor

apresenta uma indicação de "FREQUENCY LOW" (frequência baixa) que pisca. As funções de alerta nos parâmetros 221-228 não estão ativas durante as acelerações, após um comando de partida e nas desacelerações após um comando de parada ou durante uma parada. As funções de alerta são ativadas quando a frequência de saída atinge a referência. Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e através dos relés de saída.

**Descrição da seleção:**

O limite inferior da frequência do motor,  $f_{LOW}$ , deve ser programado dentro da faixa normal de funcionamento do conversor de frequências VLT. Consulte desenho do parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa,  $I_{LOW}$* .

**224 Advertência: Frequência elevada,  $f_{HIGH}$   
(ADVERT FREQUÊNCIA ALTA)**
**Valor:**

Par. 200 *Faixa de frequências de saída*  
= 0-120 Hz [0].  
parâmetro 223 - 120 Hz                   ★ 120.0 Hz  
Par. 200 *Faixa de frequências de saída*  
= 0-1000 Hz [1].  
parâmetro 223 - 1000 Hz               ★ 120.0 Hz

**Funcão:**

Se a frequência de saída é superior ao limite,  $f_{HIGH}$ , programado neste parâmetro, o visor apresenta uma indicação de "FREQUENCY HIGH" (frequência elevada) que pisca. As funções de alerta nos parâmetros 221-228 não estão ativas durante as acelerações após um comando de partida e nas desacelerações após um comando de parada ou durante uma parada. As funções de alerta são ativadas quando a frequência de saída atinge a referência. Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e através dos relés de saída.

**Descrição da seleção:**

O limite superior da frequência do motor,  $f_{HIGH}$ , deve ser programado dentro da faixa normal de funcionamento do conversor de frequências VLT. Consulte desenho do parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa,  $I_{LOW}$* .

**225 Advertência: Referência baixa,  $REF_{LOW}$   
(ADVERT REFERÊNCIA BAIXA)**
**Valor:**

-999,999.999 -  $REF_{HIGH}$  (par.226) ★ -999,999.999

**Funcão:**

Se a referência remota for inferior ao limite,  $Ref_{LOW}$ , programado neste parâmetro, o visor apresentará uma indicação de "REFERENCE LOW" (referência baixa) que pisca.

As funções de alerta nos parâmetros 221-228 não estão ativas durante as acelerações após um comando de partida e nas desacelerações após um comando de parada ou durante uma parada. As funções de alerta são ativadas quando a frequência de saída atinge a referência.

Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e através dos relés de saída. Os limites de referência no parâmetro 226 *Advertência: Referência alta,  $Ref_{HIGH}$* , e no parâmetro 227 *Advertência: Referência baixa,  $Ref_{LOW}$* , só estarão ativos se for selecionado referência remota. No modo *Loop aberto* a unidade para a referência é Hz, enquanto que no modo *Loop fechado* a unidade é programada no parâmetro 415 *Unidades de processamento*.

**Descrição da seleção:**

O sinal limite inferior,  $Ref_{LOW}$ , da referência deve ser programado dentro da faixa normal de funcionamento do conversor de frequências VLT., admitindo que o parâmetro 100 *Configuração* foi programado para *Loop aberto* [0]. No *Loop fechado* [1] (parâmetro 100),  $Ref_{LOW}$  deve estar dentro da faixa de referência programada nos parâmetros 204 e 205.

**226 Alerta: Referência alta,  $REF_{HIGH}$   
(WARN. REF ALTA)**
**Valor:**

$REF_{LOW}$  (par. 225) - 999.999,999 ★ 999,999.999

**Funcão:**

Se a referência resultante for superior ao limite,  $Ref_{HIGH}$ , programado neste parâmetro, o display apresentará uma indicação de REF ALTA piscando. As funções de advertência, nos parâmetros 221-228, não estão ativas durante as acelerações, após um comando de partida e nas desacelerações após

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

um comando de parada ou durante uma parada. As funções de advertência são ativadas quando a frequência de saída alcançar a referência resultante. Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e por meio dos relés de saída. Os limites de referência no parâmetro 226 Advertência: *Referência alta*,  $Ref_{HIGH}$ , e no parâmetro 227 *Ref<sub>LOW</sub>*, só estarão ativos se for selecionado referência remota. No modo malha aberta a unidade para a referência é Hz, enquanto que no modo malha fechada a unidade é programada no parâmetro 415 *Unidades de processamento*.

**Descrição da seleção:**

O sinal limite superior,  $Ref_{HIGH}$ , da referência deve ser programado dentro da faixa normal de funcionamento do conversor de frequências., admitindo que o parâmetro 100 Configuração foi programado para *Malha aberta* [0]. No *Malha fechada* [1] (parâmetro 100),  $Ref_{HIGH}$  deve estar dentro da faixa de referência programada nos parâmetros 204 e 205.

**227 Advertência: Sinal de feedback baixo,  $FB_{LOW}$** 
**(ADVERT FEEDBACK BAIXA)**
**Valor:**

-999,999.999 -  $FB_{HIGH}$   
(parâmetro 228) ★ -999.999,999

**Funcão:**

Se o sinal de feedback for menor que o limite,  $FB_{BAIXO}$ , programado neste parâmetro, o visor apresentará uma indicação de "FEEDBACK LOW" (sinal de feedback baixo) que pisca. As funções de alerta nos parâmetros 221-228 não estão ativas durante as acelerações após um comando de partida e nas desacelerações após um comando de parada ou durante uma parada. As funções de alerta são ativadas quando a frequência de saída atinge a referência. Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e através dos relés de saída. No modo *Loop fechado*, a unidade para a referência sinal de feedback é programada no parâmetro 415 *Unidades de processamento*.

**Descrição da seleção:**

Configure o valor requerido na faixa do sinal de feedback (parâmetro 413 *Valor mínimo de feedback*,  $FB_{MIN}$ , e 414 *Valor máximo do feedback*,  $FB_{MAX}$ ).

**228 Advertência: Valor máximo do feedback,  $FB_{HIGH}$** 
**(ADVERT FEEDBACK ALTA)**
**Valor:**

$FB_{LOW}$   
(parameter 227) - 999,999.999 ★ 999.999,999

**Funcão:**

Se o sinal do feedback for inferior ao limite,  $FB_{HIGH}$ , programado neste parâmetro, o visor apresentará uma indicação de "FEEDBACK HIGH" (feedback alto) que pisca. As funções de alerta nos parâmetros 221-228 não estão ativas durante as acelerações após um comando de partida e nas desacelerações após um comando de parada ou durante uma parada. As funções de alerta são ativadas quando a frequência de saída atinge a referência. Os sinais de saída podem ser programados para gerar um sinal de alerta através do terminal 42 ou 45 e através dos relés de saída. No modo *Loop fechado*, a unidade para a referência sinal de feedback é programada no parâmetro 415 *Unidades de processamento*.

**Descrição da seleção:**

Configure o valor requerido na faixa do feedback (parâmetro 413 *Valor mínimo de feedback*,  $FB_{MIN}$ , e 414 *Valor máximo do feedback*,  $FB_{MAX}$ ).

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

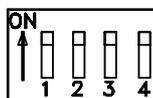
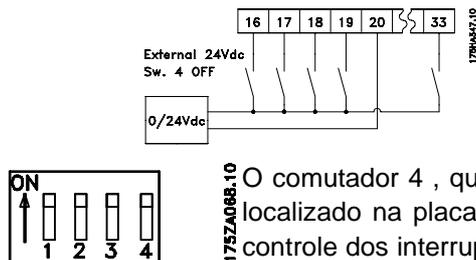
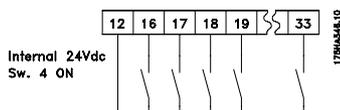
### ■ Entradas e saídas 300-328

Neste grupo de parâmetros, são definidas as funções relacionadas com os terminais de entrada e de saída do conversor de frequências.

As entradas digitais (terminais 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33) são programadas nos parâmetros 300-307. A tabela a seguir fornece as opções para programar as entradas. As entradas digitais requerem um sinal de 0 ou de 24 V CC. Um sinal inferior a 5 V CC é um sinal lógico '0', enquanto um sinal superior a 10 V CC é um estado lógico '1'.

Os terminais para as entradas digitais podem ser ligados à alimentação interna de 24 V CC, ou a uma alimentação externa de 24 V CC.

Os desenhos na próxima coluna mostram uma configuração que usa a alimentação interna de 24 V CC e uma configuração que usa uma alimentação externa a 24 V CC.



O comutador 4, que está localizado na placa de controle dos interruptores de configuração, é utilizado para separar o potencial comum da fonte interna de 24 V CC

do potencial comum da fonte externa de 24 V CC. Consulte *Instalação elétrica*.

Lembre-se que quando o comutador 4 está na posição OFF a alimentação externa 24 V CC está galvanicamente isolada do conversor de frequências.

| Entradas digitais                   | Nº de terminal.<br>parâmetro | 16   | 17   | 18   | 19   | 27  | 29    | 32   | 33   |
|-------------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|-----|-------|------|------|
| Valor:                              |                              | 300  | 301  | 302  | 303  | 304 | 305   | 306  | 307  |
| Sem função                          | (NO OPERATION)               | [0]  | [0]  | [0]  | [0]  |     | [0]   | [0]★ | [0]★ |
| Reset                               | (RESET)                      | [1]★ | [1]  |      |      |     | [1]   | [1]  | [1]  |
| Parada por inércia, inversa         | (COAST INVERSE)              |      |      |      |      |     | [0]★  |      |      |
| Reset e parada por inércia, inversa | (COAST & RESET INVERS)       |      |      |      |      | [1] |       |      |      |
| Partida                             | (PARTIDA)                    |      |      | [1]★ |      |     |       |      |      |
| Inversão                            | (REVERSÃO)                   |      |      |      | [1]★ |     |       |      |      |
| Reversão e partida                  | (REVERSÃO PARTIDA)           |      |      |      | [2]  |     |       |      |      |
| Frenagem CC, inversa                | (CC BRAKE INVERSE)           |      |      |      | [3]  | [2] |       |      |      |
| Trava de segurança                  | (SAFETY INTERLOCK)           |      |      |      |      | [3] |       |      |      |
| Congelar referência                 | (FREEZE REFERENCE)           | [2]  | [2]★ |      |      |     | [2]   | [2]  | [2]  |
| Congelar saída                      | (FREEZE OUTPUT)              | [3]  | [3]  |      |      |     | [3]   | [3]  | [3]  |
| Seleção de Setup, lsb               | (SETUP SELECT LSB)           | [4]  |      |      |      |     | [4]   | [4]  |      |
| Seleção de Setup, msb               | (SETUP SELECT MSB)           |      | [4]  |      |      |     | [5]   |      | [4]  |
| Referência pré-definida, on         | (REF PRESETADA. ON)          | [5]  | [5]  |      |      |     | [6]   | [5]  | [5]  |
| Referência pré-definida, lsb        | (REF PRESETADA. SEL. LSB)    | [6]  |      |      |      |     | [7]   | [6]  |      |
| Referência pré-definida, msb        | (REF PRESETADA. MSB)         |      | [6]  |      |      |     | [8]   |      | [6]  |
| Desaceleração                       | (SPEED DOWN)                 |      | [7]  |      |      |     | [9]   |      | [7]  |
| Aceleração                          | (SPEED UP)                   | [7]  |      |      |      |     | [10]  | [7]  |      |
| Execução autorizada                 | (RUN PERMISSIVE)             | [8]  | [8]  |      |      |     | [11]  | [8]  | [8]  |
| Jog                                 | (JOG)                        | [9]  | [9]  |      |      |     | [12]★ | [9]  | [9]  |
| Bloqueio a alteração dos dados      | (PROGRAMMING LOCK)           | [10] | [10] |      |      |     | [13]  | [10] | [10] |
| Referência de pulso                 | (PULSE REFERENCE)            |      | [11] |      |      |     | [14]  |      |      |
| Feedback de pulso                   | (PULSE FEEDBACK)             |      |      |      |      |     |       |      | [11] |
| Partida manual                      | (PARTID MAN)                 | [11] | [12] |      |      |     | [15]  | [11] | [12] |
| Partida automática                  | (PARTIDA AUTO)               | [12] | [13] |      |      |     | [16]  | [12] | [13] |

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### Funcão:

Nos parâmetros 300 - 307 *Entradas digitais* pode-se optar entre as diferentes funções possíveis, relacionadas com as entradas digitais (terminais 16-33). As opções funcionais são apresentadas na tabela da página anterior.

### Descrição da seleção:

**Sem função** é selecionada se desejar que o conversor de freqüências não reaja a sinais transmitidos para o terminal.

**Reset** o conversor de freqüências após um alarme; contudo, os alarmes desarmados não podem ser reinicializados através da reposição da alimentação de energia da rede. Consulte a tabela na *Lista de advertências e alarmes*. A reinicialização irá ocorrer na borda de ataque do sinal.

**Parada por inércia**, inversão é utilizada para forçar o conversor de freqüências a "libertar" imediatamente o motor (os transistores de saída são "desligados") para que este realize uma parada livre por inércia. O '0' lógico implementa a parada por inércia.

**Reset e Parada por inércia inversa** é usado para ativar a parada por inércia ao mesmo tempo em que ocorre redefinição. O '0' lógico implementa a parada por inércia e o reset. O reset ficará ativo na borda de fuga do sinal.

**Frenagem CC, inversão** é utilizada para parar o motor, energizando-o com uma tensão CC durante um determinado período de tempo, consulte os parâmetros 114 - 116 Freio CC.

Note que esta função somente se encontra ativa se o valor dos parâmetros 114 *Corrente de frenagem CC* e 115 *Tempo de frenagem CC* for diferente de 0. A lógica '0' implementa o freio CC. Consulte *Frenagem CC*.

**Bloqueio de segurança** tem a mesma função que a *Parada por inércia, inversão*, mas o *Bloqueio de segurança* dá origem, no display, à mensagem 'falha externa', quando o terminal 27 for '0' lógico. A mensagem de alarme ficará ativa também através de saídas digitais 42/45 e saídas de relé 1/2, se for programada como *Bloqueio de segurança*. O alarme pode ser reinicializado com a utilização de uma entrada digital ou da tecla [OFF/STOP].

**Partida** é selecionada se for necessário um comando de partida/parada. '1' lógico = partida, '0' lógico = parada.

**Inversão** é usada para alterar a direção de rotação do eixo do motor. O '0' lógico não implementa a

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

inversão. O '1' lógico implementa a inversão. O sinal de inversão modifica somente o sentido de rotação. Ele não ativa a partida. Não está ativo em conjunção com *Malha fechada*.

**Inversão e partida** é utilizado para partida/parada e inversão, usando o mesmo sinal. Não é permitido enviar um sinal de partida simultaneamente através do terminal 18. Não está ativo em conjunção com *Malha fechada*.

**Congelar referência** congela a referência atual. A referência congelada só poderá ser alterada através de *Acelerar* ou *Desacelerar*. A referência congelada é gravada, após um comando de parada, e no caso de uma falha na rede elétrica.

**Congelar a saída** congela a referência de saída atual (em Hz). A freqüência da saída congelada só poderá ser alterada através de *Acelerar* ou *Desacelerar*.



### NOTA!:

Se *Congelar saída* estiver ativo, o conversor de freqüências não poderá ser parado através do terminal 18. O conversor de freqüências só poderá ser parado se o terminal 27 ou o terminal 19 tiverem sido programados para *Frenagem CC, inversão*.

**Seleção de Setup, Isb e Seleção de Setup, msb** permitem selecionar um dos quatro Setups. Entretanto, isto pressupõe que o parâmetro 002 *Setup Ativo* foi definido como *Setup Múltiplo* [5].

|         | Setup, msb | Setup, Isb |
|---------|------------|------------|
| Setup 1 | 0          | 0          |
| Setup 2 | 0          | 1          |
| Setup 3 | 1          | 0          |
| Setup 4 | 1          | 1          |

**Predefinir referência, on** é utilizada para comutar entre a referência remota e a referência predefinida. Parte-se do princípio que *Remota/ predefinida* [2] foi selecionado no parâmetro 210 *Tipo de referência*. '0' Lógico = referências remotas ativas; '1' lógico = uma das quatro referências predefinidas está ativa, em conformidade com a tabela a seguir.

**Predefinir referência, Isb e Predefinir referência,msb** permite optar entre uma das quatro referências predefinidas, de acordo com a tabela a seguir.

|                 | Referência msb<br>predefinida | Referência lsb<br>predefinida |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Ref predefinida |                               |                               |
| 1               | 0                             | 0                             |
| Ref predefinida |                               |                               |
| 2               | 0                             | 1                             |
| Ref predefinida |                               |                               |
| 3               | 1                             | 0                             |
| Ref predefinida |                               |                               |
| 4               | 1                             | 1                             |

**Acelerar e desacelerar** são selecionados no caso de se pretender um controle digital sobre o aumento/diminuição da velocidade. Esta função só se encontra ativa se *Congelar referência* ou *Congelar saída* tiverem sido selecionados. Sempre que existir o '1' lógico, no terminal selecionado, para *Acelerar*, a referência ou a frequência de saída sofrerá um aumento correspondente ao *Tempo de aceleração* definido no parâmetro 206.

Sempre que existir o '1' lógico, no terminal selecionado, para *Desacelerar*, a referência ou a frequência de saída sofrerá um decréscimo correspondente ao *Tempo de desaceleração* definido no parâmetro 207.

Os impulsos ('1' lógico mínimo, alto por 3 ms, e pausa mínima de 3 ms) conduzirão a uma mudança de velocidade de 0,1% (referência) ou 0,1 Hz (frequência de saída).

Exemplo:

|                  | Terminal<br>(16) | Terminal<br>(17) | Congelar ref./<br>Congelar saída |
|------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| Sem alteração de |                  |                  |                                  |
| velocidade       | 0                | 0                | 1                                |
| Desaceleração    | 0                | 1                | 1                                |
| Aceleração       | 1                | 0                | 1                                |
| Desaceleração    | 1                | 1                | 1                                |

A referência da velocidade congelada, através do painel de controle, pode ser alterada mesmo se o conversor de frequências tiver parado. Além disto, a referência congelada será memorizada, caso haja uma falha de corrente da rede.

**Execução autorizada.** Para que um comando de partida possa ser aceito, deve haver um sinal de partida ativo, através do terminal, onde o *Execução autorizada* foi programado. A *Execução autorizada* tem uma função lógica 'E' relacionado com o Partida (terminal 18, parâmetro 302 *Terminal 18, Entrada digital*), que significa que, para pôr o motor em funcionamento, devem ser preenchidas ambas as condições. Se a *Execução Autorizada*

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

for programada em vários terminais, deverá ser somente de '1' lógico, em um dos terminais, para que a função seja executada. Consulte o *Exemplo de aplicação - Controle de velocidade do ventilador em um sistema de ventilação*.

**Jog** é usado para substituir a frequência de saída pela frequência de jog, definida no parâmetro 213 *Frequência de jog* e emitido como um comando de partida. Se uma referência local estiver ativa, o conversor de frequências ficará sempre em *Malha aberta* [0], qualquer que seja a seleção feita no parâmetro 100 *Configuração*.

O Jog não estará ativo se tiver sido dado um comando de parada pelo terminal 27.

**Bloqueio a alteração de dados** deve ser selecionado se desejar que as alterações dos parâmetros não sejam feitas através da unidade de controle; no entanto, a alteração dos dados pode ainda ser feita através do barramento.

**Referência de pulso** é selecionado se a seqüência de impulso (frequência) for selecionada como sinal de referência.

0 Hz corresponde à  $Ref_{MIN}$ , parâmetro 204

*Referência Mínima  $Ref_{MIN}$ .*

A frequência definida no parâmetro 327 *Referência de pulso, frequência máx.* corresponde ao parâmetro 205 *Referência máxima,  $Ref_{MAX}$ .*

**Feedback de pulso** é selecionado se uma seqüência de pulsos (frequência) for selecionada como sinal de feedback. O parâmetro 328 *Feedback de pulso, frequência máx.* corresponde à definição de frequência máxima para o feedback por pulso.

**Partida manual** deve ser selecionada se desejar que o conversor de frequências seja controlado através de um comutador externo manual/desligado ou H-O-A. O '1' lógico (Partida manual ativa) significa que o conversor de frequências provoca a partida do motor. O '0' lógico significa que o motor ligado pára. O conversor de frequências ficará então em modo OFF/STOP, exceto se um *Sinal de partida automático* estiver ativo. Consulte também a descrição em *Controle local*.

 **NOTA!:** Os sinais *Manual* e *Automático* ativos, nas entradas digitais, terão uma prioridade mais alta que as teclas de controle [PARTID MAN] - [PARTIDA AUTO].

**Partida automática** deve ser selecionada se desejar que o conversor de frequências seja controlado através de um comutador externo automático/desligado ou H-O-A. O '1' lógico põe o conversor de frequências em modo automático, permitindo a existência de um sinal de partida nos terminais de controle ou na porta de comunicações serial. Se *Partida automática* e *Partida manual* estiverem simultaneamente ativos nos terminais de controle, *Partida automática* terá a prioridade mais alta. Se *Partida automática* e *Partida manual* não estiverem ativos, o motor ligado ficará parado e o conversor de frequências passará para modo OFF/STOP.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**■ Entradas analógicas**

Estão disponíveis duas entradas analógicas para sinais de tensão (terminais 53 e 54) para sinais de referência e de feedback. Além disso, há uma entrada analógica para sinal de corrente (terminal 60). Pode-se ligar um termistor à entrada de tensão 53 ou 54. As entradas analógicas de tensão poderão ser convertidas dentro da faixa de tensão de 0 - 10 V DC; a entrada de corrente deve estar na faixa 0-20 mA.

A tabela a seguir apresenta as possibilidades de programação para as entradas analógicas. O parâmetro 317 *Limite de tempo excedido* e 318 *Função após limite de tempo excedido* permitem a ativação de uma função de limite de tempo excedido em todas as entradas analógicas. Se o valor de sinal do sinal de referência ou de feedback ligado a um dos terminais da entrada analógica descer a menos de 50% do valor mínimo de escala, será ativada uma função depois de ter sido excedido o limite de tempo definido no parâmetro 318, *Função após limite de tempo excedido*.

| Entradas analógicas | nº de terminal | 53(tensão) | 54 (tensão) | 60 (corrente) |
|---------------------|----------------|------------|-------------|---------------|
|                     | parâmetro      | 308        | 311         | 314           |
| Valor:              |                |            |             |               |
| Não operacional     | (NO OPERATION) | [0]        | [0]★        | [0]           |
| Referência          | (REFERENCE)    | [1]★       | [1]         | [1]★          |
| Feedback            | (FEEDBACK)     | [2]        | [2]         | [2]           |
| Termistor           | (THERMISTOR)   | [3]        | [3]         |               |

**308 Terminal 53, tensão de entrada analógica**
**(AI [V] 53 FUNCT.)**
**Funcão:**

Este parâmetro é utilizado para selecionar a função requerida para ligação ao terminal 53.

**Descrição da seleção:**

**Sem operação.** É selecionado se a frequência do conversor de frequências não precisar responder aos sinais conectados ao terminal.

**Referência.** É selecionada para ativar a mudança de referência através de um sinal de referência analógico.

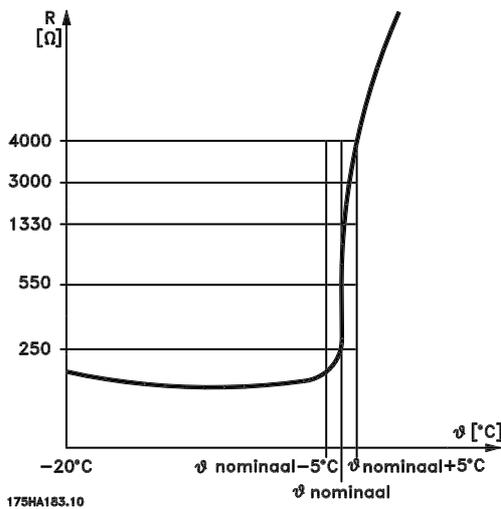
Caso estejam ligados sinais de referência a diversas entradas, eles deverão ser somados.

**Feedback.** Se um sinal de feedback estiver conectado, pode-se optar pela entrada de tensão (terminal 53 ou 54) ou de entrada de corrente (terminal 60), como feedback. No caso de regulação de zona, os sinais de feedback devem ser selecionados como entradas de tensão (terminais 53 e 54). Consulte *Tratamento de feedback*.

**Termistor.** Selecione se desejar permitir que um termistor integrado no motor pare o conversor de frequências no caso de sobre-aquecimento do motor. O valor de corte é de 3 kohm.

Se um motor usar um interruptor térmico Klixon, ele também poderá ser conectado à entrada. Se motores operarem em paralelo, os termistores/interruptores térmicos poderão ser conectados em série (resistência total < 3 kohm). O parâmetro 117 *Proteção térmica do motor* deve ser programado para *Advertência térmica* [1] ou *Desarme por termistor* [2], e o termistor deverá ser inserido entre o terminal 53 ou 54 (entrada de tensão analógica) e terminal 50 (fonte de alimentação de +10 V).

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.



### 309 Terminal 53, valor de escala mín. (VALOR MÍN E.A.53)

#### Valor:

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

#### Funcão:

Este parâmetro é utilizado para definir o valor do sinal que deve corresponder à referência mínima ou ao feedback mínimo, parâmetro 204 *Referência mínima, Ref<sub>MIN</sub>*/ 413 *Feedback mínimo, FB<sub>MIN</sub>*. Consulte a *Manipulação de referências* ou *Manipulação de informação de feedback*.

#### Descrição da seleção:

Definir o valor requerido de tensão.  
Por motivos de precisão, as perdas de tensão em linhas de sinais longos podem ser compensadas. Caso se utilize a função de limite de tempo excedido parâmetros 317 *Limite de tempo excedido* e 318 *Função após limite de tempo excedido*, o valor deverá ser definido como > 1 V.

### 310 Terminal 53, valor de escala máx. (VALOR MÁX E.A.53)

#### Valor:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

#### Funcão:

Este parâmetro é utilizado para definir o valor do sinal que deve corresponder ao valor de referência máxima ou feedback máximo, parâmetro 205 *Referência máx, Ref<sub>MAX</sub>*/414 *Feedback máximo, FB<sub>MAX</sub>*. Consulte *Manipulação de referências* ou *Manipulação de informação de feedback*.

#### Descrição da seleção:

Defina o valor de tensão desejado.  
Por motivos de precisão, as perdas de tensão em linhas de sinais longos podem ser compensadas.

### 311 Terminal 54, tensão de entrada analógica (E. ANALÓG [V] 54)

#### Valor:

Consulte a descrição do parâmetro 308.

★ Não operacional

#### Funcão:

Este parâmetro permite optar entre as diferentes funções disponíveis para a entrada, terminal 54. O valor de escala do sinal de entrada é definido no parâmetro 312 *Terminal 54, valor de escala mín.* e no parâmetro 313 *Terminal 54, valor de escala máx.*

#### Descrição da seleção:

Consulte a descrição do parâmetro 308.  
Por motivos de precisão, as perdas de tensão em linhas de sinais longos podem ser compensadas.

### 312 Terminal 54, valor de escala mín. (VALOR MÍN E.A.54)

#### Valor:

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

#### Funcão:

Este parâmetro é utilizado para definir o valor do sinal que corresponde ao valor da referência mínima ou do feedback mínimo, parâmetro 204 *Referência mínima, Ref<sub>MIN</sub>*/413 *Feedback mínimo, FB<sub>MIN</sub>*. Consulte *Manipulação de referências* ou *Manipulação de informação de feedback*.

#### Descrição da seleção:

Defina o valor de tensão desejado.  
Por motivos de precisão, as perdas de tensão em linhas de sinais longos podem ser compensadas. Caso se utilize a função de limite de tempo excedido parâmetros 317 *Limite de tempo excedido* e 318 *Função após limite de tempo excedido*, o valor deverá ser definido como > 1 V.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**313 Terminal 54, valor de escala máx.  
(VALOR MÁX E.A.54)**
**Valor:**

 0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V
**Funcão:**

Este parâmetro é utilizado para definir o valor do sinal que corresponde ao valor de referência máxima ou de feedback máximo, parâmetro 205 *Referência máx*, *Ref<sub>MIN</sub>*/*414 Feedback máximo*, *FB<sub>MAX</sub>*. Consulte *Manipulação de referências* ou *Manipulação de informação de feedback*.

**Descrição da seleção:**

Defina o valor de tensão desejado. Por motivos de precisão, as perdas de tensão em lin-has de sinais longos podem ser compensadas.

**314 Terminal 60, entrada analógica de corrente  
(E.ANALÓG.[MA] 60)**
**Valor:**

 Consulte a descrição do parâmetro 308. ★ Referência
**Funcão:**

Este parâmetro permite optar entre as diferentes funções disponíveis para a entrada, terminal 60. O valor de escala do sinal de entrada é definido no parâmetro Terminal 60, valor de escala mín. e no parâmetro 316 *Terminal 60, valor de escala máx.*.

**Descrição da seleção:**

Consulte a descrição do parâmetro 308 *Terminal 53, entrada de tensão analógica*.

**315 Terminal 60, valor de escala mín.  
(VALOR MÍN E.A.60)**
**Valor:**

 0,0 - 20,0 mA ★ 4,0 mA
**Funcão:**

Este parâmetro define o valor do sinal que corresponde ao valor de referência mínima ou de feedback mínimo, parâmetro 204 *Referência mínima*, *Ref<sub>MIN</sub>*/*413 Feedback mínimo*, *FB<sub>MIN</sub>*. Consulte *Manipulação de referências* ou *Manipulação de informação de feedback*.

**Descrição da seleção:**

Defina o valor de corrente necessário. Caso utilize a função de limite de tempo excedido (parâmetros 317 *Limite de tempo excedido* e 318

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

*Função após limite de tempo excedido*), o valor deverá ser definido como > 2 mA.

**316 Terminal 60, valor de escala máx.  
(VALOR MÁX E.A.60)**
**Valor:**

 0.0 - 20.0 mA ★ 20.0 mA
**Funcão:**

Este parâmetro define o valor de sinal que corresponde ao valor da referência máxima, parâmetro 205 *Valor da referência máxima*, *Ref<sub>MAX</sub>*. Consulte *Manipulação de referências* ou *Manipulação de informação de feedback*.

**Descrição da seleção:**

Defina o valor de corrente necessário.

**317 Tempo esgotado**
**(T. VMIN EXCEDIDO)**
**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 tempo excedido* ativada.

Esta função somente está ativa se, nos parâmetros 309 e 312, houver sido selecionado um valor para os terminais 53 e 54, *escala mín.* que exceda 1 Volt ou se, no parâmetro 315 *Terminal 60, escala mínima*, houver sido selecionado um valor superior a 2 mA.

**Descrição da seleção:**

Programa o tempo desejado.

**318 Função após limite de tempo excedido  
(FUNÇÃO T. EXCED.)**
**Valor:**

|  |     |
|--|-----|
| ★Desligado (NO FUNCTION)                           | [0] |
| Congelar freqüência de saída (FREEZE OUTPUT FREQ.) | [1] |
| Parar (STOP)                                       | [2] |
| Jog (FREQUÊNCIA FIXA)                              | [3] |
| Freqüência de saída máxima (FREQUÊNCIA MÁX.)       | [4] |
| Parar e disparar (STOP E TRIP)                     | [5] |

**Função:**

É aqui que deve ser selecionada a função a ser ativada após o fim do período de limite de tempo (parâmetro 317 *Limite de tempo excedido*).

Se ocorrer uma função de limite de tempo excedido ao mesmo tempo que uma função de limite de tempo excedido de bus (parâmetro 556 *Função de intervalo de tempo no bus*), será ativada a função de limite de tempo excedido no parâmetro 318.

**Descrição da seleção:**

A frequência de saída do conversor de frequências VLT pode ser:

- congelada no valor presente [1]
  - redefinida para parar [2]
  - redefinida para frequência de jog [3]
  - redefinida para frequência de saída máx. [4]
  - redefinida para parar no disparo subsequente [5].
-

**■ Saídas analógicas/digitais**

As duas saídas analógicas/digitais (terminais 42 e 45) podem ser programadas para mostrar o status atual ou um valor de processo, como 0 -  $f_{MAX}$ . Se o conversor de frequências VLT for utilizado como saída digital, este dará o estado atual através de 0 ou 24 V CC.

Se a saída analógica for utilizada para fornecer um valor de processo, pode-se escolher entre três tipos de sinais de saída:

0 - 20 mA, 4 - 20 mA ou 0 - 32000 pulsos (de acordo com o valor definido no parâmetro 322 *Terminal 45, saída, escala de pulso*).

Se a saída for utilizada como saída de tensão (0-10 V), deve-se instalar um resistor pull-down de 500  $\Omega$  ao terminal 39 (comum para saídas digitais/analógicas). Se a saída for utilizada como uma saída de corrente, a impedância resultante do equipamento que estiver ligado a ela não deverá ser maior que 500  $\Omega$ .

| Saídas analógicas/digitais  | Nº do terminal.<br>parâmetro | 42<br>319 | 45<br>321 |
|---|------------------------------|-----------|-----------|
| Sem função(NO FUNCTION)   |                              | [0]       | [0]       |
| Unidade preparada (UN. READY)   |                              | [1]       | [1]       |
| Aguardando (STAND BY)   |                              | [2]       | [2]       |
| Em funcionamento (RUNNING)  |                              | [3]       | [3]       |
| Em funcionamento no valor de ref. (RUNNING AT REFERENCE)  |                              | [4]       | [4]       |
| Em funcionamento, sem advertência (RUNNING NO WARNING)  |                              | [5]       | [5]       |
| Referência local ativa (DRIVE IN LOCAL REF)   |                              | [6]       | [6]       |
| Referências remotas ativas (DRIVE IN REMOTE REF.)   |                              | [7]       | [7]       |
| Alarme (ALARM)  |                              | [8]       | [8]       |
| Alarme ou advertência (ALARM OR WARNING)  |                              | [9]       | [9]       |
| Sem alarme (NO ALARM)   |                              | [10]      | [10]      |
| Corrente limite (CURRENT LIMIT)   |                              | [11]      | [11]      |
| Bloqueio de segurança (SAFETY INTERLOCK)  |                              | [12]      | [12]      |
| Comando de partida ativo (START SIGNAL APPLIED)   |                              | [13]      | [13]      |
| Inversão (RUNNING IN REVERSE)   |                              | [14]      | [14]      |
| Advertência térmica (THERMAL WARNING)   |                              | [15]      | [15]      |
| Modo manual ativo (DRIVE IN HAND MODE)  |                              | [16]      | [16]      |
| Modo automático ativo (DRIVE IN AUTO MODE)  |                              | [17]      | [17]      |
| Modo econômico (SLEEP MODE)   |                              | [18]      | [18]      |
| Frequência de saída inferior a $f_{LOW}$ parâmetro 223 (F OUT < F LOW)                              |                              | [19]      | [19]      |
| Frequência de saída superior a $f_{HIGH}$ parâmetro 224 (F OUT > F HIGH)                            |                              | [20]      | [20]      |
| Fora dos limites de frequência (FREQ. RANGE WARN.)  |                              | [21]      | [21]      |
| Corrente de saída inferior a $I_{LOW}$ parâmetro 221 (I OUT < I LOW)                                |                              | [22]      | [22]      |
| Corrente de saída superior a $I_{HIGH}$ parâmetro 222 (I OUT > I HIGH)                              |                              | [23]      | [23]      |
| Fora do intervalo de corrente (CURRENT RANGE WARN)  |                              | [24]      | [24]      |
| Fora da faixa de feedback (FEEDBACK RANGE WARN.)  |                              | [25]      | [25]      |
| Fora da faixa de referência (REFERENCE RANGE WARN)  |                              | [26]      | [26]      |
| Relé 123 (RELAY 123)  |                              | [27]      | [27]      |
| Desbalanceamento da rede elétrica (MAINS IMBALANCE)   |                              | [28]      | [28]      |
| Frequência de saída 0 - $f_{MAX}$ 4-20 mA (OUT. FREQ. 0-20 mA)                                      |                              | [29]      | [29]★     |
| Frequência de saída 0 - $f_{MAX}$ 4-20 mA (OUT. FREQ. 0-20 mA)                                      |                              | [30]      | [30]      |
| Frequência de saída (seqüência de pulsos), 0 - $f_{MAX}$ 0-32000 p (OUT. FREQ. PULSE)               |                              | [31]      | [31]      |
| Referência externa, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-20 mA (EXT. REF. 0-20 mA)                           |                              | [32]      | [32]      |
| Referência externa, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 4-20 mA (EXTERNAL REF. 4-20 mA)                       |                              | [33]      | [33]      |
| Referência externa (seqüência de pulsos), $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-32000 p (EXTERNAL REF. PULSE) |                              | [34]      | [34]      |
| Feedback, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0-20 mA (FEEDBACK 0-20 mA)  |                              | [35]      | [35]      |
| Feedback, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0-20 mA (FEEDBACK 4-20 mA)  |                              | [36]      | [36]      |
| Feedback (seqüência de pulsos), $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0 - 32000 p (FEEDBACK PULSE)                |                              | [37]      | [37]      |
| Corrente de saída, 0 - $I_{MAX}$ 0-20 mA (MOTOR CUR. 0- 20 mA)                                      |                              | [38]★     | [38]      |
| Corrente de saída, 0 - $I_{MAX}$ 4-20 mA (MOTOR CUR. 4- 20 mA)                                      |                              | [39]      | [39]      |
| Corrente de saída (seqüência de pulsos), 0 - $I_{MAX}$ 0 - 32000 p (MOTOR CUR. PULSE)               |                              | [40]      | [40]      |
| Potência de saída, 0 - $P_{NOM}$ 0-20 mA (MOTOR POWER 0-20 mA)                                      |                              | [41]      | [41]      |
| Potência de saída, 0 - $P_{NOM}$ 4-20 mA (MOTOR POWER 4-20 mA)                                      |                              | [42]      | [42]      |
| Potência de saída (seqüência de pulsos), 0 - $P_{NOM}$ 0- 32000 p (MOTOR POWER PULSE)               |                              | [43]      | [43]      |
| Controle de barramento, 0,0-100,0% 0-20 mA (BUS CONTROL 0-20 MA)                                    |                              | [44]      | [44]      |
| Controle de barramento, 0,0-100,0% 4-20 mA (BUS CONTROL 4-20 MA)                                    |                              | [45]      | [45]      |
| Controle de barramento (seqüência de pulsos), 0,0-100,0% 0 - 32.000 Pulsos (BUS CONTROL PULS)       |                              | [46]      | [46]      |

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**Função:**

Esta saída pode servir como uma saída digital ou analógica. Se for utilizada como uma saída digital (valores dos dados entre [0]-[59]), um sinal de 0/24 V CC é transmitido; se for utilizado como uma saída analógica é transmitido um sinal de 0-20 mA, um sinal de 4-20 mA ou uma seqüência de 0-32000 pulsos.

**Descrição da seleção:**

**Sem função.** Selecione se desejar que o conversor de freqüências não responda a sinais.

**Drive pronto.** A placa de controle do conversor de freqüências recebe uma tensão de alimentação e o conversor de freqüências está pronto para entrar em operação.

**Aguardando.** O conversor de freqüências está pronto para entrar em operação, mas não foi dado qualquer comando de partida. Sem advertência.

**Em funcionamento.** Foi dado um comando de partida.

**Em funcionamento no valor de ref.** Velocidade de acordo com a referência.

**Em funcionamento, sem advertência** Foi dado um comando de partida. Sem advertência.

**Referência local ativa.** A saída fica ativa quando o motor é controlado por meio da referência local, através da unidade de controle.

**Referências remotas ativas.** A saída fica ativa quando o conversor de freqüências é controlado através das referências remotas.

**Alarme.** A saída é ativada por um alarme.

**Alarme ou advertência.** A saída é ativada por um alarme ou uma advertência.

**Sem alarme.** A saída encontra-se ativa quando não existe alarme.

**Corrente limite.** A corrente de saída é superior ao valor programado no parâmetro 215 *Corrente limite*  $I_{LM}$ .

**Bloqueio de segurança.** A saída encontra-se ativa quando o terminal 27 for '1' lógico e *Bloqueio de segurança* estiver selecionado, na entrada.

**Comando Partida ativo.** Está ativo quando houver um comando de partida ou quando a freqüência de saída for superior a 0,1 Hz.

**Inversão.** Existe 24 V CC na saída quando o motor entra em rotação no sentido anti-horário. Quando o motor entra em rotação no sentido horário, o valor é 0 V CC.

**Advertência térmica.** O limite de temperatura foi excedido no motor, ou no conversor de freqüências ou em um termistor conectado a uma entrada analógica.

**Modo manual ativo.** A saída encontra-se ativa quando o conversor de freqüências estiver em Modo manual.

**Modo automático ativo.** A saída encontra-se ativa quando o conversor de freqüências está em Modo automático.

**Modo econômico.** Fica ativo quando o conversor de freqüências se encontra em Modo econômico.

**Freqüência de saída inferior  $f_{LOW}$ .** A freqüência de saída é inferior ao valor definido no parâmetro 223 *Advertência: Baixa freqüência,  $f_{LOW}$* .

**Freqüência de saída superior  $f_{HIGH}$ .** A freqüência de saída é superior ao valor definido no parâmetro 224 *Advertência: Alta freqüência,  $f_{HIGH}$* .

**Fora da faixa de freqüência.** A freqüência de saída está fora da faixa de freqüências programada no parâmetro 223 *Advertência: Baixa Freqüência,  $f_{LOW}$*  e 224 *Advertência: Alta freqüência,  $f_{HIGH}$* .

**Corrente de saída inferior a  $I_{LOW}$ .** A corrente de saída é inferior ao valor definido no parâmetro 221 *Advertência: Baixa corrente,  $I_{LOW}$* .

**Corrente de saída superior a  $I_{HIGH}$ .** A corrente de saída é superior ao valor definido no parâmetro 222 *Advertência: Alta corrente,  $I_{HIGH}$* .

**Fora do intervalo de corrente.** A corrente de saída está fora dos limites programados no parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa,  $I_{LOW}$*  e 222 *Advertência, Corrente alta,  $I_{HIGH}$* .

**Fora da faixa de feedback.** O sinal de feedback está fora dos limites programados no parâmetro 227 *Advertência: Feedback baixo,  $FB_{LOW}$*  e 228 *Advertência: Feedback alto,  $FB_{HIGH}$* .

**Fora dos limites de referência.** A referência está fora dos limites programados no parâmetro 225 *Advertência: Referência baixa,  $Ref_{LOW}$*  e 226 *Warning: Referência alta,  $Ref_{HIGH}$* .

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**Relé 123.** Esta função é apenas utilizada quando houver uma placa de opção de profibus instalada.

**Desbalanceamento da rede elétrica.** Esta saída é ativada quando acontecer um alto desbalanceamento na tensão da rede ou quando uma fase de rede estiver ausente. Verifique a presença de tensão da rede no conversor de freqüências.

**0-f<sub>MAX</sub>** 0-20 mA e

**0-f<sub>MAX</sub>** 4-20 mA e

**0-f<sub>MAX</sub>** 0-32000 p que geram um sinal de saída proporcional à freqüência de saída no intervalo 0 - f<sub>MAX</sub> (parâmetro 202 *Freqüência de saída, limite superior, f<sub>MAX</sub>*).

**External Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub>** 0-20 mA e

**External Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub>** 4-20 mA e

**External Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub>** 0-32000 p que geram um sinal de saída, proporcional ao valor da referência resultante no intervalo *Referência Mínima, Ref<sub>MIN</sub> - Referência máxima, Ref<sub>MAX</sub>* (parâmetros 204/205).

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub>** 0-20 mA e

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub>** 4-20 mA e

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub>** 0-32000 p, obtém-se um sinal de saída proporcional ao valor de referência no intervalo *Feedback Mínimo, FB<sub>MIN</sub> - Feedback máximo, FB<sub>MAX</sub>* (parâmetros 413/414).

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub>** 0-20 mA e

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub>** 4-20 mA e

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub>** 0-32000 p, obtém-se um sinal de saída proporcional à corrente de saída no intervalo 0 - I<sub>VLT,MAX</sub>.

**0 - P<sub>NOM</sub>** 0-20 mA e

**0 - P<sub>NOM</sub>** 4-20 mA e

**0 - P<sub>NOM</sub>** 0-32000p, que geram um sinal de saída proporcional à potência de saída atual. 20 mA corresponde ao valor definido no parâmetro 102 *Potência do motor, Potência do motor, P<sub>M,N</sub>*.

**0,0 - 100,0%** 0 - 20 mA e

**0,0 - 100,0%** 4 - 20 mA e

**0,0 - 100,0%** 0 - 32.000 pulsos que geram um sinal de saída proporcional ao valor (0,0-100,0%) recebido pela comunicação serial. A gravação a

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

partir da Comunicação serial é feita nos parâmetros 364 (terminal 42) e 365 (terminal 45). Esta função está limitada aos protocolos seguintes: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet e Modbus RTU.

**320 Terminal 42, saída, valor de escala pulso  
(AO 42 PULS SCALE)**

**Valor:**

1 - 32000 Hz

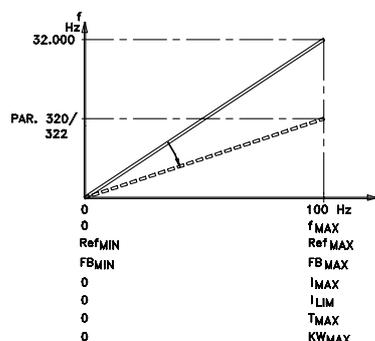
★ 5000 Hz

**Funcão:**

Este parâmetro permite o definir o valor de escala do sinal de pulso de saída

**Descrição da seleção:**

Defina o valor desejado.



**321 Terminal 45, saída  
(AO 45 FUNCTION)**

**Valor:**

Consulte a descrição do parâmetro 319 *Terminal 42, saída*.

**Funcão:**

Esta saída pode funcionar tanto como saída digital, quanto analógica. Quando utilizada como saída digital (valor de dados [0]-[26]) gera um sinal de 24 V (máx. 40 mA) Para as saídas analógicas (valor de dados [27] - [41]), pode-se optar entre 0 - 20 mA, 4 - 20 mA ou uma seqüência de pulsos.

**Descrição da seleção:**

Consulte a descrição do parâmetro 319 *Terminal 42, saída*.

**322 Terminal 45, saída, valor de escala pulso****(AO 45 PULS SCALE)****Valor:**

1 - 32000 Hz

★ 5000 Hz

**Função:**

Este parâmetro permite o valor de escala do sinal de saída de pulso.

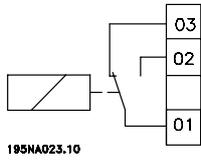
**Descrição da seleção:**

Defina o valor desejado.

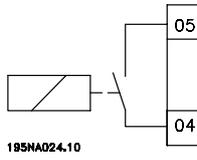
---

**■ Saídas do relé**

As saídas de relé 1 e 2 podem ser usadas para fornecer o status atual ou uma advertência.



**Relé 1**  
1 - 3 freio ativado, 1 - 2 freio desativado  
Max. 240 V CA, 2 Amp.  
O relé é colocado com os terminais da rede elétrica e do motor.



**Relé 2**  
4 - 5 contacto fechado  
Max. 50 V CA, 1 A, 60 VA.  
Máx. 75 V CC, 1 A, 30 W.  
O relé é colocado na placa de controle, consulte *Instalação elétrica, cabos de controle*.

| Saídas do relé   | Nº. do relé parâmetro | 1    | 2    |
|--|-----------------------|------|------|
| Valor:   |                       | 323  | 326  |
| Sem função(NO FUNCTION)  |                       | [0]  | [0]  |
| Sinal de prontidão(READY)  |                       | [1]  | [1]  |
| Aguardando (STAND BY)  |                       | [2]  | [2]  |
| Em funcionamento (RUNNING)   |                       | [3]  | [3]★ |
| Em funcionamento no valor de ref. (RUNNING AT REFERENCE)                 |                       | [4]  | [4]  |
| Em funcionamento, sem advertência (RUNNING NO WARNING)                   |                       | [5]  | [5]  |
| Referência local ativa (DRIVE IN LOCAL REF)                              |                       | [6]  | [6]  |
| Referências remotas ativas (DRIVE IN REMOTE REF.)                        |                       | [7]  | [7]  |
| Alarme (ALARM)   |                       | [8]★ | [8]  |
| Alarme ou advertência (ALARM OR WARNING)                                 |                       | [9]  | [9]  |
| Sem alarme (NO ALARM)  |                       | [10] | [10] |
| Corrente limite (LIMITE CORRENTE)  |                       | [11] | [11] |
| Bloqueio de segurança (SAFETY INTERLOCK)                                 |                       | [12] | [12] |
| Comando de partida ativo (START SIGNAL APPLIED)                          |                       | [13] | [13] |
| Inversão (RUNNING IN REVERSE)  |                       | [14] | [14] |
| Advertência térmica (THERMAL WARNING)                                    |                       | [15] | [15] |
| Modo manual ativo (DRIVE IN HAND MODE)                                   |                       | [16] | [16] |
| Modo automático ativo (DRIVE IN AUTO MODE)                               |                       | [17] | [17] |
| Modo econômico (SLEEP MODE)  |                       | [18] | [18] |
| Freqüência de saída inferior a $f_{LOW}$ parâmetro 223 (F OUT < F LOW)   |                       | [19] | [19] |
| Freqüência de saída superior a $f_{HIGH}$ parâmetro 224 (F OUT > F HIGH) |                       | [20] | [20] |
| Fora da faixa de freqüência (FREQ RANGE WARN.)                           |                       | [21] | [21] |
| Corrente de saída inferior a $I_{LOW}$ parâmetro 221 (I OUT < I LOW)     |                       | [22] | [22] |
| Corrente de saída superior a $I_{HIGH}$ parâmetro 222 (I OUT > I HIGH)   |                       | [23] | [23] |
| Fora do intervalo de corrente (CURRENT RANGE WARN)                       |                       | [24] | [24] |
| Fora da faixa de feedback (FEEDBACK RANGE WARN.)                         |                       | [25] | [25] |
| Fora da faixa de referência (REFERENCE RANGE WARN)                       |                       | [26] | [26] |
| Relé 123 (RELÉ 123)  |                       | [27] | [27] |
| Desbalanceamento da rede elétrica (MAINS IMBALANCE)                      |                       | [28] | [28] |
| Control word 11/12 (CONTROL WORD 11/12)                                  |                       | [29] | [29] |

**Funcão:**
**Descrição da selecção:**

Consulte a descrição de [0] - [28] na *Saídas analógicas/digitais*.

**Control word bit 11/12**, o relé 1 e o relé 2 podem ser ativados através da comunicação serial. O bit 11 ativa o relé 1 e o bit 12 ativa o relé 2.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

Se o parâmetro 556 *Função de intervalo de tempo do barramento* ficar ativo, o relé 1 e o relé 2 ficarão desligados caso sejam ativados através da *comunicação serial*. Consulte o parágrafo *Comunicação serial* no *Guia de Design*.

### 323 Relé 1, função de saída (FUNÇÃO RELÉ 1)

#### Funcão:

Esta saída ativa um comutador de relé. O comutador de relé 01 pode ser utilizado para transmitir estados e alertas. O relé será ativado quando as condições para os valores de dados relevantes tiverem sido atendidas.

A ativação/desativação pode ser programada no parâmetro 324 *Relé 1, ON prolongado* e no parâmetro 325 *Relé 1, OFF prolongado*. Consulte *Dados técnicos gerais*.

#### Descrição da seleção:

Consulte seleção de dados e ligações na *Saídas de relé*.

### 324 Relé 01, atraso de ON (ATRAZA LIG RELÉ1)

#### Valor:

0 - 600 sec. ★ 0 sec.

#### Funcão:

Este parâmetro permite o prolongamento do tempo de corte do relé 1 (terminais 1 - 2).

#### Descrição da seleção:

Introduza o valor desejado.

### 325 Relé 01, atraso de OFF (ATRAZ DESL RELÉ1)

#### Valor:

0 - 600 seg ★ 0 seg

#### Funcão:

Este parâmetro permite prolongar o tempo de corte do relé 01 (terminais 1 - 2).

#### Descrição da seleção:

Introduza o valor desejado.

### 326 Relé 2, função de saída (FUNÇÃO RELÉ2)

#### Valor:

Consulte as funções do relé 2 na página anterior.

#### Funcão:

Esta saída ativa um comutador de relé. O comutador de relé 2 pode ser utilizado para transmitir estados e alertas. O relé é ativado quando são atendidas as condições para os valores de dados relevantes.

Consulte *Dados técnicos gerais*.

#### Descrição da seleção:

Consulte seleção de dados e ligações na *Saídas de relé*.

### 327 Referência de pulso, frequência máx. (MÁX. REF. PULSO)

#### Valor:

100 - 65000 Hz no terminal 29 ★ 5000 Hz  
100 - 5000 Hz no terminal 17

#### Funcão:

Este parâmetro é utilizado para definir o valor de pulso que corresponde à referência máxima, parâmetro 205 *Referência máxima, Ref<sub>MAX</sub>*. O sinal de referência de pulso deve ser ligado através do terminal 17 ou 29.

#### Descrição da seleção:

Defina a referência máxima de pulso desejada.

### 328 Feedback por pulso, frequência máx. (MÁX. FDBK PULSO)

#### Valor:

100 - 65000 Hz at terminal 33 ★ 25000 Hz

#### Funcão:

Aqui se define o valor de pulso correspondente ao valor máximo do feedback. O sinal de feedback de impulso é ligado através do terminal 33.

#### Descrição da seleção:

Defina o valor de feedback pretendido.

**364 Terminal 42, controle de barramento**

**(CONTROL OUTPUT 42)**

**365 Terminal 45, controle de barramento**

**(CONTROL OUTPUT 45)**

**Valor:**

0.0 - 100 %

★ 0

**Funcão:**

Através da comunicação serial, um valor entre

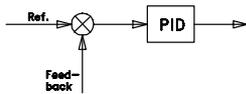
0,1 e 100,0 é gravado no parâmetro.

O parâmetro é oculto e não pode ser visto do PCL.

---

### ■ Funções de aplicação 400-427

17344407/10



Neste grupo de parâmetros, são definidas as funções especiais do conversor de freqüências, p.ex.:  
regulagem do PID,

definição da faixa de feedback e o Setup da Função do modo econômico.

Além disto, este grupo de parâmetros inclui:

- Função Reset.
- Partida rápida.
- Opção de método de redução de interferências.
- Setup de qualquer função devido a perda de carga, p.ex., danos em uma correia V.
- Definição da freqüência de comutação.
- Seleção das unidades de processo.

#### 400 Função de reset

##### (FUNÇÃO RESET)

###### Valor:

|   |     |
|---|-----|
| ★ Reset manual (MANUAL RESET)                       | [0] |
| Reset automático x 1 (AUTOMATIC X 1)                | [1] |
| Reset automático x 2 (AUTOMATIC X 2)                | [2] |
| Reset automático x 3 (AUTOMATIC X 3)                | [3] |
| Reset automático x 4 (AUTOMATIC X 4)                | [4] |
| Reset automático x 5 (AUTOMATIC X 5)                | [5] |
| Reset automático x 10 (AUTOMATIC X 10)              | [6] |
| Reset automático x 15 (AUTOMATIC X 15)              | [7] |
| Reset automático x 20 (AUTOMATIC X 20)              | [8] |
| Reset automático infinito<br>(PARTID AUTO INFINITA) | [9] |

###### Funcão:

Este parâmetro permite escolher entre o reset e a partida manual após trava, ou o reset e partida automática do conversor de freqüências VLT. Além disso, existe também a opção do número de vezes que a unidade deve fazer a tentativa de dar partida. O tempo entre cada nova tentativa de partida é definido no parâmetro 401 *Tempo de partida automático*.

###### Descrição da seleção:

Se o *reset manual* [0] for selecionada, a reposição deve ser efetuada através do interruptor "Reset" ou de uma entrada digital.

Se pretender que o conversor de freqüências VLT execute um reset automático e volte a dar partida depois de um disparo, selecione o valor de dados [1]-[9].



O motor poderá arrancar sem alerta prévio.

#### 401 Tempo de reset automática

##### (AUTORESTART TIME)

###### Valor:

0 - 600 seg. ★ 10 seg.

###### Funcão:

Este parâmetro permite a definição do período de tempo entre trava e o início da função de reset automático. Parte-se do pressuposto que a reposição automática foi selecionada no parâmetro 400 *Função de reset*.

###### Descrição da seleção:

Defina o tempo pretendido.

#### 402 Partida rápida

##### (FLYING START)

###### Valor:

|   |     |
|---|-----|
| ★ Desabilitar (DISABLE)                 | [0] |
| Ativar (ENABLE)                         | [1] |
| Freio e partida CC (DC BRAKE AND START) | [3] |

###### Funcão:

Esta função permite que o conversor de freqüências 'capture' um motor em funcionamento, que - p.ex. devido a uma falha na rede elétrica - deixou de ser controlado pelo conversor.

Esta função é ativada sempre que um comando de partida estiver ativo.

Para que o conversor de freqüências possa apanhar o motor em funcionamento, a velocidade do motor deverá ser inferior à freqüência correspondente ao parâmetro 202 *Limite superior da freqüência de saída*,  $f_{MAX}$ .

###### Descrição da seleção:

Selecione *Desativar* [0], se esta função não for requerida.

Selecione *Ativar* [1], se o conversor de freqüências for capaz de 'capturar' e controlar um motor em funcionamento.

Selecione *Freio CC e partida* [2] se desejar que o conversor de freqüências VLT pare o motor através de um freio CC, primeiro, e arranque em seguida. Parte-se da premissa que estão ativados os parâmetros 114-116 *Freio CC*. Caso exista um

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

efeito de 'moinho' substancial (motor em rotação), o conversor de frequências não consegue 'capturar' um motor em rotação a não ser que tenha sido selecionado *Freio CC e partida*.



Quando o parâmetro 402, *Partida rápida*, estiver ativo, o motor pode girar algumas rotações para a frente ou para trás, mesmo que não seja aplicada uma referência de velocidade.

### ■ Modo "Sleep"

O modo latente torna possível a parada do motor quando este estiver em funcionamento a baixa velocidade, tendo, portanto, uma carga quase nula. Se o consumo do sistema voltar a aumentar, o conversor de frequências VLT dará partida no motor e fornecerá a potência requerida.



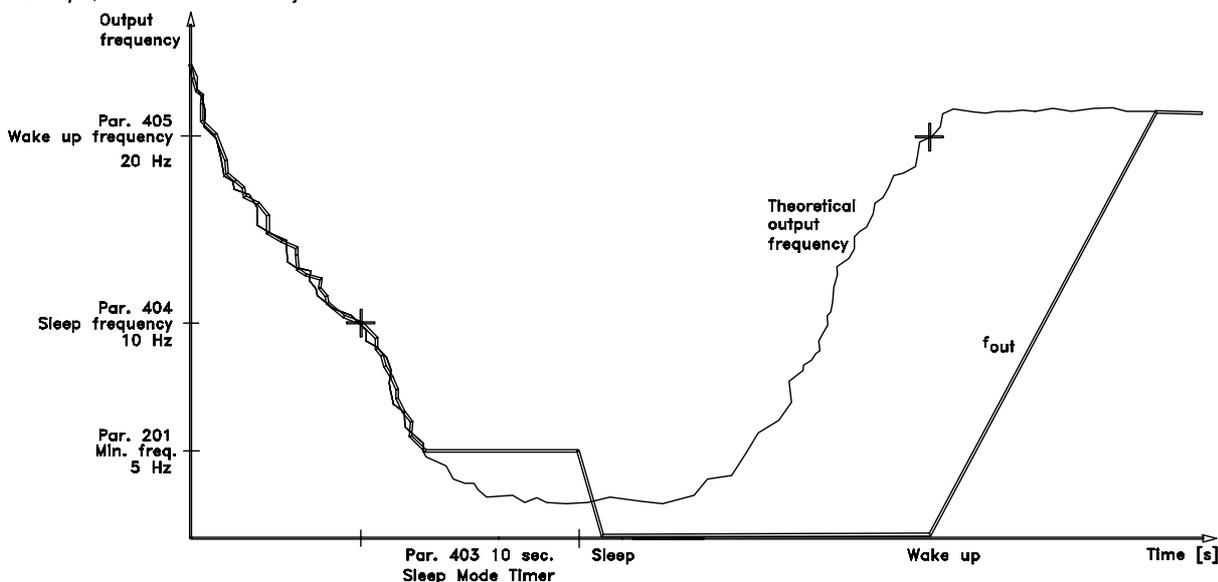
#### NOTA!:

Esta função pode contribuir para a economia de energia, já que o motor entrará em operação somente quando for necessário para o sistema.

O modo "Sleep" não ficará ativo se tiver sido selecionada *Referência local* ou Jog.

A função fica ativa tanto em *Loop aberto* quanto em *Loop fechado*.

O parâmetro 403 *Timer de modo "Sleep"*, ativa o modo "Sleep". O parâmetro 403 *Timer de modo "Sleep"*, define um timer que determina durante quanto tempo uma frequência de saída pode ser inferior à frequência definida no parâmetro 404 *Frequência de "Sleep"*. Quando o timer atinge o tempo definido, o conversor de frequências VLT desacelera o motor até à parada através do parâmetro 207 *Tempo de desaceleração*. Se a frequência de saída subir acima da frequência definida no parâmetro 404 *Frequência de "Sleep"*, o timer será reajustado.



#### NOTA!:

Em processos altamente dinâmicos de bombeamento, é recomendado desligar a função *Partida rápida* (parâmetro 402).

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**403 Timer de modo "Sleep"**
**(T. MODO ECONOMIA)**
**Valor:**

0 - 300 seg (301 seg = OFF) ☆ OFF

**Funcão:**

Este parâmetro permite que o conversor de freqüências VLT possa parar o motor se a carga deste for mínima.

O timer no parâmetro 403 *Timer de modo latente* começa a funcionar quando a freqüência de saída diminui a ponto de ficar inferior à freqüência definida no parâmetro 404 *Freqüência de latência*.

Ao terminar o tempo definido no timer, o conversor de freqüências VLT desliga o motor. O conversor de freqüências VLT dá partida novamente no motor, quando a freqüência teórica de saída ultrapassa a freqüência definida no parâmetro 405 *Freqüência de despertar*.

**Descrição da seleção:**

Selecione OFF se não desjar esta função. Defina o valor de limiar (threshold) que ativará o modo latente assim que a freqüência de saída atingir um valor inferior àquele definido no parâmetro 404 *Freqüência de latência*.

**404 Freqüência de "Sleep"**
**(FREQ MODO ECONOM)**
**Valor:**

 000,0 - par. 405  
*Freqüência de despertar* ☆ 0.0 Hz

**Funcão:**

Quando a freqüência de saída atingir um valor inferior ao predefinido, o timer começará a contagem do tempo definido no parâmetro 403 *Modo latente*.

A freqüência atual de saída seguirá a freqüência de saída teórica até ser atingido o  $f_{MÍN}$ .

**Descrição da seleção:**

Defina a freqüência pretendida.

**405 Freqüência de despertar**
**(F. CANCEL ECON.)**
**Valor:**

 Par 404 *Freqüência de latência* -  
 par. 202  $f_{MAX}$  ☆ 50 Hz

**Funcão:**

Quando a freqüência de saída teórica exceder o valor predefinido, o conversor de freqüências VLT dará partida novamente no motor.

**Descrição da seleção:**

Defina a freqüência desejada.

**406 Referência de "Booster"**
**(BOOST REFERENCE)**
**Valor:**

1 - 200 % ☆ 100 % da referência

**Funcão:**

Esta função só pode ser utilizada se tiver sido selecionado *Loop fechado* no parâmetro 100. Em sistemas com regulagem constante de pressão, torna-se vantajoso aumentar a pressão no sistema antes que o conversor de freqüências VLT pare o motor. Assim, aumenta-se o período de tempo em que o conversor de freqüências VLT faz a parada do motor, ajudando a evitar arranques e paradas freqüentes, p.ex.: no caso de existir algum furo no sistema de abastecimento de água.

**Descrição da seleção:**

Defina a *Referência de reforço* pretendida como porcentagem da referência resultante sob operação normal. 100% corresponde à referência sem reforço (suplemento).

**407 Freqüência de chaveamento**
**(FREQ. CHAVEAMENT)**
**Valor:**

Depende do tamanho da unidade.

**Funcão:**

O valor predefinido define a freqüência de comutação do inversor, desde que tenha sido selecionada a *Freqüência de chaveamento fixa* [1] no parâmetro 408 *Método de redução de interferências*. Se a freqüência de chaveamento for alterada, esta poderá ajudar a minimizar as possíveis interferências acústicas do motor.

☆ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.


**NOTA!:**

A frequência de saída do conversor de frequências VLT nunca poderá assumir um valor superior a 1/10 da frequência de comutação.

**Descrição da seleção:**

Enquanto o motor está funcionando, ajusta-se a frequência de chaveamento no parâmetro 407 *Frequência de chaveamento*, até que seja atingida uma frequência em que o motor emita o menor ruído possível.


**NOTA!:**

A comutação de frequências superiores a 4,5 kHz leva à implementação automática da redução da saída máxima do conversor de frequências VLT. Consulte *Redução de altas frequências de comutação* neste manual.

**408 Método de redução de interferências (REDUÇÃO RUÍDO)**
**Valor:**

|  |     |
|--|-----|
| ★ASFM (ASFM)   | [0] |
| Frequência de comutação fixa (FIXED SWITCHING FREQ.) | [1] |
| Filtro LC instalado (LC-FILTER CONNECTED)            | [2] |

**Funcão:**

Utilizado para selecionar os diferentes métodos de redução da quantidade de interferência acústica proveniente do motor.

**Descrição da seleção:**

O ASF[M][0] garante que a frequência de chaveamento máxima, determinada pelo parâmetro 407, seja usada todo o tempo sem redução da potência do conversor de frequências. Isto é feito monitorando a carga. A *Frequência de comutação fixa* [1] torna possível a definição de uma frequência de comutação alta/baixa fixa. Isto pode dar origem ao melhor resultado uma vez que a frequência de comutação pode ser definida para ficar fora da interferência do motor ou em uma área que cause menos irritação. A frequência de comutação é ajustada no parâmetro 407 *Frequência de comutação*. *Filtro LC instalado* [2] deve ser utilizado se um filtro LC estiver instalado entre o conversor de frequências e o motor, pois, caso contrário, o conversor de frequências não poderá proteger o filtro LC.

**409 Função em caso de falta de carga (FUNÇ BAIXA CORR.)**
**Valor:**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Trava (TRIP)                    | [0] |
| ★Sinal de advertência (WARNING) | [1] |

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser utilizado p.ex. para verificar se a correia de um ventilador está partida. Esta função é ativada quando a corrente de saída torna-se inferior ao parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa*.

**Descrição da seleção:**

In the case of a *Trip* [1], the frequency converter will stop the motor.

Em caso de *Disparo* [1], o conversor de frequências VLT pára o motor.

Se tiver sido selecionado *Advertência* [2], o conversor de frequências VLT emitirá um alerta caso a corrente de saída se torne inferior ao valor de limiar (threshold) do parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa*,  $I_{LOW}$ .

**410 Função na falha da rede elétrica (MAINS FAILURE)**
**Valor:**

|  |     |
|--|-----|
| ★Desarme (TRIP)  | [0] |
| Derating automático e advertência (AUTODERATE & WARNING) | [1] |
| Advertência (ADVT.)                                      | [2] |

**Funcão:**

Selecione a função que deve ser ativada se o desequilíbrio da rede de alimentação ficar alto demais ou se estiver faltando uma fase.

**Descrição da seleção:**

Em *Desarme* [0], o conversor de frequências pára o motor em poucos segundos (dependendo da dimensão do drive).

Se *Derate automático e advertência* [1] for selecionado, o drive enviará uma advertência e reduzirá a corrente de saída para 30% de  $I_{VLT,N}$  para manter o funcionamento.

Em *Advertência* [2], somente uma advertência será exportada quando ocorrer uma falha da rede de alimentação, mas em casos graves outras condições extremas podem resultar em um desarme.


**NOTA!:**

Se *Advertência* foi selecionada, o tempo de vida do drive será reduzido quando a falha da rede de alimentação persistir.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.


**NOTA!:**

Na perda de uma fase, os ventiladores de esfriamento do IP 54 não podem ser energizados e o conversor de freqüências poderá entrar desarmar por superaquecimento. Isto se aplica ao

**IP 20/NEMA 1**

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6550, 380-460 V
- VLT 6100-6275, 525-600 V

**IP 54**

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6550, 380-460 V
- VLT 6016-6275, 525-600 V

**411 Função em sobretemperatura**
**(FUNÇ. SOBRE-TEMP)**
**Valor:**

|  |     |
|--|-----|
| ★Desarme (TRIP)  | [0] |
| Derating automático e advertência (AUTODERATE & WARNING) | [1] |

**Funcão:**

Selecione a função que deve ser ativada quando o conversor de freqüências estiver exposto a uma condição de sobretemperatura.

**Descrição da seleção:**

Em *Desarme* [0], o conversor de freqüências pára o motor e envia um alarme. Em *Derating automático e advertência* [1], o conversor de freqüências reduzirá a freqüência de chaveamento para minimizar as perdas internas. Se a condição de sobretemperatura persistir, o conversor de freqüências reduzirá a corrente de saída até que a temperatura no dissipador de calor estabilize. Quando a função estiver ativa, será enviada uma advertência.

**412 Sobrecorrente de atraso do desarme, I<sub>LIM</sub> (OVERLOAD DELAY)**
**Valor:**

0 - 60 seg. (61=OFF). ★ 60 seg

**Funcão:**

Quando o conversor de freqüências faz o registro de uma corrente de saída que atingiu a corrente limite I<sub>LIM</sub>(parâmetro 215 *Corrente limite*) e permanece assim, durante o período de tempo selecionado, será executado um corte.

**Descrição da seleção:**

Selecione o período de tempo em que o conversor de freqüências é capaz de acompanhar a corrente de saída no valor da corrente limite I<sub>LIM</sub>, antes que seja cortada.

No modo OFF, o parâmetro 412 *Sobrecorrente de atraso do desarme*, I<sub>LIM</sub> está inativa, isto é, não são executados cortes.

**■ Sinais de feedback em loop aberto**

Normalmente, os sinais de feedback e os parâmetros de feedback são utilizados somente na operação em *Loop fechado*; contudo, nas unidades VLT 6000 HVAC, os parâmetros de feedback também se encontram ativos na operação em *Loop aberto*.

Em *Modo de loop aberto*, os parâmetros de feedback podem ser utilizados para apresentar um valor de processo no visor. Caso se pretenda visualizar a temperatura atual, a faixa de temperaturas pode ser definida nos parâmetros 413/414 *Feedback mínimo/Máximo*, e a unidade (°C, °F) pode ser definida no parâmetro 415 *Unidades de processamento*.

**413 Feedback mínimo, FB<sub>MIN</sub>**
**(MIN. FEEDBACK)**
**Valor:**

-999,999.999 - FB<sub>MAX</sub> ★ 0.000

**Funcão:**

Os parâmetros 413 *Feedback mínimo*, FB<sub>MIN</sub> e 414 *Feedback máximo*, FB<sub>MAX</sub> são utilizados para definir uma escala para a indicação no visor, assegurando assim, que o sinal de feedback em uma unidade de processamento seja representado proporcionalmente ao sinal existente na entrada.

**Descrição da seleção:**

Defina o valor a ser apresentado no visor como valor mínimo de sinal de feedback (par. 309, 312, 315 *Valor mín. de escala*) na entrada de feedback selecionado (parâmetros 308/311/314 *Entradas analógicas*).

**414 Feedback máximo, FB<sub>MAX</sub>**
**(FEEDBACK MÁXIMO)**
**Valor:**

FB<sub>MIN</sub> - 999,999.999 ★ 100.000

**Funcão:**

Consulte a descrição do parâmetro 413 *Feedback mínimo*, FB<sub>MIN</sub>.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### Descrição da seleção:

Defina o valor a ser apresentado no visor como valor máximo de sinal de feedback (par. 310, 313, 316 *Valor máx. de escala*) foi atingido na entrada de feedback selecionado (parâmetros 308/311/314 *Entradas analógicas*).

### Função:

Seleção da unidade a ser apresentada no display. Esta unidade será utilizada se *Referência [unidade][2]* ou *Feedback [unidade] [3]* tiver sido selecionado em um dos parâmetros 007-010, e também no *Modo display*. Em *Malha fechada*, a unidade é utilizada também para a *Referência Mínima/Máxima* e o *Feedback mínimo/Máximo*, incluindo a *Setpoint 1* e *Setpoint 2*.

### 415 Unidades relacionadas com a malha fechada

(REF. / FDBK. UNIT)

#### Valor:

|                      |      |
|----------------------|------|
| Sem unidade          | [0]  |
| ★%                   | [1]  |
| rpm                  | [2]  |
| ppm                  | [3]  |
| pulso/s              | [4]  |
| l/s                  | [5]  |
| l/min                | [6]  |
| l/h                  | [7]  |
| kg/s                 | [8]  |
| kg/min               | [9]  |
| kg. por h            | [10] |
| m <sup>3</sup> /s    | [11] |
| m <sup>3</sup> /min  | [12] |
| m <sup>3</sup> /h    | [13] |
| m/s                  | [14] |
| mbar                 | [15] |
| bar                  | [16] |
| Pa                   | [17] |
| kPa                  | [18] |
| mVS                  | [19] |
| kW                   | [20] |
| °C                   | [21] |
| GPM                  | [22] |
| gal/s                | [23] |
| gal/min              | [24] |
| gal/h                | [25] |
| lb/s                 | [26] |
| lb/min               | [27] |
| lb/h                 | [28] |
| CFM                  | [29] |
| ft <sup>3</sup> /s   | [30] |
| ft <sup>3</sup> /min | [31] |
| ft <sup>3</sup> /h   | [32] |
| ft/s                 | [33] |
| in wg                | [34] |
| ft wg                | [35] |
| PSI                  | [36] |
| lb/in <sup>2</sup>   | [37] |
| HP                   | [38] |
| °F                   | [39] |

### Descrição da seleção:

Selecione a unidade requerida para o sinal de referência/ feedback.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**■ PID para controle de processo**

PID para controle de processo O controlador PID mantém constantes as condições de processo (pressão, temperatura, fluxo, etc.) e ajusta a velocidade do motor com base em uma referência/SetPoint e no sinal de feedback. Um transmissor fornece ao controlador PID um sinal de feedback do processo, que indica o seu estado atual. O sinal de feedback varia com a carga do processo. Isto significa que os desvios ocorrem entre a referência/SetPoint e o estado atual do processo. Estes desvios são atenuados pelo regulador do PID, já que este regula a frequência de saída, aumentando-a ou diminuindo-a, de acordo com o desvio entre a referência/SetPoint e o sinal de feedback. O regulador integral do PID nas unidades do VLT 6000 HVAC foi otimizado para utilização em aplicações HVAC. Isto significa que uma série de funções especializadas encontram-se disponíveis nas unidades do VLT 6000 HVAC.

Antes, era necessário ter um BMS (Building Management System) que tratava destas funções especiais através da instalação de módulos de I/O adicionais e da programação do sistema. Com a utilização do VLT 6000 HVAC, não existe a necessidade de instalar os módulos adicionais. Por exemplo, é necessário programar apenas uma referência/SetPoint e o tratamento do feedback. Encontra-se integrada uma opção para a ligação de dois sinais de feedback ao sistema, permitindo a regulação de duas zonas.

A correção de perdas de tensão em cabos de sinais longos pode ser feita utilizando-se um transmissor com uma saída de tensão. Isto é feito no grupo de parâmetros 300 *Escala Mín./Máx.*

**Feedback**

O sinal de feedback deve ser ligado a um dos terminais do conversor de frequências VLT. Use a lista a seguir para escolher o terminal a utilizar e os parâmetros a programar.

| <u>Tipo de feedback</u> | <u>Terminal</u> | <u>Parâmetros</u>                   |
|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| Pulsos                  | 33              | 307                                 |
| Tensão                  | 53, 54          | 308, 309, 310 or 311, 312, 313, 314 |
| Corrente                | 60              | 315, 316                            |
| Feedback de bus 1       | 68+69           | 535                                 |
| Feedback de bus 2       | 68+69           | 536                                 |

Note que o valor de feedback nos parâmetros 535/536 Feedback de bus 1 e 2 pode ser definido somente através de comunicação serial (e não através da unidade de controle).

Além disso, o feedback mínimo e máximo (parâmetros 413 e 414) deve ser definido com um valor da unidade de processamento correspondente ao valor mínimo e máximo de escala para sinais ligados ao terminal. A unidade de processamento é selecionada no parâmetro 415 *Unidades de processamento*.

**Referência**

No parâmetro 205 *Referência máxima, Ref<sub>MAX</sub>*, pode-se definir a referência máxima que marca a escala para a soma de todas as referências, isto é, a referência resultante.

A *referência mínima*, no parâmetro 204, indica o valor mais baixo que pode ser assumido pela referência resultante.

A faixa de referências não pode exceder a faixa de feedback.

Se forem necessárias *Referências predefinidas*, estas podem ser definidas nos parâmetros 211 a 214 *Referências predefinida*. Consulte *Tipo de referência*. Consulte também *Manipulação de referências*. Se um sinal de corrente for utilizado como sinal de feedback, a tensão pode ser utilizada como referência analógica. Utilize a lista a seguir para decidir qual o terminal a utilizar e quais os parâmetros a programar.

| <u>Tipo de referência</u> | <u>Terminal</u> | <u>Parâmetros</u>              |
|---------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Pulsos                    | 17 ou 29        | 301 or 305                     |
| Tensão                    | 53 ou 54        | 308, 309, 310 or 311, 312, 313 |
| Corrente                  | 60              | 314, 315, 316                  |
| Referência predefinida    | 214             | 211, 212, 213,                 |
| Referências               |                 | 418, 419                       |
| Referência de bus         | 68+69           |                                |

Note que a referência de bus só pode ser definida através da comunicação serial.


**NOTA!:**

Os terminais que não se encontrem em funcionamento deverão, de preferência, ser definidos como *Nenhuma função* [0].

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**■ PID para regulação de processamento, cont.**
Regulação inversa

Na regulação normal, a velocidade do motor aumenta quando uma referência/SetPoint é superior ao sinal de feedback. Se for necessário realizar a uma regulação inversa, em que a velocidade é reduzida quando o sinal de feedback é inferior à referência/SetPoint, deve-se programar a inversão no parâmetro 420 *Controle normal/inverso do PID*.

Anti-parada

O regulador de processamento vem predefinido de fábrica com uma função ativa de anti-parada. Esta função assegura que, ao ser atingido um limite de frequência, um limite de corrente ou um limite de tensão, o integrador é inicializado para uma frequência correspondente à frequência de saída atual. Isto evita a integração em um desvio entre a referência/SetPoint e o estado atual do processo, cujo controle não é possível através de uma alteração de velocidade. Esta função pode ser desativada no parâmetro 421 *Anti-encerramento do PID*.

Condições de partida

Em algumas aplicações, o ajuste ideal do regulador de processamento resultará em um tempo excessivo para atingir o estado requerido para o processo. Nestas aplicações, poderá ser vantajoso fixar uma frequência de saída do conversor de frequências VLT para o motor, antes do regulador de processamento ser ativado. Isto é feito através da programação de uma *Frequência de partida do PID* no parâmetro 422.

Limite de ganho diferencial

Se ocorrerem variações muito rápidas em uma determinada aplicação, em relação a um sinal de referência/SetPoint ou de um sinal de feedback, o desvio entre a referência/SetPoint e o estado atual do processo mudará rapidamente. Assim, o diferenciador poderá tornar-se dominante demais. Isto acontece porque ele reage ao desvio entre a referência/SetPoint e o estado atual do processo. Quanto mais rápidas forem as mudanças no desvio, mais forte será a contribuição resultante da frequência diferencial. Assim, a contribuição de frequência diferencial pode ser limitada para permitir a definição de um tempo de diferenciação razoável para mudanças lentas e uma contribuição de frequência adequada para mudanças rápidas. Isto pode ser feito no parâmetro 426, *Limite do ganho diferencial do PID*.

Filtro passa baixa

Se houver correntes/tensões de "ripple" (ondulações) no sinal de feedback, estas poderão ser atenuadas através de um filtro passa baixa integrado. Defina uma constante de tempo adequada para o filtro passa baixa. Esta constante de tempo representa a frequência limite para os "ripples" que surgem no sinal de feedback. Se o filtro passa baixa tiver sido definido para 0,1s, a frequência limite será de 10 RAD/seg., correspondendo a  $(10/2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Isto significa que todas as correntes/tensões que tenham variações superiores a 1,6 oscilações por segundo serão removidas pelo filtro.

Em outras palavras, somente será feita a regulação em um sinal de feedback que tenha variações de frequência menores que 1,6 Hz. Selecione uma constante de tempo adequada no parâmetro 427, *Tempo de filtro passa baixa do PID*.

Otimização do regulador de processamento

Uma vez que as definições básicas já foram feitas, falta apenas otimizar o ganho proporcional, o tempo de integral e o tempo de diferencial (parâmetros 423, 424 e 425). Na maioria dos processos, isto pode ser feito seguindo as recomendações a seguir.

1. Partida com o motor.
2. Defina o parâmetro 423 *Ganho proporcional do PID* como 0,3 e aumente-o até o processo mostrar que o sinal de feedback está instável. Reduza então o valor até estabilizar o sinal de feedback. Agora reduza o ganho proporcional em 40-60%.
3. Defina o parâmetro 424 *Tempo de integração do PID* como 20 s e reduza o valor até que o processo mostre que o sinal de feedback está instável. Aumente o tempo de integração até estabilizar o sinal de feedback, seguido de um aumento de 15-50%.
4. O parâmetro 425 *Tempo de diferencial do PID* é utilizado somente em sistemas de ação muito rápida. O valor típico é 1/4 do valor programado no parâmetro 424 *Tempo de integração do PID*. O diferencial só deve ser utilizado quando a definição do ganho proporcional e o tempo de integração tiverem sido completamente otimizados.


**NOTA!:**

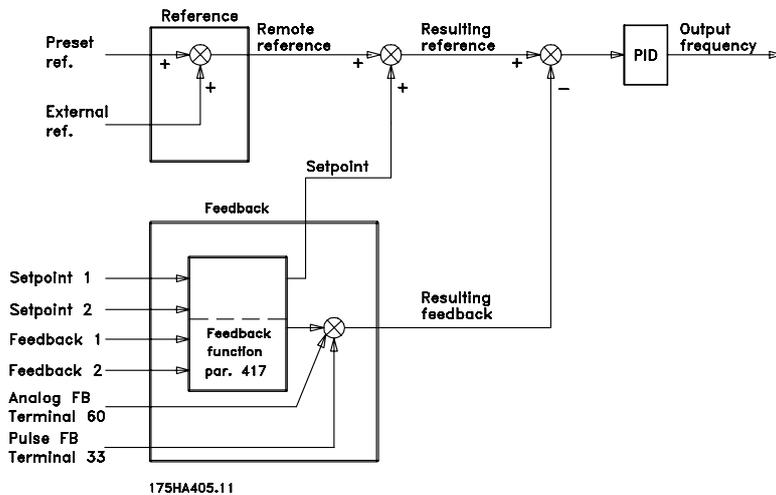
Caso necessário, pode-se ativar diversas vezes a partida/parada para provocar um sinal de feedback instável.

---

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

■ **Descrição geral do PID**

O diagrama de bloco apresentado a seguir mostra a referência e a referência relativa do sinal de feedback.



Como pode ser visto, a referência remota pode ser totalizada com a referência 1 ou a referência 2. Consulte também *Manipulação de referências* na página 61.

A referência a ser instalada com a referência remota depende da seleção feita no parâmetro 417 *Função de feedback*.

■ **Tratamento do feedback**

O tratamento do feedback pode ser observado no diagrama de bloco da página seguinte. Este diagrama representa como, e através de que parâmetros, o tratamento de feedback pode ser afetado. As opções de sinais de feedback são: sinais de feedback de tensão, corrente, de impulso e de barramento. Na regulagem por zona, os sinais de feedback devem ser selecionados como entradas de tensão (terminais 53 e 54). Observe que o *Feedback 1* consiste do feedback de barramento 1 (parâmetro 535) somado ao valor do sinal de feedback do terminal 53. O *Feedback 2* consiste do feedback de barramento 2 (parâmetro 536) somado ao valor do sinal de feedback do terminal 54.

Além disto, o conversor de freqüências possui um calculador integrador que permite converter um sinal de pressão em um sinal de feedback de "fluxo linear". Esta função é ativada no parâmetro 416 *Conversão do feedback*.

Os parâmetros de tratamento de feedback encontram-se ativos tanto em modo de malha fechada quanto de malha aberta. Em *malha aberta*, a temperatura atual pode ser visualizada conectando-se um transmissor de temperatura à entrada de feedback.

Em malha fechada, existem - de modo geral -, três possibilidades de utilização do regulador PID integrador e do ponto de definição/tratamento do feedback:

1. 1 setpoint e 1 feedback
2. 1 setpoint e 2 feedbacks
3. 2 setpoints e 2 feedbacks

1 setpoint e 1 feedback

Se forem utilizados somente 1 setpoint e 1 sinal de feedback, o parâmetro 418 *SetPoint 1* será adicionado à referência remota. A soma de uma referência remota com *SetPoint 1* transforma-se em uma referência resultante, que será então comparada com o sinal de feedback.

1 setpoint e 2 feedbacks

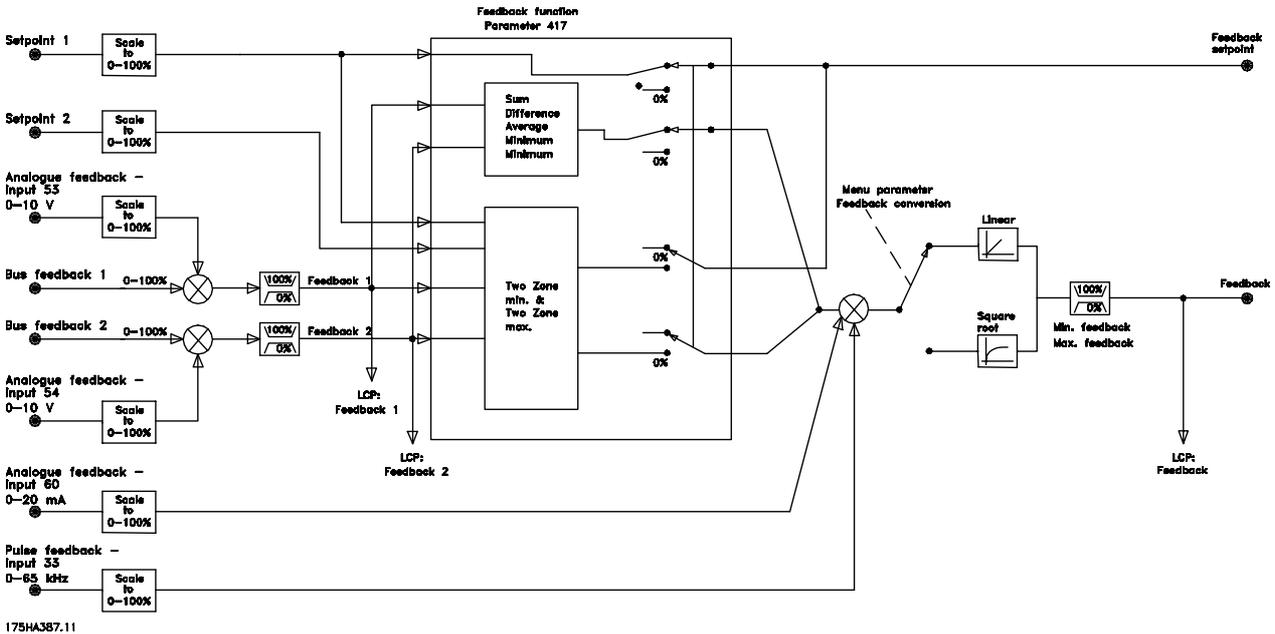
Como na situação anterior, a referência remota é adicionada ao *SetPoint 1* no parâmetro 418. Dependendo da função de feedback selecionada no parâmetro 417 *Função de feedback*, será feito um cálculo com base no sinal de feedback, cujo resultado será comparado com a soma das referências e com o setpoint. A descrição de cada função de feedback é feita no parâmetro 417 *Função de feedback*.

2 setpoints e 2 feedbacks

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

Utilizado na regulagem de 2 zonas, em que a função selecionada no parâmetro 417

Função de feedback calcula o setpoint a ser adicionado à referência remota.

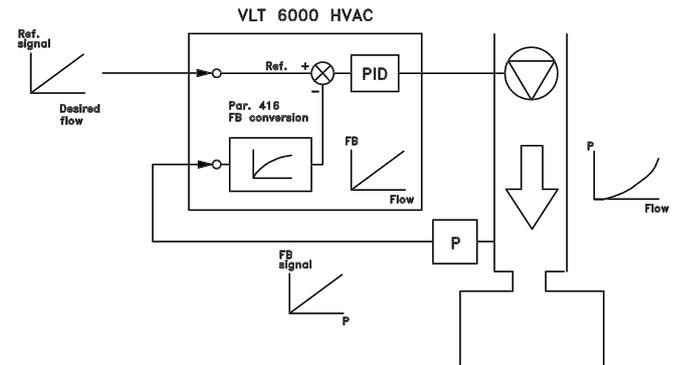


### 416 Conversão de feedback (FEEDBACK CONV.)

- Valor:**
- ★ Linear (LINEAR) [0]
  - Raiz quadrada (SQUARE ROOT) [1]

**Função:**  
Neste parâmetro, é selecionada uma função que faz a conversão de um sinal de feedback conectado, a partir do processo, a um valor de feedback que é igual à raiz quadrada do sinal conectado. Isso é utilizado, por exemplo, onde for necessária a regulação de um fluxo (volume), com base na pressão, como sinal de feedback (fluxo = constante x √pressão). Esta conversão possibilita definir a referência de tal forma que haja uma conexão linear entre a referência e o fluxo pretendido. Consulte a figura na coluna seguinte. A conversão do feedback não deve ser utilizada se tiver sido selecionada a regulação de 2 zonas, no parâmetro 417 *Função de feedback*.

**Descrição da selecção:**  
Se *Linear* [0] for selecionado, o sinal de feedback e o valor de feedback serão proporcionais. Se em *Raiz quadrada* [1] for selecionada [1], o conversor de frequências transformará o sinal de feedback em um valor de feedback quadrático.



### 417 Função de feedback (2 FEEDBACK, CALC.)

- Valor:**
- Mínimo (MINIMUM) [0]
  - ★ Máximo (MAXIMUM) [1]
  - Soma (SUM) [2]
  - Diferença (DIFFERENCE) [3]
  - Média (AVERAGE) [4]
  - mínimo de 2 zonas (2 ZONE MIN) [5]
  - máximo de 2 zonas (2 ZONE MAX) [6]
  - Somente feedback 1 (FEEDBACK 1 ONLY) [7]
  - Somente feedback 2 (FEEDBACK 2 ONLY) [8]

**Função:**  
Este parâmetro permite escolher diversos métodos de cálculo sempre que forem utilizados dois sinais de feedback.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**Descrição da seleção:**

Se for selecionado *Mínimo* [0], o conversor de freqüências fará a comparação do *feedback 1* com o *feedback 2* e fará a regulação com base no valor de feedback menor.

*Feedback 1* = Soma do parâmetro 535 *Feedback de barramento 1* com o valor do sinal de feedback no terminal 53. *Feedback 2* = Soma do parâmetro 536 *Feedback de barramento 2* com o valor do sinal de feedback no terminal 54.

Se for selecionado *Máximo* [1] o conversor de freqüências fará a comparação do *feedback 1* com o *feedback 2* e fará a regulação com base no valor de feedback maior.

Se for selecionada *Soma* [2] o conversor de freqüências calculará o total da soma do *feedback 1* com o *feedback 2*. Observe que a referência remota será adicionada ao *Setpoint 1*.

Se for selecionada *Diferença* [3], o conversor de freqüências fará a subtração do *feedback 1* do *feedback 2*.

Se for selecionada a *Média* [4] o conversor de freqüências fará o cálculo da média do *feedback 1* e do *feedback 2*. Observe que a referência remota será adicionada ao *Setpoint 1*.

Se for selecionado o *mínimo de 2 zonas* [5], o conversor de freqüências fará o cálculo da diferença entre o *Setpoint 1* e *feedback 1* bem como o *Setpoint 2* e o *feedback 2*.

Após este cálculo, o conversor de freqüências utilizará a diferença que for maior. Uma diferença positiva, isto é, um setpoint maior que o feedback, será sempre maior que uma diferença negativa.

A diferença entre o *Setpoint 1* e o *feedback 1* corresponde ao valor maior dos dois, o parâmetro 418 *Setpoint 1* será adicionado à referência remota.

Se a diferença entre o *Setpoint 2* e o *feedback 2* corresponder ao maior valor dos dois, a referência remota será adicionada ao parâmetro 419 *Setpoint 2*. Se for selecionado o *máximo de 2 zonas* [6], o conversor de freqüências fará o cálculo da diferença entre o *Setpoint 1* e o *feedback 1*, bem como do *Setpoint 2* e do *feedback 2*.

Após o cálculo, o conversor de freqüências utilizará a diferença que for menor. Uma diferença negativa, isto é, em que o setpoint é menor que o feedback, será sempre menor que uma diferença positiva.

A diferença entre o *Setpoint 1* e o *feedback 1* corresponde à menor das duas, sendo que a referência remota é adicionada ao parâmetro 418 *Setpoint 1*.

Se a diferença entre o *Setpoint 2* e o *feedback 2* corresponder ao menor dos dois, a referência remota será adicionada ao parâmetro 419 *Setpoint 2*.

Se a opção *Somente feedback 1* estiver selecionada, o terminal 53 será lido enquanto o sinal de feedback e o terminal 54 serão ignorados. Feedback 1 se compara a Setpoint 1 para controle de drive. Se a opção *Somente feedback 2* estiver selecionada, o terminal 54 será lido enquanto o sinal de feedback e o terminal 53 serão ignorados. Feedback 2 se compara a Setpoint 2 para controle de drive.

**418 Ponto de definição 1**
**(SETPOINT 1)**
**Valor:**
 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ 

★ 0.000

**Funcão:**

*Setpoint 1* é utilizada em malha fechada, como referência para comparar os valores de feedback. Consulte a descrição do parâmetro 417 *Função de feedback*. Um ponto de definição pode ser ajustado por meio de referências digitais, analógicas ou de barramento, consulte *Tratamento de referências*. Utilizado em *Malha fechada* [1], parâmetro 100 *Configuração*.

**Descrição da seleção:**

Defina o valor desejado. A unidade do processo é selecionada no parâmetro 415 *Unidades de processo*.

**419 Referência 2**
**(REFERÊNCIA 2)**
**Valor:**
 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ 

★ 0.000

**Funcão:**

A *Referência 2* é utilizada em loop fechado como referência para comparação dos valores de feedback. Consulte a descrição do parâmetro 417 *Função de feedback*.

A referência pode ser destacada com sinais digitais, analógico ou de bus. Utilizado em *Loop fechado* [1] parâmetro 100 *Configuração* e apenas se for selecionado um mínimo/máximo de 2 zonas no parâmetro 417 *Função de feedback*.

**Descrição da seleção:**

Defina o valor desejado. A unidade de processamento é selecionada no parâmetro 415 *Unidades de processamento*.

**420 Controle normal/inverso do PID  
(PID NORM / INVER)**
**Valor:**

- ★Normal (NORMAL) [0]
- Inverso (INVERSE) [1]

**Funcão:**

Pode-se escolher se o regulador de processamento deve aumentar/reduzir a frequência de saída se houver um desvio entre referência/SetPoint e o estado do processo atual.

Utilizado em *Loop fechado* [1] (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Se desejar que o conversor de frequências VLT reduza a frequência de saída quando houver aumentos no sinal de feedback, selecione *Normal* [0]. Se pretende que o conversor de frequências VLT aumente a frequência de saída na presença de aumentos do sinal de feedback, selecione *Inverso* [1].

**421 Anti-parada do PID**
**(PID ANTIENCERRAM)**
**Valor:**

- Desabilitado (DISABLE) [0]
- ★Habilitado (ENABLE) [1]

**Funcão:**

É possível escolher se o regulador de processamento deve continuar fazendo a regulagem na presença de um desvio mesmo que não seja possível aumentar/reduzir a frequência de saída. Utilizado em *Loop fechado* [1] (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Na configuração de fábrica está *Habilitado* [1], significando que a ligação de integração é ajustada para a frequência de saída atual caso o limite de corrente, o limite de tensão ou a frequência máx./ min. tenham sido atingidos. O regulador de processamento só será colocado novamente em funcionamento quando o desvio for zero ou o seu prefixo tiver mudado. Selecione *Desligado* [0] se desejar que o integrador continue a fazer a integração do desvio, mesmo se não for possível eliminá-lo através da regulagem.


**NOTA!:**

A seleção de *Desabilitado* [0] significa que ao ser alterado o prefixo do desvio, o integrador terá de, em primeiro lugar, fazer a integração inversa do nível obtido como resultado do erro anterior, antes que ocorra uma alteração na frequência de saída.

**422 Frequência de partida do PID**
**(VALOR PARTID PID)**
**Valor:**

$f_{MIN}$ - $f_{MAX}$  (parâmetro 201 and 202) ★ 0 Hz

**Funcão:**

Ao aparecer o sinal de partida, o conversor de frequências VLT reagirá na forma de *Loop aberto* [0] seguindo o incremento. Este passará a *Loop fechado* [1] somente quando for obtida a frequência de partida programada. Além disto, é possível definir uma frequência que corresponde à velocidade em que o processo é normalmente executado, o que permitirá atingir mais rapidamente as condições desejadas de processo. Utilizado em *Loop fechado* [1] (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Defina a frequência de partida desejada.


**NOTA!:**

Se o conversor de frequências VLT estiver em execução no limite de corrente, antes de ser alcançada a frequência de partida desejada, o regulador de processamento não será ativado. Para que o regulador seja ativado de qualquer forma, a frequência de partida deverá ser reduzida para a frequência de saída requerida. Isto poderá ser feito durante a operação.


**NOTA!:**

A frequência de partida PID é sempre aplicada no sentido horário.

**423 Ganho proporcional do PID**
**(GANHO PROPORC)**
**Valor:**

0.00 - 10.00 ★ 0.01

**Funcão:**

O ganho proporcional indica o número de vezes que deve-se aplicar o desvio entre a referência/ponto de referência e o sinal de feedback.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

Utilizado em *Loop fechado* [1] (parâmetro 100).

### Descrição da seleção:

A regulagem rápida é conseguida com um ganho alto, mas, se o ganho for alto demais, o processo torna-se instável.

### 424 Frequência de partida do PID (PID INTEGR.TIME)

#### Valor:

0.01 - 9999.00 seg (OFF) ★ OFF

#### Funcão:

O integrador fará constantes alterações na frequência de saída quando ocorrerem erros contantes entre a referência/SetPoint e o sinal de feedback.

Quanto maior o erro, mais depressa é aumentada a contribuição de frequência pelo integrador. O tempo de integração é o tempo que o integrador necessita para alcançar um ganho igual ao ganho proporcional para um determinado desvio.

Utilizado em *Loop fechado* [1] (parâmetro 100).



#### NOTA!:

Algum valor além de OFF deve ser definido ou o PID não funcionará corretamente.

### Descrição da seleção:

Uma regulagem rápida é conseguida com um tempo de integração curto. Contudo, se este tempo for curto demais, o processo poderá ficar instável se os limites forem ultrapassados.

Se o tempo de integração for longo demais, poderão ocorrer grandes desvios do ponto de referência requerido, uma vez que o regulador de processamento demorará muito tempo para fazer a regulagem de um determinado erro.

### 425 Tempo de diferenciação do PID (TEMPO DIFERENC)

#### Valor:

0.00 (OFF) - 10.00 sec. ★ OFF

#### Funcão:

O diferenciador não reage a um erro constante. Apenas faz uma contribuição quando o erro muda. Quanto mais depressa o erro mudar, maior será a contribuição diferencial. Esta influência é proporcional à velocidade com que o desvio muda. Utilizado em *Loop fechado* [1] (parâmetro 100).

### Descrição da seleção:

Uma regulagem rápida pode ser obtida utilizando-se um tempo de diferenciação longo. Contudo, se este tempo for longo demais, o processo poderá ficar instável se os limites forem ultrapassados.

### 426 Limite de ganho do diferenciador do PID (TEMPO DIFERENCE)

#### Valor:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

#### Funcão:

É possível definir um limite para o ganho diferencial. O ganho diferencial aumenta na presença de alterações rápidas, sendo esta a razão por que pode ser vantajoso limitar o ganho, obtendo assim um puro ganho diferencial em alterações lentas e um ganho de diferenciador constante se o desvio sofrer alterações rápidas.

Utilizado em [1] (parâmetro 100).

### Descrição da seleção:

Selecione o limite desejado para o ganho do diferenciador.

### 427 PID tempo de filtro passa baixa (TEMPO FILTRO PID)

#### Valor:

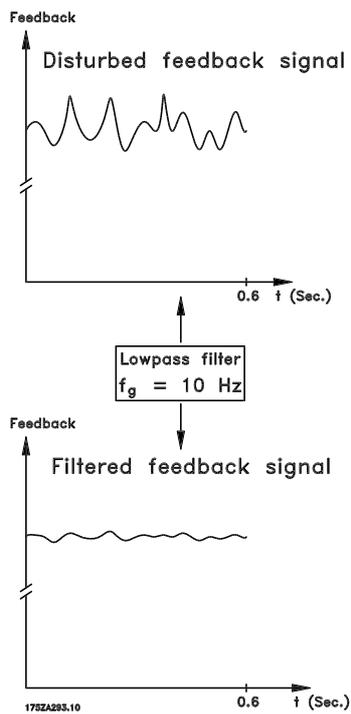
0.01 - 10.00 ★ 0.01

#### Funcão:

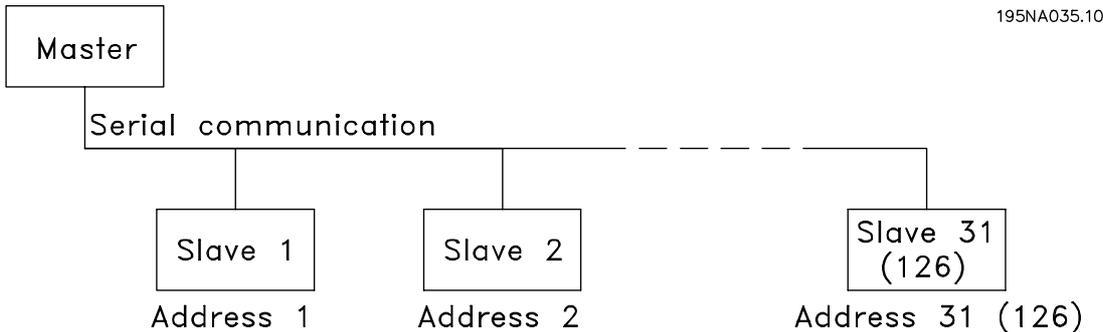
As oscilações do sinal de feedback são atenuadas pelo filtro passa baixa (lowpass) para reduzir o seu impacto na regulagem do processo. Isto pode ser uma vantagem se, p. ex., se houver muito ruído no sinal. Utilizado em *Loop fechado* [1] (parâmetro 100).

### Descrição da seleção:

Selecione a constante de tempo desejada ( $\tau$ ). Se for programada uma constante de tempo ( $\tau$ ) de 0,1 s, a frequência de corte para o filtro de baixa passagem será de  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/seg.}$ , que corresponde a  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$ . Então, o regulador de processamento somente fará a regulagem de um sinal de feedback que tenha variações de frequência inferiores a 1,6 Hz. Se o sinal de feedback tiver variações de frequência superiores a 1,6 Hz, o regulador de processamento não realizará nenhuma ação.



★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**■ Comunicação serial para o protocolo FC**

**■ Protocolos**

De fábrica, todas as unidades VLT 6000 HVAC têm uma porta RS 485 que permite escolher entre três selecionados no parâmetro 500 *Protocolo*, são os seguintes:

- Protocolo FC da Danfoss
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis & Staefa Apogee FLN

Para selecionar o protocolo Danfoss, colocar no parâmetro 500 *Protocolo FC* [0].

Este Guia de Projeto não inclui uma descrição do Johnson Controls Metasys N2 e do Landis/ Staefa Apogee FLN.

Para mais informações sobre o Metasys N2, por favor solicite o MG.60.GX.YY do seu fornecedor Danfoss. Para mais informações sobre o Apogee FLN, por favor solicite o MG.60.FX.YY do seu fornecedor Danfoss.

---

**■ Comunicação serial por telegrama**
Telegramas de controle e de resposta

A comunicação por telegrama em um sistema mestre/escravo é controlada pelo mestre. Só podem ser conectados no máximo 31 escravos (VLT 6000 HVAC) a um mestre, a menos que seja utilizado um repetidor. Se for utilizado um repetidor, no máximo 126 escravos podem ser conectados a um mestre.

O mestre envia continuamente telegramas endereçados aos escravos e aguarda os telegramas de resposta deles. O tempo máximo de resposta dos escravos é de 50 ms.

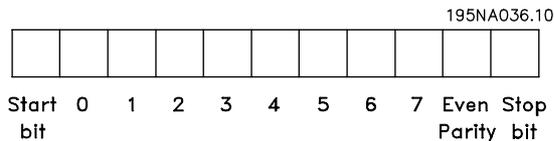
Somente um escravo que tenha recebido um telegrama intacto endereçado àquele escravo responderá, enviando um telegrama de resposta.

Broadcast

Um mestre pode enviar o mesmo telegrama ao mesmo tempo para todos os escravos conectados ao bus. Nessa comunicação em *broadcast* o escravo não envia um telegrama de resposta ao mestre, desde que o telegrama tenha sido corretamente recebido. A *comunicação em broadcast* é programada no formato do endereço (ADR) - veja na página seguinte.

### Conteúdo de um caractere (byte)

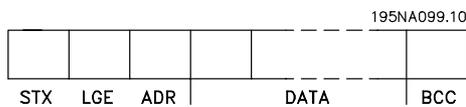
Cada caractere transmitido começa com um bit de partida „start bit“. Em seguida, são transmitidos 8 bits de dados, que correspondem a um byte. Cada caractere possui um bit de paridade programado em 1 quando a paridade é par (isto é, um número par de 1's binários nos 8 bits de dados e o bit de paridade combinados). Um caractere termina com um bit de parada „stop bit“, consistindo portanto de 11 bits.



### ■ Estrutura de telegramas no protocolo

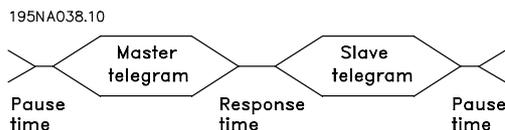
#### FCno protocolo FC

Cada telegrama começa com um caractere de partida (STX) = 02 Hex, seguido de um byte que indica o comprimento do telegrama (LGE) e de um byte que indica o endereço do VLT (ADR). Segue então um certo número de bytes de dados (variável, dependendo do tipo de telegrama). O telegrama termina com um byte de controle de dados (BCC).



#### Durações dos telegramas

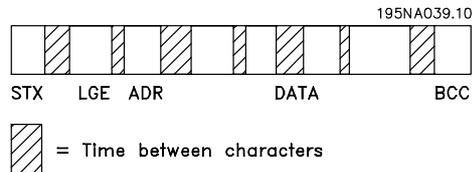
A velocidade de comunicação entre um mestre e um escravo depende da taxa de transferência do mestre e é selecionada no parâmetro 502 *Baudrate*. Depois de um telegrama de resposta do escravo, deve haver uma pausa mínima de 2 caracteres (22 bits), antes que o mestre possa enviar outro telegrama. A uma taxa de transferência de 9600 kbaud, deve haver uma pausa mínima de 2,3 mseg. Após a conclusão do telegrama pelo mestre, o tempo máximo de resposta do escravo de volta ao mestre será de 20 mseg e haverá uma pausa mínima de 2 caracteres.



Tempo de pausa, mín.: 2 caracteres  
 Tempo de resposta mín.: 2 caracteres  
 Tempo de resposta máx.: 20 mseg

O tempo entre os caracteres individuais de um telegrama não ultrapassa 2 caracteres e o telegrama deve estar concluído dentro de 1,5 vezes o tempo nominal do telegrama.

Se a taxa de transferência for de 9600 kbaud e se o comprimento do telegrama for de 16 bauds, o telegrama deverá ser concluído dentro de 27,5 mseg.



#### Comprimento do telegrama (LGE)

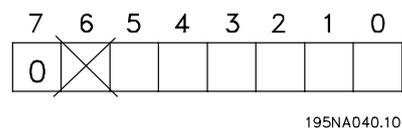
O comprimento do telegrama é o número de bytes de dados mais o byte de endereço ADR, mais o byte de controle de dados BCC.

Telegramas com 4 bytes de dados têm um comprimento de:  $LGE = 4 + 1 + 1 = 6$  bytes.  
 Telegramas com 12 bytes de dados têm um comprimento de:  $LGE = 12 + 1 + 1 = 14$  bytes.  
 Telegramas que contém texto têm um comprimento de  $10+n$  bytes. O número 10 representa os caracteres fixos, enquanto que o 'n' é variável (que depende do comprimento do texto).

São utilizados dois formatos diferentes de endereços, nos quais a gama de endereços do conversor de frequência VLT é de 1-31 ou de 1-126.

#### 1. Formato de endereço 1-31

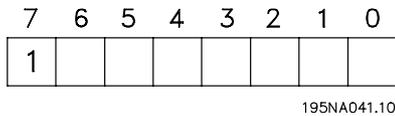
O byte para esta gama de endereço tem o seguinte perfil:



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. Formato de endereço 1-126

O byte para a gama de endereço 1-126 tem o seguinte perfil:

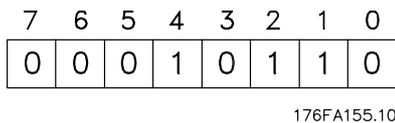


Bit 7 = 1 (formato de endereço 1-126 ativo)  
 Bit 0-6 = endereço do conversor de frequência VLT 1-126  
 Bit 0-6 = 0: "broadcast"

O escravo envia o byte de endereço de volta ao mestre no telegrama de resposta, sem alterar seu formato.

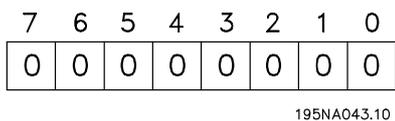
#### Exemplo:

Um telegrama é enviado ao endereço 22 do conversor de frequência VLT utilizando o formato de endereço 1-31:



#### Byte de controle de dados (BCC)

O byte de controle de dados pode ser explicado através de um exemplo: antes do primeiro byte do telegrama ser recebido, o check sum calculado (BCS) é 0.



Depois que foi recebido o primeiro byte (02H):

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} = \text{BCC EXOR "primeiro byte"} \\
 \quad \quad \quad (\text{EXOR} = \text{porta "exclusive or"}) \\
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000000 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"primeiro byte"} \quad 00000010 (02H) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 00000010
 \end{array}$$

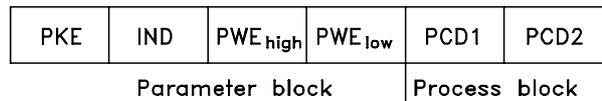
Cada byte adicional e subsequente é combinado com BCS EXOR, resultando em um novo BCC como:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} \quad \quad \quad = 00000010 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"segundo byte"} \quad 11010110 (D6H) \\
 \hline
 \text{BCC} \quad \quad \quad = 11010100
 \end{array}$$

### ■ Caractere de dados (byte)

A estrutura dos blocos de dados depende do tipo de telegrama. Há três tipos de telegramas e o tipo de telegrama se aplica tanto ao telegrama de controle (mestre escravo) quanto ao telegrama de resposta (escravo mestre). Os três tipos de telegramas são os seguintes:

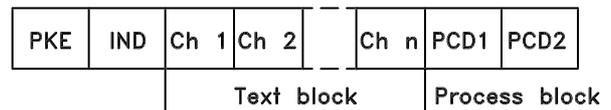
1. Bloco de parâmetros, utilizado para transferir parâmetros entre o mestre e o escravo. O bloco de dados tem 12 bytes (6 "words") e também contém o bloco de processo. 195NA044.10



2. Bloco de processo, estrutura semelhante à do bloco de dados, com quatro bytes (2 "words"), abrangendo:
  - "Control word" e valor de referência (do mestre para o escravo)
  - "Status word" e frequência atual de saída (do escravo para o mestre).195NA066.10

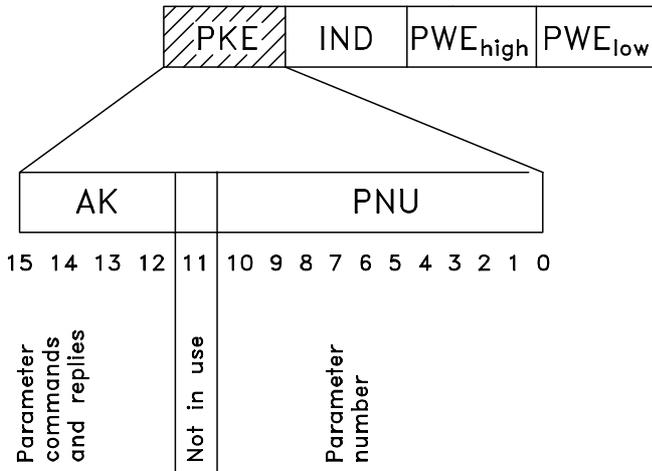


3. Bloco de texto, utilizado para ler ou escrever textos através do bloco de dados.



### 1. Bytes de parâmetros

195NA046.10



Comandos e respostas dos parâmetros (AK) Os bits nº 12-15 são utilizados para transferir comandos de parâmetros do mestre para o escravo e a resposta enviada do escravo ao mestre.

#### Comandos de parâmetros mestre escravo:

| Bit no. | 15 | 14 | 13 | 12 | Comando do parâmetro   |
|---------|----|----|----|----|--|
|         | 0  | 0  | 0  | 0  | Nenhum comando   |
|         | 0  | 0  | 0  | 1  | Valor do parâmetro de leitura                                    |
|         | 0  | 0  | 1  | 0  | Valor do parâmetro de escrita na RAM ("word")                    |
|         | 0  | 0  | 1  | 1  | Valor do parâmetro de escrita na RAM ("double word")             |
|         | 1  | 1  | 0  | 1  | Valor do parâmetro de escrita na RAM e na EEPROM ("double word") |
|         | 1  | 1  | 1  | 0  | Valor do parâmetro de escrita na RAM e na EEPROM ("word")        |
|         | 1  | 1  | 1  | 1  | Leitura/escrita de texto   |

#### Resposta escravo mestre:

| Bit no. | 15 | 14 | 13 | 12 | Resposta                                       |
|---------|----|----|----|----|--|
|         | 0  | 0  | 0  | 0  | Nenhuma resposta                               |
|         | 0  | 0  | 0  | 1  | Valor do parâmetro transferido ("word")        |
|         | 0  | 0  | 1  | 0  | Valor do parâmetro transferido ("double word") |
|         | 0  | 1  | 1  | 1  | O comando não pode ser executado               |
|         | 1  | 1  | 1  | 1  | Texto transferido                              |

Se o comando não puder ser efetuado, o escravo enviará esta resposta (0111) *Comando não pode ser executado* e comunicará a seguinte mensagem de erro no valor do parâmetro (PWE):

(resposta 0111) Mensagem de erro

|     |   |
|-----|---|
| 0   | O número de parâmetro utilizado não existe  |
| 1   | Não existe acesso de escrita ao parâmetro chamado   |
| 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 dado não corresponde ao parâmetro chamado   |
| 17  | A alteração dos dados no parâmetro chamado não é possível no modo atual do conversor de frequência VLT. Por exemplo: alguns parâmetros só podem ser modificados quando o motor está parado. |
| 130 | Não existe acesso no "bus" para o parâmetro chamado.  |
| 131 | A alteração dos dados não é possível porque a programação de fábrica foi selecionada.   |

#### Número do parâmetro (PNU)

Os bits nº 0-10 são utilizados para transmitir os números de parâmetros. A função de um determinado parâmetro pode ser obtida da descrição do parâmetro na seção *Programação*.

#### Índice



O índice é utilizado em conjunto com o número de parâmetro para acesso de leitura/escrita aos parâmetros com índice, como o parâmetro 615 *Código de erro*.

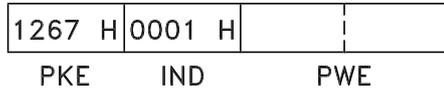
Index has 2 bytes - a lowbyte and a highbyte.

O índice tem 2 bytes - um byte alto e um byte baixo. No entanto, apenas o byte baixo é utilizado. Veja o exemplo da página seguinte.

### Exemplo - Índice:

O primeiro código de erro (índice[1]) no parâmetro 615 *Código de erro* deve ser lido.

PKE = 1267 Hex (ler parâmetro 615 *Código de erro*).  
IND = 0001 Hex - Índice nº 1.



O conversor de frequência VLT responderá no bloco de valores de parâmetros (PWE) através de um código de erro com valor de 1 a 99. Veja na *Lista de advertências e alarmes* para identificar o código de erro.

### Valor do parâmetro (PWE)



O bloco de valor de parâmetro consiste de 2 "words" (4 bytes) e seu valor depende do comando dado (AK). Se o mestre consulta sobre o valor de um parâmetro, o bloco PWE não conterá qualquer valor. Se um valor de parâmetro tiver que ser modificado pelo mestre (escrita), o novo valor é introduzido no bloco PWE e enviado ao escravo.

Se o escravo responder a uma solicitação de parâmetro (comando de leitura), o valor do parâmetro atual é transferido no bloco PWE e devolvido ao mestre.

Se um parâmetro não contiver um parâmetro numérico, mas várias opções de seleção de dados, por exemplo, o parâmetro 001 *Idioma*, onde [0] corresponde ao *Inglês* e [1] corresponde ao *Dinamarquês*, o valor do dado é selecionado pela escrita do valor no bloco PWE. Veja o exemplo na página seguinte.

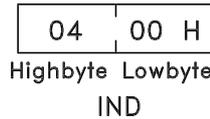
Através da comunicação serial só é possível ler parâmetros com dados do tipo 9 (seqüência de texto). No VLT 6000 HVAC, os parâmetros 621-631 *Dados de placa* contém dados do tipo 9. Por exemplo, é possível no parâmetro 621 *Tipo de unidade*, ler o tamanho da unidade e a gama da tensão de alimentação.

Quando uma seqüência de texto é transferida (lida), o tamanho do telegrama é variável, uma vez que os textos têm tamanhos diferentes. O

tamanho do telegrama encontra-se no 2º byte do telegrama, chamado LGE.

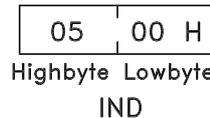
Para ler um texto através do bloco PWE, o comando do parâmetro (AK) deve ser programado para 'F' Hex.

O caractere do índice é utilizado para indicar se o comando em questão é de leitura ou escrita. Para um comando de leitura, o índice deve ter o seguinte formato:



O VLT 6000 HVAC tem dois parâmetros nos quais pode ser escrito um texto: os parâmetros 533 e 534 *Exibir texto*; veja a descrição desses parâmetros sob a descrição dos parâmetros. Para escrever um texto através do bloco PWE, o comando do parâmetro (AK) deve ser programado para 'F' Hex.

Para um comando de escrita, o índice deve ter o seguinte formato:



### Tipos de dados suportados pelo conversor de frequência

| Tipo de dado | Descrição          |
|--------------|--------------------|
| 3            | Inteiro 16         |
| 4            | Inteiro 32         |
| 5            | Sem sinal 8        |
| 6            | Sem sinal 61       |
| 7            | Sem sinal 32       |
| 9            | Seqüência de texto |

Sem sinal significa que o sinal não está incluído no telegrama.

### Exemplo - Escrita de um valor de parâmetro:

O parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída, f<sub>MAX</sub>* deve ser alterado para 100 Hz. Este valor deve ser lembrado após uma queda de força, portanto ele é escrito em EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Escrever no parâmetro 202  
*Limite superior da frequência de saída,  $f_{MAX}$*   
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>ALTO</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>BAIXO</sub> = 03E8 Hex - Valor do dado 1000, que corresponde a 100 Hz, veja em Conversão.

|        |        |                     |                    |
|--------|--------|---------------------|--------------------|
| E0CA H | 0000 H | 0000 H              | 03E8 H             |
| PKE    | IND    | PWE <sub>high</sub> | PWE <sub>low</sub> |

PKE = 10CE Hex - Ler o parâmetro 206  
 Tempo da rampa de aceleração  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>ALTO</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>BAIXO</sub> = 0000 Hex

|        |        |                     |                    |
|--------|--------|---------------------|--------------------|
| 10CE H | 0000 H | 0000 H              | 0000 H             |
| PKE    | IND    | PWE <sub>high</sub> | PWE <sub>low</sub> |

Se o valor do parâmetro no parâmetro 206 Tempo da rampa de aceleração for de 10 segundos, a resposta do escravo ao mestre será a seguinte:

|        |        |                     |                    |
|--------|--------|---------------------|--------------------|
| 10CE H | 0000 H | 0000 H              | 000A H             |
| PKE    | IND    | PWE <sub>high</sub> | PWE <sub>low</sub> |

A resposta do escravo para o mestre será:

|        |        |                     |                    |
|--------|--------|---------------------|--------------------|
| 10CA H | 0000 H | 0000 H              | 03E8 H             |
| PKE    | IND    | PWE <sub>high</sub> | PWE <sub>low</sub> |

Exemplo - Escolha de um valor de dados:

kW [20] é para estar selecionado no parâmetro 415 *Unidades de processo*. Este valor deve ser lembrado após uma queda de força, portanto ele é escrito em EEPROM.

PKE = E19F Hex - Escrever no parâmetro 415  
 Unidade de processo  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>ALTO</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>BAIXO</sub> = 0014 Hex - Selecionar opção de dados kW [20]  
 =

|        |        |                     |                    |
|--------|--------|---------------------|--------------------|
| E19F H | 0000 H | 0000 H              | 0014 H             |
| PKE    | IND    | PWE <sub>high</sub> | PWE <sub>low</sub> |

A resposta do escravo para o mestre será:

|        |        |                     |                    |
|--------|--------|---------------------|--------------------|
| 119F H | 0000 H | 0000 H              | 0014 H             |
| PKE    | IND    | PWE <sub>high</sub> | PWE <sub>low</sub> |

Exemplo - Leitura de um valor de parâmetro:

É obrigatória a presença de um valor no parâmetro 206 *Tempo da rampa de aceleração*. O mestre envia a seguinte consulta:

### Conversão

Os diferentes atributos para cada parâmetro podem ser vistos na seção sobre a programação de fábrica. Uma vez que um valor de parâmetro só pode ser transferido como um número inteiro, um fator de conversão deve ser utilizado para a transferência de números decimais.

### Exemplo:

Parâmetro 201: *freqüência mínima*, fator de conversão 0,1. Se o parâmetro tiver que ser programado para 10 Hz, deve então ser transferido um valor de 100, visto que um fator de conversão de 0,1 significa que o valor transferido será multiplicado por 0,1. Um valor de 100 será, portanto, interpretado como 10,0.

Tabela de conversão:

| Índice de Conversão | Fator de Conversão |
|---------------------|--------------------|
| 74                  | 0.1                |
| 2                   | 100                |
| 1                   | 10                 |
| 0                   | 1                  |
| -1                  | 0.1                |
| -2                  | 0.01               |
| -3                  | 0.001              |
| -4                  | 0.0001             |

### ■ "Process word"

O bloco da "process word" é dividido em dois blocos de 16 bits cada, que aparecem sempre na seqüência indicada.

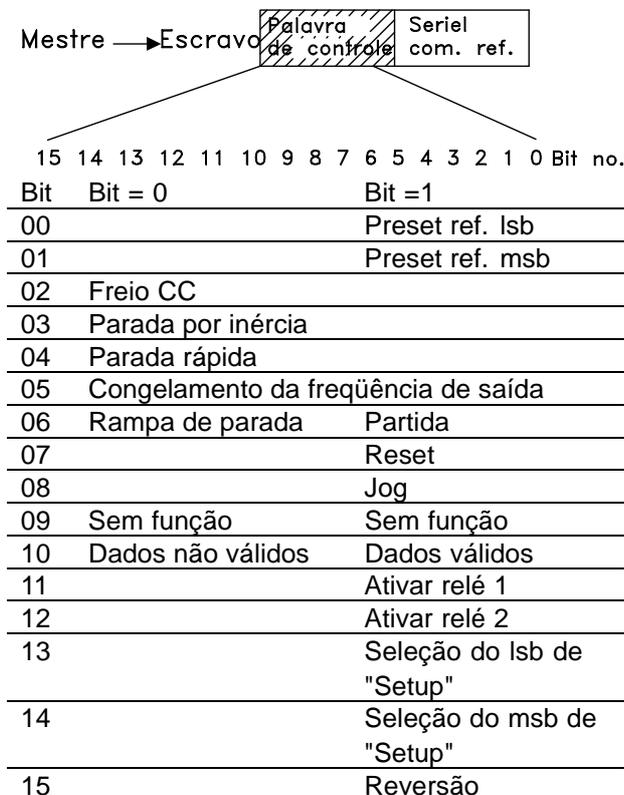
195NA066.10

|      |      |
|------|------|
| PCD1 | PCD2 |
|------|------|

|  | PCD1           | PCD 2                         |
|--|----------------|-------------------------------|
| Telegrama de controle (master → slave) | "Control word" | Valor de referência           |
| Telegrama de resposta (slave → master) | "Status word"  | Freqüência de saída informada |

### ■ "Control word" para "protocolo FC"

A "control word" é utilizada para transmitir comandos de um mestre (um PC, por exemplo) para um escravo (VLT 6000 HVAC).



#### Bit 00/01:

Os Bits 00 e 01 são utilizados para seleção entre as quatro referências pré-programadas (Parâmetros 211-214 *Referência de preset*), conforme a seguinte tabela:

| Ref. de preset | Parâmetro | Bit 01 | Bit 00 |
|----------------|-----------|--------|--------|
| 1              | 211       | 0      | 0      |
| 2              | 212       | 0      | 1      |
| 3              | 213       | 1      | 0      |
| 4              | 214       | 1      | 1      |



#### NOTA!:

O parâmetro 508 *Seleção da referência de preset* é utilizado para selecionar como os Bits 00/01 devem ser combinados com as funções correspondentes nas entradas digitais.

#### Bit 02, freio cc

Bit 02 = "0" leva a o freio CC e a uma parada. Programe a corrente e a configuração do freio nos parâmetros 114 *Corrente de freio CC* e 115 *Tempo de freio CC*. Nota: O parâmetro 504 *Freio CC* é utilizado para selecionar como o Bit 02 deve ser combinado com a função correspondente no terminal 27.

#### Bit 03, Parada por inércia

Bit 03 = "0" significa que o conversor de frequência VLT "libera" o motor (os transistores de saída são "desligados"), o que significa que o motor funciona livremente, até parar.

Bit 03 = "1" significa que o conversor de frequência VLT é capaz de dar partida no motor, se forem satisfeitas as outras condições para a partida. Nota: No parâmetro 503 *Parada por inércia*, é feita uma seleção de como o bit 03 deve ser combinado com a função correspondente no terminal 27.

#### Bit 04, Parada rápida:

Bit 04 = "0" leva a uma parada na qual a velocidade do motor é desacelerada até parar através do parâmetro 207 *Tempo da rampa de desaceleração*.

#### Bit 05, Congelamento da frequência de saída:

Bit 05 = "0" significa que uma dada frequência de saída (em Hz) é congelada. A frequência de saída congelada agora só pode ser modificada através das entradas digitais programadas para *Aceleração e Desaceleração*.



#### NOTA!:

Se Congelar saída estiver ativa, o conversor de frequência VLT não poderá ser parado através do Bit 06 *Partida ou através do terminal 18*. O conversor de frequência VLT só poderá ser parado das seguintes maneiras:

- Bit 03 *Parada por inércia*
- Terminal 27
- Bit 02 *Freio CC*
- Terminal 19 programado para *freio CC*

#### Bit 06, Rampa de parada/partida:

Bit 04 = "0" leva a uma parada na qual a velocidade do motor é desacelerada até parar através do parâmetro 207 *Tempo da rampa de desaceleração*.

Bit 06 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de dar partida no motor, se forem satisfeitas as outras condições para a partida. Nota: no parâmetro 505 *Partida* é escolhida a forma como o Bit 06 *Rampa de parada/partida* deve ser combinado com a função correspondente no terminal 18.

#### Bit 07, Reset:

Bit 07 = "0" leva à condição de não-reset. Bit 07 = "1" significa que o "trip" é resetado.. O reset é ativado na transição de subida do sinal, ou seja, na mudança do estado lógico '0' para o estado lógico '1'.

#### Bit 08, Jog:

Bit 08 = "1" significa que a frequência de saída é determinada pelo parâmetro 209 *Frequência de jog*.

**Bit 09, Sem função:**

Bit 09, não tem função.

**Bit 10, Dados não válidos / Dados válidos:**

É utilizado para informar ao VLT 6000 HVAC se a "control word" deve ser utilizada ou ignorada. Bit 10 = "0" significa que a "control word" é ignorada. Bit 10 = "1" significa que a "control word" é utilizada. Esta função é importante porque a "control word" está sempre contida no telegrama, independente do tipo de telegrama utilizado, significando que é possível separar a "control word" se esta não estiver sendo utilizada em conexão com a atualização ou a leitura dos parâmetros.

**Bit 11, Relé 1:**

Bit 11 = "0": O relé 1 não está ativado.

Bit 11 = "1": O relé 1 está ativado, desde que os *Bits 11/12 da "control word"* tenham sido selecionados no parâmetro 323 *Saídas do relé*.

**Bit 12, Relé 2:**

Bit 12 = "0": O relé 2 não está ativado.

Bit 12 = "1": O relé 2 está ativado, desde que os bits 11/12 da "control word" tenham sido selecionados no parâmetro 326 *Saídas do relé*.



**NOTA!:**

Se o período de time-out programado no parâmetro 556 *Função de intervalo de tempo* do bus tiver sido excedido, os relés 1 e 2 perderão sua tensão caso tenham sido ativados via comunicação serial.

**Bits 13/14, Seleção de "Setup":**

Os bits 13 e 14 são utilizados para efetuar seleção entre os quatro "Setups" do menu, de acordo com a seguinte tabela:

| Setup | Bit 14 | Bit 13 |
|-------|--------|--------|
| 1     | 0      | 0      |
| 2     | 0      | 1      |
| 3     | 1      | 0      |
| 4     | 1      | 1      |

Esta função só é possível se, no parâmetro 004, for selecionado Multi-setups.

Nota: O parâmetro 507 é utilizado para escolher como os bits 13/14 devem ser combinados com as funções correspondentes nas entradas digitais.

**Bit 15, Sem função / Reversão:**

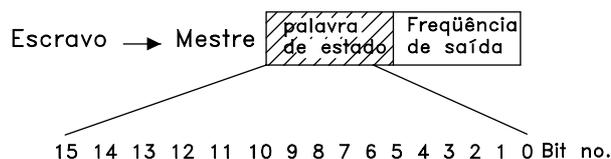
Bit 15 = "0", não determina reversão.

Bit 15 = "1", determina reversão.

Note que, na programação de fábrica, a reversão foi selecionada como digital no parâmetro 506 *Reversão*, significando que o Bit 15 determina a reversão unicamente se forem selecionados *bus, lógica or e lógica and* (esta, através do terminal 19).

**■ Status word conforme o protocolo FC**

A status word é utilizada para informar ao mestre (um PC, por exemplo) sobre a condição do escravo (VLT 6000 HVAC).



| Bit | Bit = 0                         | Bit = 1                          |
|-----|---------------------------------|----------------------------------|
| 00  | Desarme                         | Controle preparado               |
| 01  |                                 | Unidade preparada                |
| 02  |                                 | Aguardar                         |
| 03  | Nenhum Desarme                  | Desarme                          |
| 04  | Não está em uso                 |                                  |
| 05  | Não está em uso                 |                                  |
| 06  | Não está em uso                 |                                  |
| 07  | Nenhuma advertência             | Advertência:                     |
| 08  | Velocidade ≠ ref.               | Velocidade = ref.                |
| 09  | Operação local                  | Controle de com. serial          |
| 10  | Fora do intervalo de frequência |                                  |
| 11  |                                 | Funcionando                      |
| 12  | Nenhuma função                  | Nenhuma função                   |
| 13  |                                 | Advertência de tensão alta/baixa |
| 14  |                                 | Limite de Corrente               |
| 15  |                                 | Advertência térmica              |

**Bit 00, Controle pronto:**

Bit 00 = "1". O conversor de frequências está pronto para funcionar.

Bit 00 = "0". O conversor de frequências desarmou.

**Bit 01, Unidade preparada:**

Bit 01 = "1". O conversor de frequências está pronto para funcionar, porém o terminal 27 está no estado lógico '0' e/ou *comando de parada por inércia*, via comunicação serial.

**Bit 02, Aguardar:**

Bit 02 = "1". O conversor de frequências é capaz de dar partida no motor quando é dado um comando de partida.

### Bit 03, Nenhum desarme/desarme:

Bit 03 = "0" significa que o VLT 6000 HVAC não está em condição de erro. Bit 03 = "1" significa que o VLT 6000 HVAC desarmou e precisa de um sinal de reset para que o funcionamento seja reiniciado.

### Bit 04, Não está em uso:

Bit 04 não é usado na status word.

### Bit 05, Não está em uso:

Bit 05 não é usado na status word.

### Bit 06, Bloqueio de desarme:

Bit 06: "1" significa que há um bloqueio de desarme.

### Bit 07, Sem advertência/advertência:

Bit 07 = "0" significa que não há advertência.

Bit 07 = "1" significa que ocorreu uma advertência.



### NOTA!:

Todas as advertências estão descritas no Manual de Operação.

### Bit 08, Velocidade $\neq$ ref./velocidade = ref.:

Bit 08 = "0" significa que o motor está funcionando, porém, a velocidade atual é diferente da referência de velocidade programada. Pode ser o caso, por exemplo, quando a velocidade é acelerada/desacelerada durante a partida/parada. Bit 08 = "1" significa que a velocidade atual do motor é igual à velocidade de referência programada.

### Bit 09, Controle de operação local /comunicação serial:

Bit 09 = "0" significa que a tecla OFF/STOP foi ativada na unidade de controle ou que o VLT 6000 HVAC está no modo Manual. Não é possível controlar o conversor de freqüências via comunicação serial. Bit 09 = "1" significa que é possível controlar o conversor de freqüências via comunicação serial.

### Bit 10, Fora da faixa de freqüência:

Bit 10 = "0", se a freqüência de saída tiver alcançado o valor do parâmetro 201 *Limite inferior da freqüência de saída* ou do parâmetro 202 *Limite superior da freqüência de saída*. Bit 10 = "1" significa que a freqüência de saída está dentro dos limites definidos.

### Bit 11, Não funcionando / funcionando:

Bit 11 = "0" significa que o motor não está funcionando. Bit 11 = "1" significa que o VLT 6000 HVAC recebeu um sinal de partida ou que a freqüência de saída é maior que 0 Hz.

### Bit 12, Sem função:

Bit 12 não tem função.

### Bit 13, Advertência de tensão alta/baixa:

Bit 13 = "0" significa que não há advertência de tensão.

Bit 13 = "1" significa que a tensão CC do circuito intermediário do VLT 6000 HVAC está demasiado alta ou baixa.

Consulte os limites de tensão na página 160.

### Bit 14, Limite de corrente:

Bit 14 = "0" significa que a corrente de saída é menor que o valor do parâmetro 215 *Corrente limite*  $I_{LIM}$ .

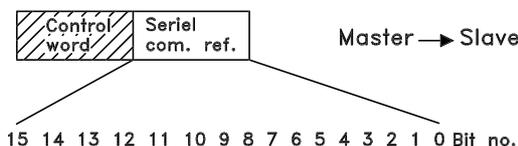
Bit 14 = "1" significa que a corrente de saída é maior que o valor do parâmetro 215 *Corrente limite*  $I_{LIM}$  e que o conversor de freqüências desarmará, após haver transcorrido o tempo programado no parâmetro 412 *Sobrecorrente de atraso de desarme*,  $I_{LIM}$

### Bit 15, Advertência de temperatura:

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 freqüências ou em um termistor conectado a uma entrada analógica.

## Referência da comunicação serial



A referência da comunicação serial é transmitida para o conversor de freqüência sob forma de uma "word" de 16 bits. O valor é transmitido como um número inteiro de 0 a  $\pm 32767$  ( $\pm 200\%$ ). 16384 (4000 Hex) corresponde a 100%.

A referência de comunicação serial tem o seguinte formato:

A referência de comunicação serial tem o seguinte formato:  $0-16384$  (4000 Hex)  $\cong 0-100\%Ref.$  *mínima -par. 205 Ref. máxima*.

É possível modificar o sentido da rotação através da referência serial. Isto é feito pela conversão do valor da referência binária em complemento de 2. Veja o exemplo.

### Exemplo - "control word" e ref. da comunicação serial:

O conversor de freqüência deve receber um comando de partida e a referência deve ser programada para 50% (2000 Hex) da gama de referência.

Control word = 047F Hex. Comando de partida  
 Referência = 2000 Hex. Referência de 50%

|              |           |
|--------------|-----------|
| 047F H       | 2000 H    |
| Control word | Reference |

O conversor de frequência deve receber um comando de partida e a referência deve ser programada para -50% (-2000 Hex) da gama de referência.

O valor de referência é inicialmente convertido no primeiro complemento; em seguida, "1" em binário é adicionado para a obtenção do complemento de 2:

2000 Hex = 0010 0000 0000 0000 binário

Complemento de 1 = 1101 1111 1111 1111 binário  
 + 1 binário

Complemento de 2 = 1110 0000 0000 0000 binário

Control word = 047F Hex. Comando de partida  
 Referência = E000 Hex. Referência de -50%

|              |           |
|--------------|-----------|
| 047F H       | E000 H    |
| Control word | Reference |

a frequência de saída atual é de 50% da gama de frequência de saída.

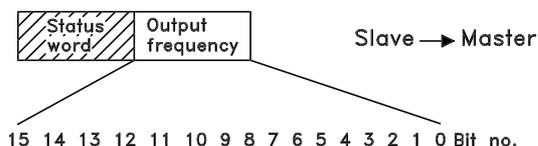
Par. 201 *Limite inferior da frequência de saída* = 0 Hz  
 Par. 202 *Limite superior da frequência de saída* = 50 Hz

Status word = 0F03 Hex. Mensagem de estado

Frequência de saída = 2000 Hex. 50% da gama de frequência, que corresponde a 25 Hz.

|             |                  |
|-------------|------------------|
| 0F03 H      | 2000 H           |
| Status word | Output frequency |

### ■ Frequência de saída atual



O valor atual da frequência de saída do conversor de frequência, a qualquer momento, é transmitido sob a forma de uma "word" de 16 bits. O valor é transmitido como um número inteiro de 0 a  $\pm 32767$  ( $\pm 200\%$ ). 16384 (4000 Hex) corresponde a 100%.

A frequência de saída tem o seguinte formato:

0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100% (par. 201 *Limite inferior da frequência de saída* - par. 202 *Limite superior da frequência de saída*).

Exemplo - "status word" e a frequência de saída atual:

O mestre recebe uma mensagem de estado do conversor de frequência VLT dizendo que

**■ Comunicação serial 500 - 536**

Neste grupo de parâmetros, está programada a comunicação serial do conversor de frequência. Há três protocolos a escolher: Protocolo FC da Danfoss, Metasys N2 e Landis/Staefa. Para utilizar a comunicação serial, devem ser sempre programados o endereço e a taxa de transferência baud rate. Além do mais, os valores dos dados operacionais presentes, tais como referência, feedback e temperatura do motor, podem ser lidos via comunicação serial.

**500 Protocolo (PROTOCOL)**

| Valor:                            |     |
|-----------------------------------|-----|
| ★Protocolo do FC (FC PROTOKOL)    | [0] |
| Metasys N2 (METASYS N2)           | [1] |
| Landis/Staefa Apogee FLN (LS FLN) | [2] |
| Modbus RTU (MODBUS RTU)           | [3] |

**Funcão:**  
Há uma seleção de quatro protocolos diferentes.

**Descrição da seleção:**  
Selecione o protocolo de control word necessário.

**501 Endereço (ADRESSE)**

| Valor:                                |     |
|---------------------------------------|-----|
| Parâmetro 500 Protocolo = FC protokol | [0] |
| 0 - 126                               | ★ 1 |
| Parâmetro 500 Protocolo= Metasys N2   | [1] |
| 1 - 255                               | ★ 1 |
| Parâmetro 500 Protocolo = LS FLN      | [2] |
| 0 - 98                                | ★ 1 |
| Parâmetro 500 Protocolo = MODBUS RTU  | [3] |
| 1 - 247                               | ★ 1 |

**Funcão:**  
Neste parâmetro, é possível alocar um endereço a cada conversor de frequências em uma rede de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**  
Cada conversor de frequências deve receber um endereço exclusivo. Se o número de unidades conectadas (conversores de frequências + master) ultrapassar 31, deve-se utilizar um amplificador (repetidor). O parâmetro 501 Endereço não pode ser selecionado através

de comunicação serial, mas deve ser programado através da unidade de controle PCL.

**502 Taxa de transferência (BAUDRATE)**

| 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:**  
Neste parâmetro é programada a velocidade na qual os dados são transmitidos via comunicação serial. A taxa de transferência é definida como sendo o número de bits transmitidos por segundo.

**Descrição da seleção:**  
A velocidade da transmissão do conversor de frequência deve ser programada com um valor que corresponda à velocidade de transmissão doméstica. O parâmetro 502 *Taxa de transferência* não pode ser selecionado através de comunicação serial, mas deve ser programado através da unidade de controle LCP. O próprio tempo de transmissão dos dados é apenas parte do tempo total da comunicação. As possíveis seleções são:  
300 - 9600 baud para o protocolo FC  
9600 baud apenas para o Metasys N2  
4800 - 9600 baud para o Apogee FLN

**503 Parada por inércia (COASTING)**

| Valor:                           |     |
|----------------------------------|-----|
| Entrada digital (DIGITAL INPUT)  | [0] |
| Comunicação serial (SERIAL PORT) | [1] |
| Lógica "and" (LOGIC AND)         | [2] |
| ★Lógica "or" (LOGIC OR)          | [3] |

**Funcão:**  
Pode ser feita uma seleção para controle do conversor de frequência VLT nos parâmetros 503- 508 através das entradas digitais e/ou via comunicação serial. Se *Comunicação serial* [1] for selecionado, o comando em questão só pode ser ativado se for dado um comando via comunicação serial. Se for

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

selecionado *Lógica and* [2], a função deve também ser ativada através de uma entrada digital.

**Descrição da seleção:**

A tabela abaixo mostra quando o motor está funcionando e parando por inércia, quando forem selecionados *Entrada digital* [0], *Comunicação serial* [1], *Lógica "and"* [2] ou *Lógica "or"* [3].


**NOTA!:**

Note que o terminal 27 e o Bit 3 da "control word" estão ativos quando seu estado lógico for "0".

| <i>Entrada digital</i> [0] |             |             | <i>Serial communication</i> [1] |             |             |
|----------------------------|-------------|-------------|---------------------------------|-------------|-------------|
| Serial                     |             |             | Serial                          |             |             |
| Term.                      | com. Função |             | Term.                           | com. Função |             |
| 27                         |             |             |                                 |             |             |
| 0                          | 0           | Inércia     | 0                               | 0           | Inércia     |
| 0                          | 1           | Inércia     | 0                               | 1           | Motor func. |
| 1                          | 0           | Motor func. | 1                               | 0           | Inércia     |
| 1                          | 1           | Motor func. | 1                               | 1           | Motor func. |
| <i>Logic and</i> [2]       |             |             | <i>Logic or</i> [3]             |             |             |
| Serial                     |             |             | Serial                          |             |             |
| Term.                      | com. Função |             | Term.                           | com. Função |             |
| 27                         |             |             |                                 |             |             |
| 0                          | 0           | Inércia     | 0                               | 0           | Inércia     |
| 0                          | 1           | Motor func. | 0                               | 1           | Inércia     |
| 1                          | 0           | Motor func. | 1                               | 0           | Inércia     |
| 1                          | 1           | Motor func. | 1                               | 1           | Motor func. |

**504 Freio CC**
**(DC BRAKE)**
**Valor:**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Entrada digital (DIGITAL INPUT)  | [0] |
| Comunicação serial (SERIAL PORT) | [1] |
| Lógica "and" (LOGIC AND)         | [2] |
| ★Lógica "or" (LOGIC OR)          | [3] |

**Funcão:**

Vide a descrição funcional no parâmetro 503 *Parada por inércia*.

**Descrição da seleção:**

A tabela abaixo mostra quando o motor está funcionando e com o freio CC ativado, quando forem selecionados *Entrada digital* [0], *Comunicação serial* [1], *Lógica "and"* [2] ou *Lógica "or"* [3].


**NOTA!:**

Note que *Frenagem CC inversa* [3] através do terminal 19, terminal 27 e Bit 03 da "control word" está ativo quando seu estado lógico for "0".

| <i>Entrada digital</i> [0] |             |             | <i>Comunicação serial</i> [1] |             |             |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| Serial                     |             |             | Serial                        |             |             |
| Term.                      | com. Função |             | Term.                         | com. Função |             |
| 19/27                      |             |             |                               |             |             |
| 0                          | 0           | Freio CC    | 0                             | 0           | Freio CC    |
| 0                          | 1           | Freio CC    | 0                             | 1           | Motor func. |
| 1                          | 0           | Motor func. | 1                             | 0           | Freio CC    |
| 1                          | 1           | Motor func. | 1                             | 1           | Motor func. |
| <i>Lógica "and"</i> [2]    |             |             | <i>Lógica "or"</i> [3]        |             |             |
| Serial                     |             |             | Serial                        |             |             |
| Term.                      | com. Função |             | Term.                         | com. Função |             |
| 19/27                      |             |             |                               |             |             |
| 0                          | 0           | Freio CC    | 0                             | 0           | Freio CC    |
| 0                          | 1           | Motor func. | 0                             | 1           | Freio CC    |
| 1                          | 0           | Motor func. | 1                             | 0           | Freio CC    |
| 1                          | 1           | Motor func. | 1                             | 1           | Motor func. |

**505 Partida**
**(START)**
**Valor:**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Entrada digital (DIGITAL INPUT)  | [0] |
| Comunicação serial (SERIAL PORT) | [1] |
| Lógica "and" (LOGIC AND)         | [2] |
| ★Lógica "or" (LOGIC OR)          | [3] |

**Funcão:**

Vide a descrição funcional no parâmetro 503 *Parada por inércia*.

**Descrição da seleção:**

A tabela abaixo mostra quando o motor parou e dá as situações em que o conversor de frequência VLT tem um comando de partida, quando forem selecionados *Entrada digital* [0], *Comunicação serial* [1], *Lógica "and"* [2] ou *Lógica "or"* [3].

| <i>Entrada digital</i> [0] |             |         | <i>Comunicação serial</i> [1] |             |         |
|----------------------------|-------------|---------|-------------------------------|-------------|---------|
| Serial                     |             |         | Serial                        |             |         |
| Term.                      | com. Função |         | Term.                         | com. Função |         |
| 18                         |             |         |                               |             |         |
| 0                          | 0           | Parado  | 0                             | 0           | Parado  |
| 0                          | 1           | Parado  | 0                             | 1           | Partida |
| 1                          | 0           | Partida | 1                             | 0           | Parado  |
| 1                          | 1           | Partida | 1                             | 1           | Partida |
| <i>Lógica "and"</i> [2]    |             |         | <i>Lógica "or"</i> [3]        |             |         |
| Serial                     |             |         | Serial                        |             |         |
| Term.                      | com. Função |         | Term.                         | com. Função |         |
| 18                         |             |         |                               |             |         |
| 0                          | 0           | Parado  | 0                             | 0           | Parado  |
| 0                          | 1           | Parado  | 0                             | 1           | Partida |
| 1                          | 0           | Parado  | 1                             | 0           | Partida |
| 1                          | 1           | Partida | 1                             | 1           | Partida |

**506 Reversing**
**(REVERSING)**
**Valor:**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| ★Entrada digital (DIGITAL INPUT) | [0] |
| Comunicação serial (SERIAL PORT) | [1] |
| Lógica "and" (LOGIC AND)         | [2] |
| Lógica "or" (LOGIC OR)           | [3] |

**Funcão:**

Vide a descrição funcional no parâmetro 503 *Parada por inércia*.

**Descrição da seleção:**

A tabela abaixo mostra quando o motor está funcionando nos sentidos horário e anti-horário, quando forem selecionados *Entrada digital* [0], *Comunicação serial* [1], *Lógica "and"* [2] ou *Lógica "or"* [3].

| Digital input [0] |      |              | Serial communication [1] |      |              |
|-------------------|------|--------------|--------------------------|------|--------------|
| Term.             | com. | Função       | Term.                    | com. | Função       |
| 19                |      |              | 19                       |      |              |
| 0                 | 0    | Horário      | 0                        | 0    | Horário      |
| 0                 | 1    | Horário      | 0                        | 1    | Horário      |
| 1                 | 0    | Anti-horário | 1                        | 0    | Horário      |
| 1                 | 1    | Anti-horário | 1                        | 1    | Anti-horário |
| Logic and [2]     |      |              | Logic or [3]             |      |              |
| Term.             | com. | Função       | Term.                    | com. | Função       |
| 19                |      |              | 19                       |      |              |
| 0                 | 0    | Horário      | 0                        | 0    | Horário      |
| 0                 | 1    | Horário      | 0                        | 1    | Anti-horário |
| 1                 | 0    | Horário      | 1                        | 0    | Anti-horário |
| 1                 | 1    | Anti-horário | 1                        | 1    | Anti-horário |

**507 Seleção do "Setup"**
**(SELECT. SETUP)**
**508 Seleção do referência programada**
**(SELECT. SPEED)**
**Valor:**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Entrada digital (DIGITAL INPUT)  | [0] |
| Comunicação serial (SERIAL PORT) | [1] |
| Lógica "and" (LOGIC AND)         | [2] |
| ★Lógica "or" (LOGIC OR)          | [3] |

**Funcão:**

Vide a descrição funcional no parâmetro 503 *Parada por inércia*.

**Descrição da seleção:**

A tabela abaixo mostra o "Setup" (parâmetro 002 Set up ativo) que foi selecionado através de *Entrada digital* [0], *Comunicação serial* [1], *Lógica "and"* [2] ou *Lógica "or"* [3].

A tabela também mostra a referência programada (parâmetros 211-214 *Referência programada*) que foi selecionada através de *Entrada digital* [0], *Comunicação serial* [1], *Lógica "and"* [2] ou *Lógica "or"* [3].

| Entrada digital [0] |         |                  |                  |                           |
|---------------------|---------|------------------|------------------|---------------------------|
| Bus msb             | Bus lsb | Setup/Preset msb | Setup/Preset lsb | Setup no. Preset ref. 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                | 1                         |
| 0                   | 1       | 0                | 1                | 2                         |
| 0                   | 1       | 1                | 0                | 3                         |
| 0                   | 1       | 1                | 1                | 4                         |
| 1                   | 0       | 0                | 0                | 1                         |
| 1                   | 0       | 0                | 1                | 2                         |
| 1                   | 0       | 1                | 0                | 3                         |
| 1                   | 0       | 1                | 1                | 4                         |
| 1                   | 1       | 0                | 0                | 1                         |
| 1                   | 1       | 0                | 1                | 2                         |
| 1                   | 1       | 1                | 0                | 3                         |
| 1                   | 1       | 1                | 1                | 4                         |

| Comunicação serial [1] |        |                  |                  |                           |
|------------------------|--------|------------------|------------------|---------------------------|
| Bus msb                | Bus sb | Setup/Preset msb | Setup/Preset lsb | Setup no. Preset ref. 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                | 2                         |
| 0                      | 1      | 0                | 1                | 2                         |
| 0                      | 1      | 1                | 0                | 2                         |
| 0                      | 1      | 1                | 1                | 2                         |
| 1                      | 0      | 0                | 0                | 3                         |
| 1                      | 0      | 0                | 1                | 3                         |
| 1                      | 0      | 1                | 0                | 3                         |
| 1                      | 0      | 1                | 1                | 3                         |
| 1                      | 1      | 0                | 0                | 4                         |
| 1                      | 1      | 0                | 1                | 4                         |
| 1                      | 1      | 1                | 0                | 4                         |
| 1                      | 1      | 1                | 1                | 4                         |

**Programming**

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

---

*Lógica "and"[2]*


---

| Bus<br>msb | Bus<br>lsb | Setup/Preset<br>msb | Setup/Preset<br>lsb | Setup no.<br>Preset ref.<br>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                               |

---

*Lógica "or" [3]*


---

| Bus<br>msb | Bus<br>lsb | Setup/Preset<br>msb | Setup/Preset<br>lsb | Setup no.<br>Preset ref.<br>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                               |

---

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**509 - 532 Leitura de dados**

Valores:

| Nº do parâmetro | Descrição                           | Texto do display    | Unidade         | Intervalo de atualização |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| 509             | Referência resultante               | (REFERENCE %)       | %               | 80 mseg                  |
| 510             | Referência resultante [unidade]     | (REFERENCE ENHED)   | Hz, rpm         | 80 mseg                  |
| 511             | Feedback [unidade]                  | (FEEDBACK)          | Par. 415        | 80 mseg                  |
| 512             | Frequência [unidade]                | (FREQUENCY)         | Hz              | 80 mseg                  |
| 513             | Leitura definida pelo usuário       | (CUSTOM READOUT)    | Hz x escala     | 80 mseg                  |
| 514             | Corrente do motor [A]               | (CURRENT)           | Amp             | 80 mseg                  |
| 515             | Potência [kW]                       | (POWER KW)          | kW              | 80 mseg                  |
| 516             | Potência [HP]                       | (POWER HK)          | HP              | 80 mseg                  |
| 517             | Tensão do motor [V]                 | (MOTOR VOLT)        | V <sub>AC</sub> | 80 mseg                  |
| 518             | Tensão de ligação CC [V]            | (DC VOLTAGE)        | V <sub>DC</sub> | 80 mseg                  |
| 519             | Carga térmica, motor [%]            | (MOTOR TEMPERATU)   | %               | 80 mseg                  |
| 520             | Carga térmica, VLT [%]              | (DRIVE TEMPERAT.)   | %               | 80 mseg                  |
| 521             | Entrada digital                     | (DIGITAL INPUT)     | Binary          | 80 mseg                  |
| 522             | Terminal 53, entrada analógica [V]  | (ANALOG INPUT 53)   | Volt            | 20 mseg                  |
| 523             | Terminal 54, entrada analógica [V]  | (ANALOG INPUT 54)   | Volt            | 20 mseg                  |
| 524             | Terminal 60, entrada analógica [mA] | (ANALOG INPUT 60)   | mA              | 20 mseg                  |
| 525             | Referência por pulso [Hz]           | (PULSE REFERENCE)   | Hz              | 20 mseg                  |
| 526             | Referência externa [%]              | (EXT. REFERENCE)    | %               | 20 mseg                  |
| 527             | Status word                         | (STATUS WORD (BIN)) | Hex             | 20 mseg                  |
| 528             | Temperatura do dissipador [°C]      | (HEAT SINK TEMP.)   | °C              | 1.2 seg                  |
| 529             | Palavra de alarme                   | (ALARM WORD (BIN))  | Hex             | 20 mseg                  |
| 530             | Control word                        | (CONTROLWORD (BIN)) | Hex             | 2 mseg                   |
| 531             | Palavra de advertência              | (WARN. WORD)        | Hex             | 20 mseg                  |
| 532             | Palavra de status estendida         | (STATUS WORD)       | Hex             | 20 mseg                  |
| 537             | Status do relé                      | [STATUS RELÉ]       | Binário         | 80 mseg                  |

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido via comunicação serial e no display. Vide também os parâmetros 007-010 *Leitura no display*.

**Descrição da selecção:**
**Referência resultante, parâmetro 509:**

Este parâmetro fornece uma percentagem para a referência resultante, na gama que vai de *Referência mínima, Ref<sub>MIN</sub>* até *Referência máxima, Ref<sub>MAX</sub>*. Vide também o tratamento das referências, páginas 98.

**Referência resultante [unidade], parâmetro 510:**

Este parâmetro fornece a referência resultante por intermédio da unidade Hz em *Malha aberta* (parâmetro 100). Em *Malha fechada*, a unidade de referência é seleccionada no parâmetro 415 *Unidades com malha fechada*.

**Feedback [unidade], parâmetro 511:**

Este parâmetro fornece o valor de feedback resultante, por intermédio da unidade/escala seleccionada nos parâmetros 413, 414 e 415. Vide também o tratamento do feedback, páginas 124.

**Frequência [Hz], parâmetro 512:**

Este parâmetro fornece a frequência de saída do conversor de frequência.

**Leitura definida pelo usuário, parâmetro 513:**

Este parâmetro fornece um valor definido pelo usuário, calculado com base na frequência de saída e unidade atuais, bem como a escala seleccionada no parâmetro 005 *Valor máx. da leitura*, definida pelo usuário. A unidade é seleccionada no parâmetro 006 *Unidade da leitura* definida pelo usuário.

**Corrente do motor [A], parâmetro 514:**

Este parâmetro fornece a corrente de fase do motor, medida em valor eficaz.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**Potência [kW], parâmetro 515:**

Este parâmetro fornece a atual absorção de potência do motor, em kW.

**Potência [HP], parâmetro 516:**

Este parâmetro fornece a atual absorção de potência do motor, em HP.

**Tensão do motor parâmetro 517:**

Este parâmetro fornece a tensão fornecida ao motor.

**Tensão de ligação CC, parâmetro 518:**

Este parâmetro fornece a tensão do circuito intermediário do conversor de frequência.

**Carga térmica, motor [%], parâmetro 519:**

Este parâmetro fornece a carga térmica estimada/calculada para o motor. O limite de corte é 100%.Vide também o parâmetro 117 *Proteção térmica do motor*.

**Carga térmica, VLT , parâmetro 520:**

Este parâmetro fornece a carga térmica estimada/calculada para o conversor de frequência. O limite de corte é 100%.

**Entrada digital, parâmetro 521:**

Este parâmetro fornece o estado do sinal das 8 entradas (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33). A entrada 16 corresponde ao bit mais à esquerda. "0" = sem sinal, "1" = sinal conectado.

**Terminal 53, entrada analógica [V], parâmetro 522:**

Este parâmetro fornece o valor da tensão do sinal no terminal 53.

**Terminal 54, entrada analógica [V], parâmetro 523:**

Este parâmetro fornece o valor da tensão do sinal no terminal 54.

**Terminal 60, entrada analógica [mA], parâmetro 524:**

Este parâmetro fornece o valor da corrente do sinal no terminal 60.

**Referência por pulso [Hz], parâmetro 525:**

Este parâmetro fornece uma frequência de pulsos em Hz, conectada a um dos terminais 17 e 29.

**Referência externa, parâmetro 526:**

Este parâmetro fornece a soma das referências externas, na forma de porcentagem (soma de analógica/pulso/comunicação serial) variando de *Referência mínima, Ref<sub>MIN</sub>* até *Referência máxima, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Status word, parâmetro 527:**

Este parâmetro fornece a "status word" atual do conversor de frequência, em Hex.

**Temperatura do dissipador , parâmetro 528:**

Este parâmetro fornece a atual temperatura do dissipador do conversor de frequência. O limite de corte é  $90 \pm 5$  °C, enquanto a unidade é ativada novamente com  $60 \pm 5$  °C.

**Palavra de alarme, parâmetro 529:**

Este parâmetro fornece um código Hex para o alarme do conversor de frequência. Vide página 150 para mais informações.

**Control word, parâmetro 530:**

Este parâmetro fornece a "control word" atual do conversor de frequência em Hex.

**Palavra de advertência, parâmetro 531:**

Este parâmetro indica em Hex, se há uma advertência no conversor de frequência. Vide página 149 para mais informações.

**Palavra de status estendida, parâmetro 532:**

Este parâmetro indica em código Hex, se há uma advertência no conversor de frequência. Vide página 149 para mais informações.

**Status do relé, parâmetro 537:**

Indica em código binário se os relés de saída do VLT estão acionados ou não. Consulte a descrição na página seguinte.

---

**535 Bus feedback 1**
**(BUS FEEDBACK1)**
**Valor:**

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

**Função:**

Através da porta de comunicação serial, este parâmetro permite a escrita de um valor de feedback de bus, que então fará parte do tratamento de feedback (vide página 115). O feedback do bus 1 será adicionado a qualquer valor de feedback registrado no terminal 53.

**Descrição da seleção:**

Escreve o valor de feedback do bus desejado através da comunicação serial.

---

**536 Bus feedback 2**
**(BUS FEEDBACK 2)**
**Valor:**

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ★ 0

**Funcão:**

Através da porta de comunicação serial, um valor de feedback de bus poderia ser escrito neste parâmetro, que subsequenteiramente faria parte do tratamento de feedback. O feedback do bus 2 será adicionado a qualquer valor de feedback registrado no terminal 54.

**Descrição da selecção:**

Escreve o valor de feedback do bus desejado através da comunicação serial.

**555 Intervalo de tempo do bus**
**(BUS TIME INTER)**
**Valor:**

1 - 65534 seg. ★ 60 seg.

**Funcão:**

Neste parâmetro, é programado o tempo máximo que deve transcorrer entre dois telegramas recebidos em seqüência. Se este tempo for excedido, presume-se que a comunicação serial tenha parado e que a reação desejada esteja programada no parâmetro 556 *Funcão de intervalo de tempo do bus*.

**Descrição da selecção:**

Programa o tempo desejado.

**556 Função de intervalo de tempo do bus**
**(BUS TIME FUNC./133)**
**Valor:**

|  |     |
|--|-----|
| ★ Desligado (OFF)                          | [0] |
| Congelar a saída (FREEZE OUTPUT)           | [1] |
| Parar (STOP)                               | [2] |
| Jogging (JOG FREQUENCY)                    | [3] |
| Frequência máxima de saída (MAX FREQUENCY) | [4] |
| Parar e "trip" (STOP AND TRIP)             | [5] |

**Funcão:**

Neste parâmetro, a reação desejada do conversor de frequência VLT é selecionada quando for excedido o tempo programado no parâmetro 555 *Intervalo de tempo do bus*.

**Descrição da selecção:**

A frequência de saída do conversor de frequência VLT pode ser congelada com o valor atual a qualquer momento, congelada no parâmetro 211

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

Programar referência 1, congelada no parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída*, ou ainda parar e ativar um corte.

**560 Tempo de liberação da substituição de N2**
**(T.ENTR.COMAND.N2)**
**Valor:**

1 - 65534 (OFF) seg. ★ OFF

**Funcão:**

Neste parâmetro, é configurado o tempo máximo que deve transcorrer entre o recebimento de dois telegramas N2 consecutivos. Se esse tempo for ultrapassado, presume-se que a comunicação serial tenha parado e que todos os pontos do mapa de pontos N2, que são substituídos, sejam liberados na ordem indicada abaixo:

1. Liberar Saídas Analógicas do endereço do ponto (NPA) de 0 a 255.
2. Liberar as Saídas Binárias do endereço do ponto (NPA) de 0 a 255.
3. Liberar os Pontos Flutuantes Internos do endereço do ponto (NPA) de 0 a 255.
4. Liberar os Pontos dos Inteiros Internos do endereço do ponto (NPA) de 0 a 255.
5. Liberar os Pontos do Byte Interno do endereço do ponto (NPA) de 0 a 255.

**Descrição da selecção:**

Define o tempo necessário.

**565 Intervalo de tempo do Bus FLN  
(FLN TIME OUT)**
**Valor:**

 1 - 65534 seg. ★ 60 seg.
**Funcão:**

Neste parâmetro, é configurado o tempo máximo que deve transcorrer entre o recebimento de dois telegramas Apogee FLN consecutivos. Se esse tempo for ultrapassado, presume-se que a comunicação serial tenha parado e que seja configurada a reação necessária no parâmetro 566 *Função de intervalo de tempo do Bus FLN*.

**Descrição da seleção:**

Define o tempo necessário.

**566 Função de intervalo de tempo do Bus FLN  
(FUNÇ FLN TIMEOUT)**
**Valor:**

|   |     |
|---|-----|
| ★ Desligado (OFF)                           | [0] |
| Congelar a saída (FREEZE OUTPUT)            | [1] |
| Parar (STOP)                                | [2] |
| Jogging (JOGGING)                           | [3] |
| Frequência máxima de saída (MAX. FREQUENCY) | [4] |
| Parar e "trip" (STOP AND TRIP)              | [5] |

**Funcão:**

Neste parâmetro, a reação requerida do conversor de frequência é selecionada quando o tempo configurado no parâmetro 565 *Intervalo de tempo do Bus FLN* for ultrapassado.

**Descrição da seleção:**

A frequência de saída do conversor de frequência pode ser congelada no valor atual em qualquer momento determinado, congelado no parâmetro 211 *Referência prédefinida 1*, congelada no parâmetro 202 *Limite máximo da frequência de saída*, ou parada e ativar um desligamento.

**570 Paridade e estrutura de mensagem  
do Modbus  
(M.BUS PAR./FRAME)**
**Valor:**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| (EVEN/1 STOPBIT)        | [0] |
| (ODD/1 STOPBIT)         | [1] |
| ★ (NO PARITY/1 STOPBIT) | [2] |

**Funcão:**

Este parâmetro configura a interface do Modbus RTU do drive para que haja comunicação adequada com o controlador master. A paridade (EVEN, ODD ou NO PARITY) deve ser definida para corresponder à definição no controlador master.

**Descrição da seleção:**

Selecione a paridade que corresponda à definição no controlador master do Modbus. Às vezes, utiliza-se paridade par ou ímpar para permitir que haja uma verificação de erros em uma palavra transmitida. Porque o Modbus RTU utiliza o método de CRC (Cyclic Redundancy Check - Verificação Cíclica Redundante) mais eficiente de verificação de erros, a verificação de paridade raramente é usada em redes de Modbus RTU.

**571 Tempo de expiração das comunicações  
do Modbus  
(M.BUS COM.TIME.)**
**Valor:**

 10 ms - 2000 ms ★ 100 ms
**Funcão:**

Este parâmetro determina a quantidade de tempo máxima que o Modbus do drive aguardará entre caracteres enviados pelo controlador master. 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 tempo de expiração 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 master a interromper, por expiração de tempo. As retransmissões de mensagens resultantes diminuirão a velocidade das comunicações na rede.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**■ Palavra de estado estendida, palavra de advertência e palavra de alarme**

A palavra de estado estendida, palavra de advertência e palavra de alarme são mostradas no display no formato hexadecimal. Se houver mais de uma advertência ou alarme, será mostrada a soma do total de advertências ou alarmes. As descrições relacionadas à palavra de estado estendida podem ser vistas em Palavra de estado, no caso do protocolo FC e as descrições também podem ser lidas através do bus serial no parâmetro 531 *Palavra de advertência*, 532, *Palavra de estado estendida* e 529 *Palavra de alarme* .

| Palavra hexadecimal | Palavra de status estendida                        |
|---------------------|--|
| 00000001            | Controle de sobretensão ativo                      |
| 00000002            | Retardo da partida                                 |
| 00000004            | Sobrealimentação ativa em espera                   |
| 00000008            | Modo ativo em espera                               |
| 00000010            | Adaptação automática do motor completada           |
| 00000020            | Adaptação automática do motor funcionando          |
| 00000040            | Reversão e partida                                 |
| 00000080            | Operação de rampa                                  |
| 00000100            | Reversão   |
| 00000200            | Velocidade = referência                            |
| 00000400            | Funcionando  |
| 00000800            | Ref. local = 0,<br>Ref. controlada remotamente = 1 |
| 00001000            | Modo OFF =1  |
| 00002000            | Modo automático = 0,<br>Modo manual = 1            |
| 00004000            | Partida bloqueada                                  |
| 00008000            | Ausência do sinal de partida bloqueada             |
| 00010000            | Congelar saída                                     |
| 00020000            | Congelar saída congelada                           |
| 00040000            | Jogging  |
| 00080000            | Jog bloqueado                                      |
| 00100000            | Stand by   |
| 00200000            | Parar  |
| 00400000            | Parada CC  |
| 00800000            | Drive pronto                                       |
| 01000000            | Relé 123 ativo                                     |
| 02000000            | Drive pronto                                       |
| 04000000            | Controle pronto                                    |
| 08000000            | Partida impedida                                   |
| 10000000            | Profibus OFF3 ativo                                |
| 20000000            | Profibus OFF2 ativo                                |
| 40000000            | Profibus OFF1 ativo                                |
| 80000000            | Reservado  |

| Palavra hexadecimal | Palavra de advertência                   |
|---------------------|--|
| 00000001            | Referência alta                          |
| 00000002            | Falha no cartão de controle da EEPROM    |
| 00000004            | Falha no cartão de alimentação da EEPROM |
| 00000008            | Timeout de bus HPFB                      |
| 00000010            | Timeout na comunicação serial            |
| 00000020            | Sobrecorrente                            |
| 00000040            | Limite de corrente                       |
| 00000080            | Termistor do motor                       |
| 00000100            | Superaquecimento do motor                |
| 00000200            | Superaquecimento do inversor             |
| 00000400            | Subtensão                                |
| 00000800            | Sobretensão                              |
| 00001000            | Advertência de tensão baixa              |
| 00002000            | Advertência de tensão alta               |
| 00004000            | Desbalanceamento da rede                 |
| 00008000            | Falha "Live zero"                        |
| 00010000            | Abaixo de 10 Volts (terminal 50)         |
| 00020000            | Referência baixa                         |
| 00040000            | Feedback alto                            |
| 00080000            | Feedback baixo                           |
| 00100000            | Corrente de saída alta                   |
| 00200000            | Reservado                                |
| 00400000            | Falha de comunicação do Profibus         |
| 00800000            | Corrente de saída baixa                  |
| 01000000            | Freqüência de saída alta                 |
| 02000000            | Freqüência de saída baixa                |
| 04000000            | AMA - motor pequeno demais               |
| 08000000            | AMA - motor grande demais                |
| 10000000            | AMA - verificar par. 102, 103, 105       |
| 20000000            | AMA - verificar par. 102, 104, 106       |
| 40000000            | Reservado                                |
| 80000000            | Reservado                                |

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

| Bit (Hex) | Número da Falha | Palavra de Alarme                      | Texto do LCP            |
|-----------|-----------------|--|-------------------------|
| 0000 0001 | 99              | Falha desconhecida                     | (UNKNOWN ALARM)         |
| 0000 0002 | ----            | Trip bloqueado                         | (TRIPLOCK [DISC.MAINS]) |
| 0000 0004 | 22              | Falha na adaptação automática do motor | (AMA FAULT)             |
| 0000 0008 | 18              | Time-out na comunicação serial HPFB    | (HPFB TIMEOUT)          |
| 0000 0010 | 17              | Time-out na comunicação serial básica  | (STD BUSTIMEOUT)        |
| 0000 0020 | 16              | Curto-circuito                         | (CURR.SHORT CIRCUIT)    |
| 0000 0040 | 15              | Falha no modo de chaveamento           | (SWITCH MODE FAULT)     |
| 0000 0080 | 14              | Falha de aterramento                   | (EARTH FAULT)           |
| 0000 0100 | 13              | Sobrecorrente                          | (OVERCURRENT)           |
| 0000 0200 | 12              | Limite de corrente                     | (LIMITE CORRENTE)       |
| 0000 0400 | 11              | Termistor do motor                     | (MOTOR THERMISTOR)      |
| 0000 0800 | 10              | Sobrecarga do motor                    | (MOTOR TIME)            |
| 0000 1000 | 9               | Sobrecarga do inversor                 | (INVERTER TIME)         |
| 0000 2000 | 8               | Subtensão                              | (DC LINK UNDERVOLT)     |
| 0000 4000 | 7               | Sobretensão                            | (DC LINK OVERVOLT)      |
| 0000 8000 | 4               | Desbalanceamento da rede               | (MAINS IMBALANCE)       |
| 0001 0000 | 2               | Falha de zero ativo                    | (LIVE ZERO ERROR)       |
| 0002 0000 | 29              | Excesso de temperatura no dissipador   | (HEAT SINK OVER TEMP.)  |
| 0004 0000 | 30              | Fase W do motor                        | (MISSING MOT.PHASE W)   |
| 0008 0000 | 31              | Fase V do motor                        | (MISSING MOT.PHASE V)   |
| 0010 0000 | 32              | Fase U do motor                        | (MISSING MOT.PHASE U)   |
| 0020 0000 | 34              | Falha na comunicação serial HPFB       | (HPFB COMM.FAULT)       |
| 0040 0000 | 37              | Falha no drive da porta                | (GATE DRIVE FAULT)      |
| 0080 0000 | 63              | Corrente de saída baixa                | (NO LOAD)               |
| 0100 0000 | 60              | Interfechamento de segurança           | (EXTERNAL FAULT)        |

(Os bits restantes estão reservados para uso futuro)

**■ Funções de serviço 600-631**

Este grupo de parâmetros contém funções tais como dados operacionais, registro de dados e registro de falhas.

Há também informações na placa de identificação de dados do conversor de freqüências VLT. Estas funções de serviço são muito úteis para a análise da operação e de falhas em uma instalação.

**600-605 Dados operacionais**
**Valor:**

| Parâmetro no.              | Descrição                | Texto do display  | Unidade | Faixa         |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|---------|---------------|
| <b>Dados operacionais:</b> |                          |                   |         |               |
| 600                        | Horário de funcionamento | (OPERATING HOURS) | Horas   | 0 - 130,000.0 |
| 601                        | Horas de execução        | (HORAS RODANDO)   | Horas   | 0 - 130,000.0 |
| 602                        | Medidor de kWh           | (KWH COUNTER)     | kWh     | -             |
| 603                        | Número de ativações      | (POWER UP'S)      | Nº.     | 0 - 9999      |
| 604                        | Nº de sobretensões       | (SOBRE-TEMPs)     | Nº.     | 0 - 9999      |
| 605                        | Nº de sobretensões       | (OVER VOLT'S)     | Nº.     | 0 - 9999      |

**Funcão:**

Estes parâmetros podem ser apresentados através da porta de comunicação serial, bem como da visualização nos parâmetros.

**Descrição da seleção:**
**Parâmetro 600 Horas em operação:**

Fornece o número de horas em que o conversor de freqüências esteve em operação. O valor é registrado de hora em hora e sempre que a fonte de alimentação da unidade for cortada. Este valor não pode ser reinicializado.

**Parâmetro 601 Horas em operação:**

Fornece o número de horas em que o motor esteve em operação, desde que foi reajustado no parâmetro 619 *Reset do medidor de horas em operação*. O valor é registrado de hora em hora e sempre que a fonte de alimentação da unidade for cortada.

**Parâmetro 602 Medidor de kWh:**

Fornece a potência de saída do conversor de freqüências. O cálculo se baseia no valor médio em kWh durante uma hora. Este valor pode ser reinicializado utilizando o parâmetro 618 *Reset do medidor de kWh*.

**Parâmetro 603 Nº. de acionamentos:**

Fornece o número de acionamentos da tensão de alimentação do conversor de freqüências.

**Parâmetro 604 Nº. de sobretensões:**

Fornece o número de erros de sobretensão no dissipador do conversor de freqüências.

**Parâmetro 605 Nº. de sobretensões:**

Fornece o número de sobretensões no circuito intermediário do conversor de freqüências. A contagem só é feita quando o Alarme 7 *Sobretensão* estiver ativo.

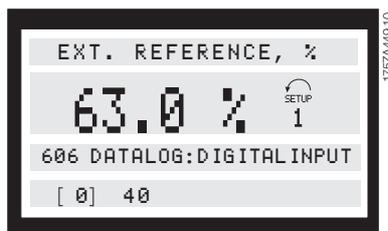
★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**606 - 614 Registro de dados**
**Valor:**

| Parâmetro nº | Descrição Registro de dados: | Visor texto          | Unidade  | Limites                    |
|--------------|------------------------------|----------------------|----------|----------------------------|
| 606          | Entrada digital              | (REG.: ENT. DIGITAL) | Decimal  | 0 - 255                    |
| 607          | Palavra de controle          | (LOG: BUS COMMAND)   | Decimal  | 0 - 65535                  |
| 608          | Palavra de estado            | (LOG:PLV STAT BUS)   | Decimal  | 0 - 65535                  |
| 609          | Referência                   | LOG: REFERÊNCIA)     | %        | 0 - 100                    |
| 610          | Feedback                     | (LOG: FEEDBACK)      | Par. 414 | -999,999.999 - 999,999.999 |
| 611          | Frequência de saída          | (LOG: FREQ. MOTOR)   | Hz       | 0.0 - 999.9                |
| 612          | Tensão de saída              | (LOG: MOTOR VOLT)    | Volt     | 50 - 1000                  |
| 613          | Corrente de saída            | (LOG: MOTOR CORR.)   | Amp      | 0.0 - 999.9                |
| 614          | Tensão de ligação DC         | (LOG: TENS BARR DC)  | Volt     | 0.0 - 999.9                |

**Funcão:**

Com estes parâmetros, é possível ver até 20 valores guardados (registros de dados) - sendo [1] o registro mais recente e [20] o mais antigo. Ao ser dado um comando de partida, é feita uma nova entrada no registro de dados a cada 160 ms. Se houver um disparo ou se o motor tiver parado, as últimas 20 entradas do registro de dados serão gravadas e os valores ficarão visíveis no visor. Isto é útil, p.ex., no caso da aplicação de serviço após trava. O número do registro de dados é mostrado entre colchetes; [1]



Os registros de dados [1]-[20] podem ser lidos ao pressionar, em primeiro lugar, [CHANGE DATA], seguido das teclas [+/-], para mudar o número do registro de dados.

Os parâmetros 606-614 *Registro de dados* também podem ser lidos através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**
**Parâmetro 606 Registro de dados: Entrada digital:**

Isto ocorre quando os dados do registro mais recente são apresentados em código decimal, representado o estado das entradas digitais. Traduzido para código torque, o terminal 16 corresponde ao primeiro bit da esquerda e ao código decimal

128. O terminal 33 corresponde ao primeiro bit da direita e ao código decimal 1.

A tabela pode ser utilizada, p.ex., para converter um número decimal em um código torque. Por exemplo, o decimal 40 corresponde ao torque 00101000. O número decimal mais próximo é 32, correspondendo ao sinal no terminal 18.  $40 - 32 = 8$ , corresponde ao sinal no terminal 27.

|                |     |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| Terminal       | 16  | 17 | 18 | 19 | 27 | 29 | 32 | 33 |
| Número decimal | 128 | 64 | 32 | 16 | 8  | 4  | 2  | 1  |

**Parâmetro 607 Registro de dados: Palavra de controle:**

Isto ocorre quando os dados do registro mais recente são dados em código decimal para a palavra de controle do conversor de frequências VLT.

A palavra de controle lida só pode ser alterada através da comunicação serial.

O trabalho de controle é lido como número decimal a ser convertido para hexadecimal.

Consulte o perfil da palavra de controle na seção *Comunicação serial* do Manual de Projeto.

**Parâmetro 608 Registro de dados: Palavra de estado:**

São fornecidos os dados de registro em código decimal, para a palavra de estado.

A palavra de estado é lida como um número decimal a ser convertido para hexa.

Consulte o perfil da palavra de estado na seção *Comunicação serial* do Manual de Projeto.

**Parâmetro 609 Registro de dados: Referência:**

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

Fornece os dados de registro mais recentes para a referência resultante.

**Parâmetro 610 Registro de dados: Feedback:**

Fornece os dados de registro mais recentes para o sinal de feedback.

**Parâmetro 611 Registro de dados:**

**Frequência de saída:**

Fornece os dados de registro mais recentes para a frequência de saída.

**Parâmetro 612 Registro de dados:**

**Tensão de saída:**

Fornece os dados de registro mais recentes para a tensão de saída.

**Parâmetro 613 Registro de dados:**

**Corrente de saída:**

Fornece os dados de registro mais recentes para a corrente de saída.

**Parâmetro 614 Registro de dados: Tensão de ligação DC:**

Fornece os dados de registro mais recentes para a tensão do circuito intermediário.

**615 Registro de falhas: Código de erro**

**(F. LOG: ERROR CODE)**

**Valor:**

[Índice 1-10] Código de erro: 0 - 99

**Funcão:**

Este parâmetro permite saber o motivo porque ocorre trava (corte do conversor de frequências VLT). São guardados 10 [1-10] valores de registro. O número de registro mais baixo [1] contém o valor de dados mais recente/mais recentemente registrado; o número de registro mais alto [10] contém o valor de dados mais antigo. Se houver trava no VLT 6000 HVAC, é possível ver a razão, a hora e, possivelmente, os valores da corrente de saída ou da tensão de saída.

**Descrição da seleção:**

Apresentado como um código de erro em que o número se refere a uma tabela na página 100. O registro de falhas é reajustado somente após inicialização manual. Consulte *Inicialização manual*.

**616 Registro de falhas: Hora**

**(F. LOG: TIME)**

**Valor:**

[Índice 1-10] Horas: 0 - 130,000.0

**Funcão:**

Este parâmetro permite ver o número total de horas em operação, em relação as últimas 10 travas. São guardados 10 [1-10] valores de registro. O número de registro mais baixo [1] contém o valor de dados mais recente/mais recentemente guardado; o número de registro mais alto [10] contém o valor de dados mais antigo.

**Descrição da seleção:**

O registro de falhas é reajustado somente após inicialização manual. Consulte *Inicialização manual*

**617 Registro de falhas: Valor**

**(F. LOG: VALUE)**

**Valor:**

[Índice 1 - 10] Valor: 0 - 9999

**Funcão:**

Este parâmetro permite ver o valor em que ocorreram as últimas 10 travas. A unidade do valor depende do alarme que estiver ativo no parâmetro 615 Registro de falhas: *Código de erro*.

**Descrição da seleção:**

O registro de falhas é reajustado somente após inicialização manual. Consulte *Inicialização manual*

**618 Reposição do contador de kWh**

**(RESET CONTAD KWH)**

**Valor:**

★Sem reset (DO NOT RESET) [0]  
Reset (RESET COUNTER) [1]

**Funcão:**

Reposição a zero do parâmetro 602 *Contador de kWh*.

**Descrição da seleção:**

Se tiver sido selecionada *Reset* [1], o contador de kWh do conversor de frequências VLT será resetado quando a tecla [OK] for pressionada. Este parâmetro não pode ser selecionado através da porta serial, RS 485.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.



### NOTA!:

O reset terá sido executado quando a tecla [OK] ficar ativa.

### 619 Reposição do contador de horas em operação

#### (RESET CONT HORAS)

#### Valor:

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| ★Sem reset (DO NOT RESET) | [0] |
| Reset (RESET COUNTER)     | [1] |

#### Funcão:

Zeragem do parâmetro 601 *Horas em operação* .

#### Descrição da selecção:

Se tiver sido seleccionada *Reset* [1], o parâmetro 601 *Horas em operação* será reajustado quando a tecla [OK] for pressionada. Este parâmetro não pode ser seleccionado através da porta serial,



### NOTA!:

A reposição terá sido executada quando a tecla [OK] ficar ativa.

### 620 Modo de operação

#### (MODO OPERAÇÃO)

#### Valor:

|   |     |
|---|-----|
| ★Função normal (NORMAL OPERATION)                       | [0] |
| Operação com inversor desativado (OPER. W/INVERT.DISAB) | [1] |
| Teste da placa de controle (CONTROL CARD TEST)          | [2] |
| Inicialização (INITIALIZE)                              | [3] |

#### Funcão:

Adicionalmente à sua função normal, este parâmetro pode ser utilizado para dois testes diferentes. Além disso, é possível fazer a reposição para os valores configurados de fábrica para todas as definições, exceto para os parâmetros 500 *Endereço*, 501 *Baud rate*, 600-605 *Dados operacionais* e 615-617 *Registro de falhas*.

#### Descrição da selecção:

*Função normal* [0] é utilizada para a operação normal do motor.

*Operação com inversor desativado* [1] é seleccionada se desejar controle sob a influência do sinal de controle na placa de controle e nas suas funções - sem que o eixo do motor esteja funcionando.

*Placa de controle* [2] é seleccionado se desejar controle das entradas analógicas e digitais,

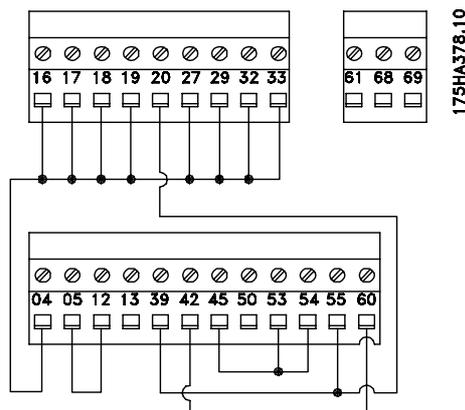
★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

saídas analógicas e digitais, saídas de relé e uma tensão de controle de +10 V.

Para este teste é necessário um conector de teste com ligações internas.

O conector de teste para a *Placa de controle* [2] é definido da seguinte maneira:

|    |                            |
|----|----------------------------|
| Em | 4-16-17-18-19-27-29-32-33; |
| Em | 5-12;                      |
| Em | 39-20-55;                  |
| Em | 42 - 60;                   |
| Em | 45-53-54.                  |



Utilize o procedimento a seguir para o teste da placa de controle:

1. Selecione *Teste da placa de controle*.
2. Desligue a alimentação da rede e espere que a luz do visor se apague.
3. Introduza o plug de teste (consulte a coluna anterior).
4. Ligar à corrente.
5. O conversor de frequências VLT espera que a tecla [OK] seja pressionada (o teste não pode ser executado sem LCP).
6. O conversor de frequências VLT faz o teste automático da placa de controle.
7. Remove the test connector and press the [OK] key when the frequency converter displays "TEST COMPLETED".
8. O parâmetro 620 Modo de operação é automaticamente definido com *Função normal*.

Se o teste da placa de controle falhar, o conversor de frequências VLT exibirá "TEST FAILED". Substitua a placa de controle.

*Inicialização* [3] deve ser seleccionada se desejar gerar a configuração de fábrica da unidade sem repor os parâmetros 500 *Endereço* , 501 *Baud rate*, 600-605 *Dados operacionais* e 615-617 *Registro de falhas*.

Procedimento para inicialização:

1. Selecione *Inicialização*.
2. Pressione a tecla [OK].
3. Desligue a alimentação da rede e espere que a luz do visor se apague.
4. Ligar à corrente.
5. A inicialização de todos os parâmetros será executada em todas as *Configurações* com exceção dos parâmetros 500 *Endereço*, 501

*Baud rate*, 600-605 *Dados operacionais* e 615- 617 *Registro de falhas*.

A inicialização manual é outra opção. (Consulte *Inicialização manual*.)

**621 - 631 Placa de características**

Valor:

| Parâmetro | descrição                                    | Texto no visor     |
|-----------|--|--------------------|
| No.       | Placa de características:                    |                    |
| 621       | Tipo de unidade                              | (TIPO DO VARIADOR) |
| 622       | Componente de energia                        | (SEÇÃO POTÊNCIA)   |
| 623       | Nº para encomenda VLT                        | (NÚMERO DE ORDEM)  |
| 624       | Nº de versão de software                     | (VERSÃO SOFTWARE)  |
| 625       | Nº de identificação LCP                      | (NO. IDENT. PCL)   |
| 626       | Nº de identificação da base de dados         | (NO. IDENT PAR DB) |
| 627       | Nº de identificação do componente de energia | (DB ID. UNID POT)  |
| 628       | Tipo de opção de aplicação                   | (APLIC. OPCIONAL)  |
| 629       | Nº para encomenda da opção de aplicação      | (NO.ORDEM -APLIC)  |
| 630       | Tipo de opção de comunicação                 | (TIPO COMUNICAÇÃO) |
| 631       | Nº para encomenda da opção de comunicação    | (NO. ORDEM -COMUM) |

**Funcão:**

Os principais dados da unidade podem ser lidos nos parâmetros 621 a 631 *Placa de características* através do visor ou da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

**Parâmetro 621 *Placa de características: Tipo de unidade*** : O tipo de VLT dá o tamanho da unidade e a tensão da rede. Exemplo: VLT 6008 380 - 460 V.

**Parâmetro 622 *Placa de características: Componente de energia*** : Fornece o tipo de placa de energia instalada no conversor de frequências VLT. Exemplo: STANDARD.

**Parâmetro 623 *Placa de características: Nº de encomenda de VLT***: Fornece o número de encomenda para o tipo de VLT em questão. Exemplo: 175Z7805.

**Parâmetro 624 *Placa de características: Nº de versão de software***:: Fornece o número da versão atual do software da unidade. Exemplo: V 1.00.

**Parâmetro 625 *Placa de características: Nº de identificação LCP***: Fornece o número de identificação do LCP da unidade. Exemplo: ID 1.42 2 kB.

**Parâmetro 626 *Placa de características: Nº de identificação da base de dados***:: Fornece

o número de identificação da base de dados do software. Exemplo: ID 1.14.

**Parâmetro 627 *Placa de características: Nº de identificação da componente de energia***: Fornece o número de identificação da base de dados da unidade. Exemplo: ID 1.15.

**Parâmetro 628 *Placa de características: Tipo de opção da aplicação***: Fornece o tipo de opções de aplicação instaladas com o conversor de frequências VLT.

**Parâmetro 629 *Placa de características: Nº de encomenda da opção de aplicação***: Fornece o número de encomenda para a opção de aplicação.

**Parâmetro 630 *Placa de características: Tipo de opção de comunicação***: Fornece o tipo das opções de comunicação instaladas no conversor de frequências VLT.

**Parâmetro 631 *Placa de características: Nº de encomenda da opção de comunicação***: Fornece o número de encomenda para a opção de comunicação.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.



### NOTA!:

Os parâmetros 700-711 do cartão de relé só são ativados se um cartão de opção de relé estiver instalado no VLT 6000 HVAC.

**700 Relé 6, função**

(FUNÇÃO RELÉ 6)

**703 Relé 7, função**

(FUNÇÃO RELÉ 7)

**706 Relé 8, função**

(FUNÇÃO RELÉ 8)

**709 Relé 9, função**

(FUNÇÃO RELÉ 9)

### Funcão:

Esta saída ativa um contato de relé. As saídas dos relés 6/7/8/9 podem ser utilizadas para visualizar estados e advertências. O relé é ativado quando as condições para os valores de dados adequados tiverem sido preenchidas. O habilitado pode ser programado nos parâmetros 701/ 704/707/710 *Relé 6/7/8/9, atraso de ON* e nos parâmetros 702/705/708/711 *Relé 6/7/8/9, atraso de OFF*. Consulte os dados técnicos na página 15.

### Descrição da seleção:

Consulte a seleção de dados e ligações na *Saídas de relé*.

**701 Relé 6, atraso de ON**

(ATRAZA LIG RELÉ6)

**704 Relé 7, atraso de ON**

(ATRAZA LIG RELÉ7)

**707 Relé 8, atraso de ON**

(ATRAZA LIG RELÉ8)

**710 Relé 9, atraso de ON**

(ATRAZA LIG RELÉ9)

### Valor:

0 - 600 seg. ★ 0 sec.

### Funcão:

Este parâmetro permite um prolongamento do tempo de corte de relés 6/7/8/9 (terminais 1 - 2).

### Descrição da seleção:

Introduza o valor desejado.

**702 Relé 6, atraso de OFF**

(ATRAZ DESL RELÉ6)

**705 Relé 7, atraso de OFF**

(ATRAZ DESL RELÉ7)

**708 Relé 8, atraso de OFF**

(ATRAZ DESL RELÉ8)

**711 Relé 9, atraso de OFF**

(ATRAZ DESL RELÉ9)

### Valor:

0 - 600 seg. ★ 0 sec.

### Funcão:

Este parâmetro é utilizado para prolongar o tempo de corte dos relés 6/7/8/9 (terminais 1 - 2).

### Descrição da seleção:

Introduza o valor desejado.

### Instalação elétrica do cartão de relés

Os relés são conectados da forma mostrada abaixo.

Relés 6-9:

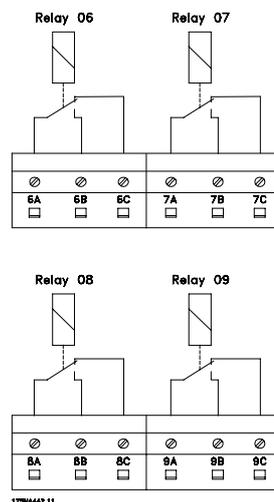
A-B freio desativado, A-C freio ativado

Max. 240 V CA, 2 Amp.

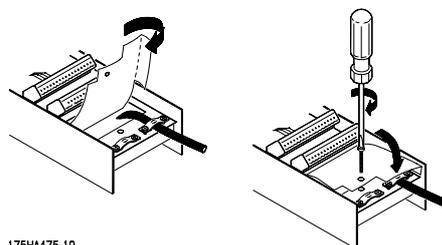
Seção transversal máx.: 1,5mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).

Torque: 0,22 - 0,25 Nm.

Tamanho do parafuso: M2.



Para conseguir um duplo isolamento, a lâmina plástica deve ser montada como mostrado no desenho abaixo.



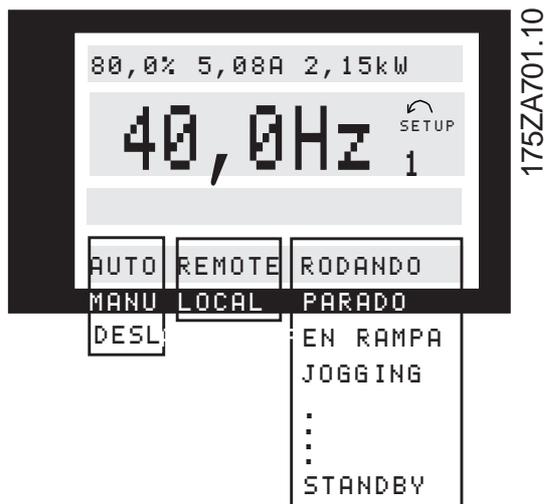
175HA475.10

### ■ Mensagens de estado

As mensagens de estado são exibidas na quarta linha do visor - consulte o exemplo a seguir.

A parte do lado esquerdo da linha de estado indica o tipo de controle ativo do conversor de freqüências VLT. A parte central da linha de estado indica a referência ativa.

A última parte da linha de estado apresenta o estado atual, p.ex.: "Em operação", "Parado" ou "Em espera".



#### Modo automático (AUTO)

O conversor de freqüências VLT está em modo Automático, isto é, o controle é feito através dos terminais de controle e/ou da comunicação serial. Consulte também *Partida automática*.

#### Modo manual (HAND)

O conversor de freqüências VLT está em modo Manual, isto é, o controle é feito através das teclas de controle. Consulte também *Partida manual*.

#### OFF (OFF)

OFF/STOP pode ser ativado tanto através das teclas de controle, quanto pelas entradas digitais *Partida manual* e *Partida automática*, tendo ambos lógica '0'. Consulte também *OFF/STOP*.

#### Referência local (LOCAL)

Se foi selecionado LOCAL, a referência será definida através das teclas [+/-] do painel de controle. Consulte também *Modos de visualização*.

#### Referência remota (REM.)

Se foi selecionado REMOTE, a referência será definida através dos terminais de controle ou através de comunicação serial. Consulte também *Modos de visualização*.

#### Em operação (RUNNING)

A velocidade do motor corresponde agora à referência resultante.

#### Operação de aceleração (RAMPING)

A freqüência de saída é agora alterada de acordo com as acelerações predefinidas.

#### Aceleração automática (RAMPA AUTOMÁTICA)

O parâmetro 208 *Desaceleração automática* está ativo, isto é, o conversor de freqüências VLT está tentando evitar um disparo devido a sobretensão através do aumento da sua freqüência de saída.

#### "Sleep Buster" (SLEEP .BST)

A função de "Booster" no parâmetro 406 *Referência de "Booster"* encontra-se ativa. Esta função só é possível na operação em *Loop fechado*.

#### Modo latente (SLEEP)

The energy saving function in parameter 403 *Sleep mode timer* is enabled. This means that at present the motor has stopped, but that it will restart automatically when required.

#### Start delay (START DEL)

A função de economia de energia do parâmetro 403 *Timer de modo "Sleep"* encontra-se ativa. Isto significa que o motor está parado no momento, mas que arrancará de novo automaticamente quando for necessário.

#### Pedido de operação (RUN REQ.)

Foi dado um comando de partida, mas o motor ficará parado até que um sinal de *Funcionamento permissivo* seja recebido através da entrada digital.

#### Jogging (JOG)

O Jog foi ativado através de uma entrada digital ou da comunicação serial.

#### Pedido de Jog (JOG REQ.)

Um comando JOG foi dado, porém o motor permanecerá parado até que um sinal *Permissão de funcionamento* seja recebido através de uma entrada digital.

#### Congelar saída (FRZ.OUT.)

Congelar saída foi ativado através da entrada digital.

**Pedido de congelar saída (FRZ.REQ.)**

Um comando de saída congelada foi dado, porém o motor permanecerá parado até que um sinal *Permissão de funcionamento* seja recebido através de uma entrada digital.

**Inversão e partida (START F/R)**

Inversão e partida [2] no terminal 19 (parâmetro 303 *Entradas digitais*) e Partir [1] no terminal 18 (parâmetro 302 *Entradas digitais*) são ativadas ao mesmo tempo. O motor ficará parado até que um dos sinais se transforme em lógica '0'.

**Adaptação Automática do Motor em execução (AMA RUN)**

A adaptação automática do motor foi ativada no parâmetro 107 *Adaptação automática do motor, AMA*.

**Adaptação automática do motor terminada (AMA STOP)**

A adaptação automática do motor foi terminada. O conversor de freqüências VLT está pronto para entrar em operação após a ativação do sinal de *Reposição*. Note que o motor arrancará depois que o conversor de freqüências VLT tiver recebido o sinal de *Reposição*.

**Em espera (STANDBY)**

O conversor de freqüências VLT pode dar partida no motor ao ser receber um comando de partida.

**Parar (STOP)**

O motor foi parado por meio de um sinal de parada vindo de uma entrada digital, do interruptor [OFF/STOP] ou da comunicação serial.

**Parada DC (DC STOP)**

O freio DC no parâmetro 114-116 foi ativado.

**Unidade pronta (UN. READY)**

O conversor de freqüências VLT está operacional, mas o terminal 27 é de lógica '0' e/ou um *Comando de parada por inércia* foi recebido através da comunicação serial.

**Controle pronto (CTR.READY)**

O estado só se encontra ativo se houver uma placa de opção profibus instalada.

**Não pronto (NOT READY)**

O conversor de freqüências VLT não está operacional devido à ocorrência de um disparo ou porque OFF1, OFF2 ou OFF3 são de lógica '0'.

**Partida desativado (START IN.)**

Este estado só será exibido se, no parâmetro 599 *Statemachine, Profdrive* [1] tiver sido selecionado e OFF2 ou OFF3 forem de lógica '0'.

**Exceções XXXX (EXCEPTIONS XXXX)**

O micro-processador da placa de controle parou e o conversor de freqüências VLT não está em funcionamento.

A causa pode estar relacionada ao ruído da rede, ao motor ou aos cabos de controle, resultando em uma parada no micro-processador da placa de controle. Verifique a compatibilidade EMC das ligações destes cabos.

**■ Lista das advertências e alarmes**

A tabela apresenta os diferentes advertências e alarmes e indica se a falha bloqueia o conversor de freqüências. Após um Bloqueio de desarme, a alimentação da rede elétrica deve ser desligada e a falha corrigida. Ligue novamente a rede elétrica e reinicialize o conversor de freqüências, antes que este esteja pronto. Um Desarme pode ser reinicializado manualmente de três formas

1. Pela tecla de controle [RESET]
2. Através da entrada digital
3. Através da comunicação serial. Além disto, pode-se selecionar uma reinicialização automática, no parâmetro 400 *Função Reset*.

A exibição de uma cruz, tanto abaixo de Advertência quanto de Alarme, pode significar que uma advertência precede o alarme. Pode significar também que é possível programar se uma determinada falha resulta em advertência ou alarme. Isto é possível, p.ex., no parâmetro 117 *Proteção térmica do motor*. Após um desarme, o motor pára por inércia e os indicadores de alarme e alerta ficam piscando no conversor de freqüências. Caso a falha seja removida, apenas o alarme ficará piscando. Após um reset, o conversor de freqüências ficará pronto para entrar novamente em operação.

| No. | Descrição  | Advertên-<br>cia | Alarme | Bloqueado<br>por<br>desarme |
|-----|--|------------------|--------|-----------------------------|
| 1   | Baixo 10 Volts (10 VOLT LOW)                               | x                |        |                             |
| 2   | Falha de zero ativo (LIVE ZERO ERROR)                      | x                | x      |                             |
| 4   | Desbalanceamento da rede elétrica (MAINS IMBALANCE)        | x                | x      | x                           |
| 5   | Advertência de tensão alta (DC LINK VOLTAGE HIGH)          | x                |        |                             |
| 6   | Advertência de tensão baixa (DC LINK VOLTAGE LOW)          | x                |        |                             |
| 7   | Sobretensão (DC LINK OVERVOLT)                             | x                | x      |                             |
| 8   | Subtensão (DC LINK UNDERVOLT)                              | x                | x      |                             |
| 9   | Inversor sobrecarregado (INVERTER TIME)                    | x                | x      |                             |
| 10  | Sobrecarga do motor (MOTOR TIME)                           | x                | x      |                             |
| 11  | Termistor do motor (MOTOR THERMISTOR)                      | x                | x      |                             |
| 12  | Corrente limite (LIMITE CORRENTE)                          | 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  | Tempo da comunicação serial expirado (STD BUSTIMEOUT)      | x                | x      |                             |
| 18  | Tempo de barramento HPFB expirado (HPFB TIMEOUT)           | x                | x      |                             |
| 19  | Falha na EEprom na placa de energia (EE ERROR POWER)       | x                |        |                             |
| 20  | Falha na EEprom na placa de controle (EE ERROR CONTROL)    | x                |        |                             |
| 22  | Auto-otimização não está OK (AMA FAULT)                    |                  | x      |                             |
| 29  | Temperatura do dissipador alta demais(HEAT SINK OVERTEMP.) |                  | x      |                             |
| 30  | Fase U do motor ausente (MISSING MOT.PHASE U)              |                  | x      |                             |
| 31  | Fase V do motor ausente (MISSING MOT.PHASE V)              |                  | x      |                             |
| 32  | Fase W do motor ausente (MISSING MOT.PHASE W)              |                  | x      |                             |
| 34  | Falha de comunicação HBFB (HPFB COMM. FAULT)               | x                | x      |                             |
| 37  | Falha do inversor (GATE DRIVE FAULT)                       |                  | x      | x                           |
| 39  | Verificar parâmetros 104 e 106 (CHECK P.104 & P.106)       | x                |        |                             |
| 40  | Verifique os parâmetros 103 e 105 (CHECK P.103 & P.106)    | x                |        |                             |
| 41  | Motor grande demais (MOTOR TOO BIG)                        | x                |        |                             |
| 42  | Motor pequeno demais (MOTOR TOO SMALL)                     | x                |        |                             |
| 60  | Bloqueio de segurança (EXTERNAL FAULT)                     |                  | x      |                             |
| 61  | Freqüência de saída baixa (FOUT < FLOW)                    | x                |        |                             |
| 62  | Freqüência de saída alta (FOUT > FHIGH)                    | x                |        |                             |
| 63  | Corrente de saída baixa (I MOTOR < I LOW)                  | x                | x      |                             |
| 64  | Corrente de saída alta (I MOTOR > I HIGH)                  | x                |        |                             |
| 65  | Feedback baixo (FEEDBACK < FDB LOW)                        | x                |        |                             |
| 66  | Feedback alto (FEEDBACK > FDB HIGH)                        | x                |        |                             |
| 67  | Referência baixa (REF. < REF. LOW)                         | x                |        |                             |
| 68  | Referência alta (REF. > REF. HIGH)                         | x                |        |                             |
| 69  | Derate automático de temperatura (TEMP.AUTO DERATE)        | x                |        |                             |
| 99  | Falha desconhecida (UNKNOWN ALARM)                         |                  | x      | x                           |

**■ Alertas**

Um alerta ficará piscando na linha 2, enquanto é dada uma explicação na linha 1.



175ZA905.10

**■ Alarmes**

Se for emitido um alarme, o número do mesmo será exibido na linha 2. Nas linhas 3 e 4 do visor será apresentada uma explicação.



175ZAY703.10

**WARNING 1**
**Inferior a 10 V (10 VOLT LOW)**

A tensão de 10 V do terminal 50, no cartão de controle, está abaixo de 10 V.

Reduza a carga do terminal 50, já que a fonte de 10 Volts se encontra sobrecarregada. Máx. 17 mA/min. 590 .

**WARNING/ALARM 2**
**Falha de zero ativo (LIVE ZERO ERROR)**

A corrente ou o sinal de tensão no terminal 53, 54 ou 60 encontra-se abaixo de 50% do valor predefinido no parâmetro 309, 312 e 315 *Terminal, escala mín.*

**WARNING/ALARM 4**
**Desbalanceamento da rede elétrica (MAINS IMBALANCE)**

Alto desbalanceamento na tensão da rede ou fase de alimentação ausente. Verifique a tensão da rede no conversor de frequência.

**WARNING 5**
**Advertência de tensão alta (DC LINK VOLTAGE HIGH)**

A tensão de circuito intermediário (CC) é superior à de Advertência de tensão alta, consulte tabela a seguir. Os controles do conversor de frequências continuam ativos.

**WARNING 6**
**Advertência de tensão baixa (DC LINK VOLTAGE LOW)**

A tensão de circuito intermediário (CC) é inferior à de *Advertência de tensão baixa*, consulte a tabela a seguir. Os controles do conversor de frequências continuam ativos.

**WARNING/ALARM 7**
**Sobretensão (DC LINK OVERVOLT)**

Se a tensão do circuito intermediário (CC) for superior ao *Limite de sobretensão* do inversor (consulte a tabela a seguir), o conversor de frequências desarmará, após um período de tempo fixo. A duração deste período de tempo depende da unidade.

Limites de alarme/advertência:

| VLT 6000 HVAC               | 3 x 200 - 240 V | 3 x 380 - 460 V | 3 x 525-600 V |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                             | [VCC]           | [VCC]           | [VCC]         |
| Subtensão                   | 211             | 402             | 557           |
| Advertência de tensão baixa | 222             | 423             | 585           |
| Advertência de tensão alta  | 384             | 762             | 943           |
| Sobretensão                 | 425             | 798             | 975           |

As tensões estabelecidas são do circuito intermediário do conversor de frequências com uma tolerância de  $\pm 5\%$ . A tensão de rede é correspondente à tensão do circuito intermediário dividida por 1,35.

**Advertências e alarmes, cont.****WARNING/ALARM 8****Subtensão (DC LINK UNDERVOLT)**

Se a tensão de circuito intermediário (CC) ficar abaixo do *limite de subtensão* do inversor, o conversor de freqüências desarmará, após um período de tempo fixo, cuja duração depende da unidade.

Além disso, a tensão será exibida no display. Verifique se a tensão da alimentação está de acordo com o conversor de freqüências, consulte *Dados técnicos*.

**WARNING/ALARM 9****Sobrecarga do inversor (INVERTER TIME)**

A proteção térmica eletrônica do inversor indica que o conversor de freqüências está prestes a desligar devido a uma sobrecarga (corrente muito alta durante muito tempo). O contador para proteção térmica eletrônica do inversor emite uma advertência em 98% e desarma em 100%, acompanhado de um alarme. O conversor de freqüências *não pode* ser reinicializado antes do contador estar abaixo de 90%. A falha significa que o conversor de freqüências está sobrecarregado em mais de 100% durante muito tempo.

**WARNING/ALARM 10****Superaquecimento do motor (MOTOR TIME)**

De acordo com a proteção térmica eletrônica (ETR), o motor está muito quente. O parâmetro 117 *Proteção térmica do motor* permite escolher se o conversor de freqüências deve emitir uma advertência ou um alarme quando a *Proteção térmica do motor* atingir 100%. A falha acontece porque o motor se encontra sobrecarregado em mais de 100% da corrente nominal do motor predefinida, durante um período de tempo longo demais. Verifique se os parâmetros do motor 102-106 foram definidos corretamente.

**WARNING/ALARM 11****Termistor do motor (MOTOR THERMISTOR)**

O termistor ou a conexão do termistor foi desconectada. Parâmetro 117 *Proteção térmica do motor* permite escolher se o conversor de freqüências deve emitir uma advertência ou um alarme. Verifique se o termistor foi corretamente conectado entre o terminal 53, ou 54 (entrada de tensão analógica), e o terminal 50 (alimentação de + 10 V).

**WARNING/ALARM 12****Corrente limite (LIMITE CORRENTE)**

A corrente é superior ao valor do parâmetro 215 *Corrente limite*  $I_{LIM}$  e o conversor de freqüências desarmará, após o tempo, definido no parâmetro 412 *Sobrecorrente de retardo de desarme*,  $I_{LIM}$  expirar.

**WARNING/ALARM 13****Sobrecorrente (OVER CURRENT)**

O limite da corrente de pico do inversor (aprox. 200% da corrente nominal) foi excedido. A advertência durará cerca de 1-2 segundos, após o que o conversor de freqüências desarmará e emitirá um alarme. Desligue o conversor de freqüências e verifique se é possível girar o eixo do motor e se o tamanho do motor é compatível com o do conversor de freqüências.

**ALARM: 14****Falha de aterramento (EARTH FAULT)**

Há uma descarga das fases de saída para a terra, no cabo entre o conversor de freqüências e o motor ou então no próprio motor. Desligue o conversor de freqüências e remova a falha de aterramento.

**ALARM: 15****Falha no modo de chaveamento (SWITCH MODE FAULT)**

Falha no modo de comutação da fonte de alimentação (alimentação de  $\pm 15$  V interna). Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss.

**ALARM: 16****Curto-circuito (CURR. SHORT CIRCUIT)**

Há um curto-circuito nos terminais do motor ou no próprio motor. Desligue a alimentação de rede do conversor de freqüências e elimine o curto-circuito.

**WARNING/ALARM 17****Tempo da comunicação serial expirado (STD BUSTIMEOUT)**

Não existe comunicação serial com o conversor de freqüências. Este alerta estará disponível somente se o parâmetro 556 *Função de intervalo de tempo do barramento* foi definido com um valor diferente de OFF. Se o parâmetro 556 *Função de intervalo de tempo do barramento* foi definido como *Parada e desarme* [5], o conversor de freqüências emite, primeiro, um alarme, seguido de uma desaceleração e, finalmente, desarma enquanto emite um alarme. É possível incrementar o parâmetro 555 *Intervalo de tempo do barramento*.

**Advertências e alarmes, cont.****WARNING/ALARM 18****Tempo de barramento HPFB expirado (HPFB TIMEOUT)**

Não existe comunicação serial com a placa de opção de comunicação do conversor de freqüências. A advertência será ativada somente se o parâmetro

804 *Função de intervalo de tempo do barramento* tiver sido definido com um valor diferente de OFF. Se o parâmetro 804 *Função de intervalo de tempo do barramento* foi definido com *Parada e desarme*, o conversor de frequências emite, primeiro, um alarme, seguido de uma desaceleração e, finalmente, trava enquanto emite um alarme. O parâmetro 803 *Intervalo de tempo do barramento* pode ser aumentado, possivelmente.

**WARNING 19****Falha na EEprom no cartão de potência**

**(EE ERROR POWER)** Existe uma falha na EEPROM da placa de potência. O conversor de frequências continuará funcionando, mas poderá ocorrer uma falha na próxima energização. Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss.

**WARNING 20****Falha na EEprom no cartão de controle**

**(EE ERROR CONTROL)** Existe uma falha na EEPROM da placa de controle. O conversor de frequências continuará funcionando, mas poderá ocorrer uma falha na próxima energização. Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss.

**ALARM: 22****Otimização automática não OK**

**(AMA FAULT)** Foi detectada uma falha durante a adaptação automática do motor. O texto exibido no display indica uma mensagem de falha.

**NOTA!:**

A AMA só pode ser executada se não houver alarmes durante a sintonização.

**CHECK 103, 105 [0]**

Os parâmetros 103 ou 105 estão com definição errada. Corrija-os e reinicie a AMA.

**LOW P.105 [1]**

O motor é muito pequeno para que a AMA seja realizada. Se desejar ativar o AMA, a corrente nominal do motor (parâmetro 105) deverá ser maior que 35% da corrente de saída nominal do conversor de frequências.

**ASYMMETRICAL IMPEDANCE [2]**

A AMA detectou uma impedância assimétrica no motor conectado ao sistema. O motor pode estar com defeito.

**MOTOR TOO BIG [3]**

O motor conectado ao sistema é muito grande para que a AMA seja realizada. A definição no parâmetro 102 não corresponde ao motor usado.

**MOTOR TOO SMALL [4]**

O motor conectado ao sistema é muito pequeno para que a AMA seja realizada. A definição no parâmetro 102 não corresponde ao motor usado.

**TIME OUT [5]**

A AMA falhou devido a ruídos nos sinais de medida. Tente reiniciar a AMA algumas vezes, até que esta seja executada. Observe que execuções repetidas do AMA podem aquecer o motor a um nível onde a

resistência do estator  $R_S$  aumenta. Na maioria dos casos, no entanto, isso não constitui um problema.

**INTERRUPTED BY USER [6]**

A AMA foi interrompida pelo usuário.

**INTERNAL FAULT [7]**

Ocorreu uma falha interna no conversor de frequências. Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss.

**LIMIT VALUE FAULT [8]**

Os valores dos parâmetros encontrados para o motor estão fora dos limites aceitáveis, para que o conversor de frequências possa funcionar.

**MOTOR ROTATES [9]**

O eixo do motor está girando. Assegure-se de que a carga não pode fazer o eixo do motor girar. Em seguida, reinicie a AMA.

**Advertências e alarmes, cont.****ALARM 29****Temperatura muito alta no dissipador de calor (HEAT SINK OVER TEMP.):**

Se o gabinete for o IP 00, IP 20 ou NEMA 1, a temperatura de corte do dissipador é 90°C.

Se for utilizado o IP 54, a temperatura de corte do dissipador será 80°C.

A tolerância é de  $\pm 5^\circ\text{C}$ . A falha de temperatura não pode ser reinicializada até que a temperatura do dissipador esteja abaixo de 60°C.

A falha pode ser a seguinte:

- Temperatura ambiente muito alta
- Cabo do motor muito longo
- Frequência de comutação alta demais.

**ALARM: 30****Fase U do motor ausente (MISSING MOT.PHASE U):**

A fase U do motor, entre o conversor de frequências e o motor, está ausente.

Desligue o conversor de frequências e verifique a fase U do motor.

**ALARM: 31****Fase V do motor ausente (MISSING MOT.PHASE V):**

A fase V do motor, entre o conversor de frequências e o motor, está ausente.

Desligue o conversor de frequências e verifique a fase V do motor.

**ALARM: 32****Fase W do motor ausente (MISSING MOT.PHASE W):**

A fase W do motor, entre o conversor de frequências e o motor, está ausente.  
Desligue o conversor de frequências e verifique a fase W do motor.

**WARNING/ALARM: 34**

**Falha na comunicação do HPFB (HPFB COMM. FAULT)**

A comunicação serial na placa de opção de comunicação não está funcionando.

**ALARM: 37**

**Falha do inversor (GATE DRIVE FAULT)**

O IGBT ou o cartão de potência está com defeito. Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss.

**Advertências de auto-otimização 39-42**

A adaptação automática do motor parou porque alguns parâmetros provavelmente foram mal definidos ou o motor utilizado é grande/pequeno demais para que a AMA possa ser executada. Deve então ser feita uma opção, pressionando [CHANGE DATA] e selecionando 'Continuar' + [OK] ou 'Parar' + [OK]. Se for necessário alterar os parâmetros, selecione 'Parar'; recomece a AMA.

**WARNING: 39**

**CHECK PAR. 104, 106**

Os parâmetros 104 *Frequência do motor*  $f_{M,N}$  ou 106 *Velocidade nominal do motor*  $n_{M,N}$  provavelmente não foram definidos corretamente. Verifique e selecione 'Continuar' ou [STOP].

**WARNING: 40**

**CHECK PAR. 103, 105**

O parâmetro 103 *Tensão do motor*,  $U_{M,N}$  ou 105 *Corrente do motor*,  $I_{M,N}$  não foi definido corretamente. Verifique a definição e reinicie o AMA.

**WARNING: 41**

**MOTOR TOO BIG (MOTOR TOO BIG)**

Provavelmente o motor usado é muito grande para que a AMA seja realizada. A definição no parâmetro 102 *Potência do motor*,  $P_{M,N}$  pode não ser compatível com motor. Verifique o motor e selecione 'Continuar' ou [STOP].

**WARNING: 42**

**MOTOR TOO SMALL (MOTOR TOO SMALL)**

Provavelmente o motor usado é muito pequeno para que a AMA seja realizada. A definição no parâmetro 102 *Potência do motor*,  $P_{M,N}$  pode não ser compatível com motor. Verifique o motor e selecione 'Continuar' ou [STOP].

**ALARM: 60**

**Bloqueio de segurança (EXTERNAL FAULT)**

O terminal 27 (parâmetro 304 Entradas digitais) foi programado para um Bloqueio de segurança [3] e é um '0' lógico.

**WARNING: 61**

**Frequência de saída baixa (FOUT < FLOW)**

A frequência de saída é inferior à do parâmetro 223 *Advertência: Baixa frequência*,  $f_{LOW}$ .

**WARNING: 62**

**Frequência de saída alta (FOUT > FHIGH)**

A frequência de saída é superior à do parâmetro 224 *Advertência: Alta frequência*,  $f_{HIGH}$ .

**WARNING/ALARM: 63**

**Corrente de saída baixa (I MOTOR < I LOW)**

A corrente de saída é inferior à do parâmetro 221 *Advertência: Baixa corrente*,  $I_{LOW}$ . Selecione a função desejada no parâmetro 409 *Função em caso de falta de carga*.

**WARNING: 64**

**Corrente de saída alta (I MOTOR > I HIGH)**

A corrente de saída é superior à do parâmetro 222 *Advertência: Alta corrente*,  $I_{HIGH}$ .

**WARNING: 65**

**Feedback baixo (FEEDBACK < FDB LOW)**

O valor de feedback resultante é inferior ao do parâmetro 227 *Advertência: Feedback baixo*,  $FB_{LOW}$ .

**WARNING: 66**

**Feedback alto (FEEDBACK > FDB HIGH)**

O valor de feedback resultante é superior ao do parâmetro 228 *Advertência: Feedback alto*,  $FB_{HIGH}$ .

**WARNING: 67**

**Referência remota baixa (REF. < REF LOW)**

A referência remota é inferior à do parâmetro 225 *Advertência: Referência baixa*,  $REF_{LOW}$ .

**WARNING: 68**

**Referência remota alta (REF. > REF HIGH)**

A referência remota é superior à do parâmetro 226 *Advertência: Referência alta*  $REF_{HIGH}$ .

**WARNING: 69**

**Derate automático de temperatura (TEMP.AUTO DERATE)**

A temperatura no dissipador de calor excedeu o valor máximo e a função de redução automática de potência (par. 411) está ativa. *Advertência: Temp. de derate automático*.

**WARNING: 99**

**Falha desconhecida (UNKNOWN ALARM)**

Uma falha desconhecida ocorreu e o software não sabe como agir.  
Entre em contato com o seu fornecedor Danfoss.

**■ Ambientes agressivos**

Como em todo equipamento eletrônico, um conversor de freqüências contém um grande número de componentes eletrônicos e mecânicos que são vulneráveis, em certa medida, às condições ambientais.



Por este motivo, o conversor de freqüências não deve ser instalado em ambientes onde o ar contenha líquidos, gases ou partículas, que possam afetar e danificar os componentes eletrônicos. A não observação das medidas de proteção aumenta o risco de paradas, reduzindo assim a vida útil do conversor de freqüências.

Líquidos podem ser transportados pelo ar e condensar no conversor de freqüências. Além disso, os líquidos podem corroer os componentes e as peças metálicas. Vapor, óleo e maresia podem causar corrosão nos componentes e peças metálicas. Em ambientes com estas características, recomenda-se a utilização de gabinete protegido classe IP 54.

Partículas em suspensão no ar, como poeira, podem resultar em falhas mecânicas, elétricas ou térmicas no conversor de freqüências. Um indicador típico dos níveis excessivos de partículas no ar são partículas de poeira em volta do ventilador do conversor de freqüências. Em ambientes muito poeirentos, recomenda-se a utilização de equipamento com gabinete

classe IP54 ou a utilização de uma cabine para o equipamento IP 00/20.

Em ambientes com temperaturas e umidade altas, a presença de gases corrosivos, como enxofre, nitrogênio e compostos clorados provocará reações químicas nos componentes do conversor de freqüências. Estas reações resultarão rapidamente em danos aos componentes eletrônicos.

Nesses ambientes, recomenda-se que o equipamento seja montado em uma cabine ventilada, impedindo o contato de gases agressivos com o conversor de freqüências.


**NOTA!:**

A montagem do conversor de freqüências em ambientes agressivos aumentará o risco de paradas, além de reduzir consideravelmente a sua vida útil.

Antes de instalar o conversor de freqüências, deve-se verificar a presença de líquidos, partículas e gases no ar. Isto pode ser feito observando-se as instalações existentes nesse ambiente. Indicadores típicos de

líquidos nocivos suspensos no ar são a presença de água ou óleo sobre peças metálicas ou ainda a existência de corrosão nas partes metálicas. É muito freqüente a ocorrência de níveis excessivos de partículas de poeira em ambientes industriais e locais com equipamentos elétricos. Uma indicação da presença de gases agressivos no ar é o escurecimento de barramentos e terminais de cobre.

**■ Cálculo da referência resultante**

O cálculo feito a seguir gera a referência resultante quando o parâmetro 210 *Tipo de referência* estiver programado para *Adição* [0] e *Relativo* [1], respectivamente.

A referência externa pode ser calculada da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 \text{Ext. ref.} = & \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Sinal}}{\text{Par. 310 Term. 53 Valor máx. de escala} - \text{Par. 309 Term. 53 Valor mín. de esc.}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Sinal}}{\text{Par. 313 Term. 54 Valor máx. de esc.} - \text{Par. 312 Term. 54 Valor mín. de esc.}} + \\
 & \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 314 Term. 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Term. 60 Valor máx. de escala} - \text{Par. 315 Term. 60 Valor mín. de escala}} + \frac{\text{com. série Referência} \times (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.})}{16384 (4000 \text{ Hex})}
 \end{aligned}$$

A referência externa equivale à soma das referências dos terminais 53, 54, 60 e a comunicação serial. A soma destes nunca pode exceder o parâmetro 205 *Referência Máx.* A referência externa pode ser calculada da seguinte forma:

Par. 210 Tipo de referência é programado = *Adição* [0].

$$\text{Ext. ref.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 211-214 Ref. predefinida}}{100} + \frac{\text{Ref. Externa.} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Par. 418/419 Setpoint}}{\text{Referência (só em loop fechado)}}$$

Par. 210 Tipo de referência é programado = *Relativo* [1].

$$\text{Res. ref.} = \frac{\text{Referência externa} \times \text{Par. 211-214 Ref. predefinida}}{100} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Par. 418/419 Setpoint (só em loop fechado)}$$

### ■ Isolação galvânica (PELV)

PELV oferece uma proteção mediante baixíssima tensão. A proteção contra o choque elétrico é garantida se a alimentação elétrica for do tipo PELV e a instalação for executada como descrito nas normas locais relativas ao isolamento PELV.

No VLT 6000 HVAC todos os terminais de controle, bem como os terminais 1-3 (relé AUX), são fornecidos a partir de ou em relação a uma tensão muito baixa (PELV).

A isolação galvânica (garantida) é obtida satisfazendo-se às exigências relativas à alta isolação e mantendo-se espaços necessários para circulação. Estes requisitos encontram-se descritos na norma EN 50178.

Para obter informações adicionais sobre o PELV, consulte *Chaveamento de RFI*.

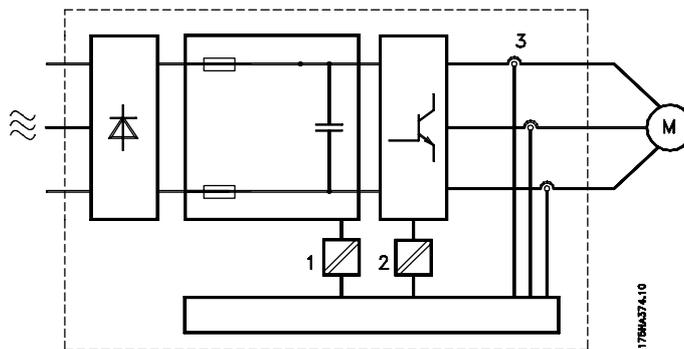
Isolação galvânica

Os componentes de isolação elétrica, como descrito a seguir, também estão de acordo com os requisitos relacionados a isolação elevada e com o teste relevante, como descrito na EN 50178.

A isolação galvânica pode ser vista em três locais (consulte o desenho seguinte), que são:

- Fonte de alimentação (SMPS) incl. Isolação de sinal do U<sub>CC</sub>, indicando a tensão de corrente interme-diária.
- Drive de porta que executa o IGBT (transformadores/acopladores ópticos de disparo).
- Transdutores de corrente (transdutores de corrente de efeito Hall).

OBSERVAÇÃO: 525-600 V unidades não atendem os de PELV, de acordo com a EN 50178.



### ■ Corrente de fuga de terra

A corrente de fuga de terra é causada basicamente pela capacitância parasita 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. Consulte a figura na página seguinte.

O nível da fuga de corrente à terra depende dos seguintes fatores, em ordem de prioridade:

1. Comprimento do cabo do motor
2. Cabo do motor com ou sem blindagem
3. Frequência de chaveamento

4. Uso ou não do filtro RFI
5. O motor está ou não aterrado.

A corrente de fuga é importante do ponto de vista da segurança, durante o manuseio/operação do conversor de frequência, se (por engano) o conversor de frequências não tiver sido aterrado.

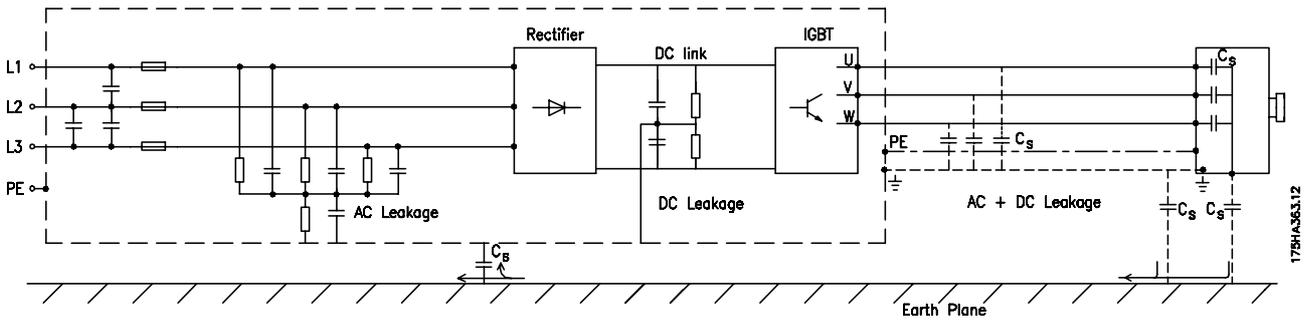


### NOTA!

Uma vez que a corrente de fuga é de  $> 3,5$  mA, o aterramento deve ser garantido, que é uma exigência para estar em conformidade com a EN 50178. Nunca utilize relés ELCB (tipo A) que não sejam indicados para correntes de falha CC de cargas de retificador de três fases.

Se forem utilizados relés ELCB, eles devem ser:

- Adequados para proteger o equipamento com um conteúdo de corrente direta (CC) na corrente de falha (retificador de ponte trifásico)
- Adequados para energização com corrente de carga tipo impulso curto para o terra
- Adequados para corrente de fuga alta (300 mA).



### ■ Condições de operação extremas

#### Curto-circuito

O VLT 6000 HVAC está protegido contra curto-circuitos através de uma medida de corrente em cada uma das três fases do motor. Um curto-circuito entre duas fases de saída causa uma sobre-corrente no inversor. Contudo, cada transistor do inversor será desligado individualmente quando a corrente de curto-circuito exceder o valor permitido. Após alguns microssegundos a placa de controlador desliga o inversor e o conversor de freqüências exibe um código de falha, embora dependa da impedância e da freqüência do motor.

#### Falha de ligação à terra

O inversor desliga em um período de alguns microssegundos no caso de haver uma falha de ligação à terra na fase do motor, embora dependa da impedância e da freqüência do motor.

#### Ligação da saída

A ligação da saída entre o motor e o conversor de freqüências é completamente permitida. Não é possível danificar o VLT 6000 HVAC através da ligação da saída. Contudo, poderão aparecer mensagens de falha.

#### Sobretensão gerada pelo motor

A tensão no circuito intermediário aumenta quando o motor atua como gerador. Isto pode ocorrer em dois casos:

1. A carga conduz o motor (a saída constante freqüência do conversor de freqüências), isto é, a carga gera energia.

2. Durante a desaceleração, se o momento de inércia for alto, a carga é baixa e o tempo de desaceleração é curto demais para que a energia seja dissipada como uma perda no conversor de freqüências VLT, no motor e na instalação.

A unidade de controle faz uma tentativa de correção da desaceleração, se isto for possível.

O inversor é desligado para proteger os transistores e os condensadores do circuito intermediário, quando se atinge um determinado nível de tensão.

#### Queda de tensão na rede

Durante uma queda de tensão na rede, o VLT 6000 HVAC continua até a tensão de circuito intermediário ficar abaixo do nível mínimo de parada, que é, tipicamente, 15% menor que a tensão de alimentação nominal mais baixa do VLT 6000 HVAC.

O tempo que o inversor demora para parar depende da tensão da rede antes da queda de tensão e da carga do motor.

#### Sobrecarga estática

Quando o VLT 6000 HVAC está sobrecarregado (o limite de corrente no parâmetro 215 *Limite de corrente*,  $I_{LIM}$  foi atingido), os controles reduzirão a frequência de saída em uma tentativa de reduzir a carga.

Se a sobrecarga for excessiva, pode ocorrer uma corrente que faz com que o conversor de frequências VLT faça um corte ao fim de aproximadamente 1,5 seg.

A operação dentro do limite de corrente pode ser limitada no intervalo (0 - 60 s) no parâmetro 412 *Sobre-corrente por atraso no disparo*,  $I_{LIM}$ .

**■ Pico de tensão no motor**

Quando um transistor do inversor estiver aberto, a tensão através do motor aumenta por uma relação  $dV/dt$  que depende de:

- cabo do motor (tipo, seção, comprimento blindado/blindado metalicamente ou sem blindagem/sem blindagem metálica)
- indutância

A indução natural causa um pico transitório  $U_{PEAK}$  na tensão do motor, antes deste ficar estável, em um nível que depende da tensão no circuito intermediário. O tempo de subida e a tensão de pico  $U_{PEAK}$  afetam a vida útil do motor. Se o pico da tensão for muito alto, os motores sem isolamento de bobina de fase serão os primeiros a ser afetados. Se o cabo do motor for curto (alguns metros), o tempo de subida e a tensão de pico serão menores. Se o cabo do motor for comprido (100 m), o tempo de subida e a tensão de pico aumentarão. Se forem usados motores muito pequenos, sem isolamento de bobina de fase, recomenda-se acoplar um filtro LC depois do conversor de frequências. Valores típicos para o tempo de subida e tensão de pico  $U_{PEAK}$ , medidos nos terminais do motor entre duas fases:

| VLT 6002-6006 200 V, VLT 6002-6011 400 V |               |                 |                |
|--|---------------|-----------------|----------------|
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | tempo           | tensão         |
| 50 metros                                | 380 V         | 0,3 $\mu$ seg.  | 850 V          |
| 50 metros                                | 460 V         | 0,4 $\mu$ seg.  | 950 V          |
| 150 metros                               | 380 V         | 1,2 $\mu$ seg.  | 1000 V         |
| 150 metros                               | 460 V         | 1,3 $\mu$ seg.  | 1300 V         |

| VLT 6008-6027 200 V, VLT 6016-6122 400 V |               |                   |                |
|--|---------------|-------------------|----------------|
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida   | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | tempo             | tensão         |
| 50 metros                                | 380 V         | 0,1 $\mu$ seg.    | 900 V          |
| 150 metros                               | 380 V         | 0,2 $\mu$ seg.    | 1000 V         |
| VLT 6152-6352 380-460 V                  |               |                   |                |
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida   | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | tempo             | tensão         |
| 30 m                                     | 460 V         | 0,20 $\mu$ seg.   | 1148 V         |
| VLT 6042-6062 200-240 V                  |               |                   |                |
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida   | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | du/dt             | tensão         |
| 13 metros                                | 460 V         | 670 V/ $\mu$ seg. | 815 V          |
| 20 metros                                | 460 V         | 620 V/ $\mu$ seg. | 915 V          |
| VLT 6400-6550 380-460 V                  |               |                   |                |
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida   | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | du/dt             | tensão         |
| 20 metros                                | 460 V         | 415 V/ $\mu$ seg. | 760 V          |
| VLT 6002-6011 525-600 V                  |               |                   |                |
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida   | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | tempo             | tensão         |
| 35 m                                     | 600 V         | 0,36 $\mu$ seg.   | 1360 V         |
| VLT 6016-6072 525-600 V                  |               |                   |                |
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida   | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | tempo             | tensão         |
| 35 m                                     | 575 V         | 0,38 $\mu$ seg.   | 1430 V         |
| VLT 6100-6275 525-600 V                  |               |                   |                |
| Cabo                                     | Rede elétrica | Tempo de subida   | Tensão de pico |
| comprimento                              | tensão        | tempo             | tensão         |
| 13 m                                     | 600 V         | 0,80 $\mu$ seg.   | 1122 V         |

**■ Ligação da entrada**

A ligação da entrada depende da tensão da rede. A tabela a seguir apresenta o tempo de espera entre cortes.

| Tensão de rede  | 380 V | 415 V | 460 V |
|-----------------|-------|-------|-------|
| Tempo de espera | 48 s  | 65 s  | 89 s  |

### ■ Ruído sonoro

A interferência sonora do conversor de frequências provém de duas fontes:

1. Bobinas do circuito intermediário CC
2. Ventilador integral.

A seguir estão os valores típicos medidos a uma distância de 1 m da unidade, com carga total, e com valores máximos nominais:

#### VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

Unidades IP 20: 50 dB(A)  
Unidades IP 54: 62 dB(A)

#### VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

Unidades IP 20: 61 dB(A)  
Unidades IP 54: 66 dB(A)

#### VLT 6042-6062 200-240 V

Unidades IP 00/20: 70 dB(A)  
Unidades IP 54: 65 dB(A)

#### VLT 6152-6352 380-460 V

IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 dB(A)

#### VLT 6400-6550 380-460 V

Unidades IP 00:

71 dB(A)

Unidades IP 20/54:

82 dB(A)

#### VLT 6002-6011 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1

#### VLT 6016-6072 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 66 dB

#### VLT 6100-6275 525-600 V

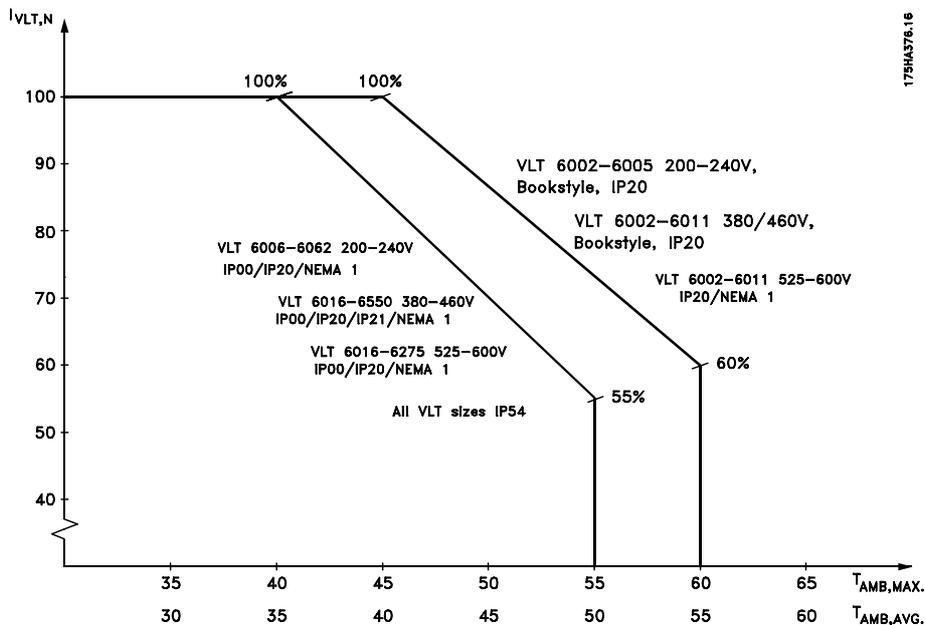
Unidades IP 20/NEMA 1: 75 dB

\* Medida de 1 metro a partir da unidade em carga máxima.

### ■ Redução da potência para temperatura ambiente

A temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) é a temperatura máxima permitida. A média ( $T_{AMB,AVG}$ ) medida em um período de 24 horas deve ser pelo menos 5°C mais baixa.

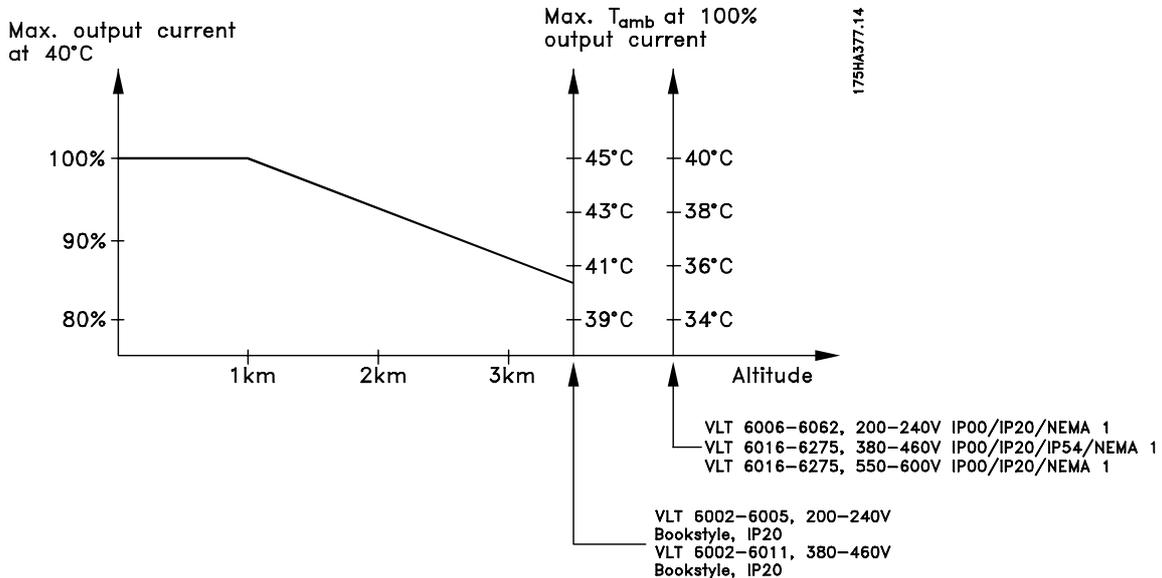
Se o VLT 6000 HVAC funcionar em temperaturas superiores a 45 °C, será necessária uma redução da corrente de saída contínua.



**■ Redução de potência para pressão atmosférica**

Para altitudes abaixo de 1000 m, não é necessária qualquer redução.  
Acima de 1000 m, a temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) ou a corrente de saída máxima ( $I_{VLT,MAX}$ ) devem ser reduzidas de acordo com o diagrama a seguir:

1. Redução de corrente de saída versus altitude a  $T_{AMB} = \text{máx. } 45^{\circ}\text{C}$
2. Redução da  $T_{AMB}$  versus altitude a 100% corrente de saída máx.


**■ Redução de potência para funcionamento a baixa velocidade**

Quando uma bomba centrífuga ou um ventilador são controlados por um conversor de freqüências VLT 6000 HVAC, não é necessário reduzir a corrente de saída a baixa velocidade pois as características de carga das bombas centrífugas/ventiladores, garantem automaticamente a redução necessária.

*comutação*) leva a maiores perdas na eletrônica do conversor de freqüências.

O VLT 6000 HVAC tem um padrão de impulso a partir do qual é possível definir a freqüência de comutação 3,0 - 10,0/14,0 kHz.

O conversor de freqüências automaticamente fará cair a corrente nominal de saída  $I_{VLT,N}$ , quando a freqüência de chaveamento ultrapassar 4,5 kHz.

**■ Redução de potência para cabos do motor compridos ou para cabos com seções maiores**

O VLT 6000 HVAC já foi testado utilizando um cabo não armado/não blindado de 300 m e um cabo armado/blindado de 150 m.  
O VLT 6000 HVAC foi desenhado para funcionar com um cabo do motor de seção nominal. Se um cabo de seção superior for utilizado, recomenda-se que seja reduzida a corrente de saída em 5% para cada passo de incremento da seção.  
(o incremento de seção do cabo leva a um aumento de capacidade para a terra e, conseqüentemente, a um aumento na corrente de fuga para a terra).

Em ambos os casos, a redução é realizada linearmente, até atingir 60% do  $I_{VLT,N}$ .

A tabela fornece a freqüência de comutação mínima, máxima e a definida de fábrica para as unidades VLT 6000 HVAC.

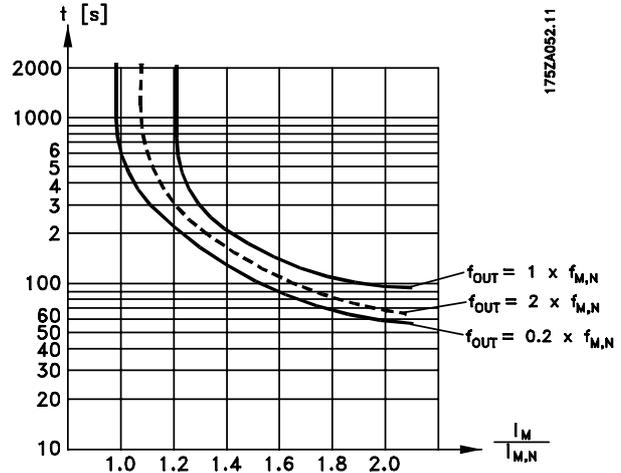
**■ Derating para alta freqüência de comutação**

Uma freqüência de comutação mais alta (a ser definida no parâmetro 407 *Freqüência de*

| Frequência de chaveamento [kHz] | Mín. | Máx. | De fáb. |
|---------------------------------|------|------|---------|
| VLT 6002-6005, 200 V            | 3.0  | 10.0 | 4.5     |
| VLT 6006-6032, 200 V            | 3.0  | 14.0 | 4.5     |
| VLT 6042-6062, 200 V            | 3.0  | 4.5  | 4.5     |
| VLT 6002-6011, 460 V            | 3.0  | 10.0 | 4.5     |
| VLT 6016-6062, 460 V            | 3.0  | 14.0 | 4.5     |
| VLT 6072-6122, 460 V            | 3.0  | 4.5  | 4.5     |
| VLT 6152-6352, 460 V            | 3.0  | 10.0 | 4.5     |
| VLT 6400-6550, 460 V            | 3.0  | 4.5  | 4.5     |
| VLT 6002-6011, 600 V            | 4.5  | 7.0  | 4.5     |
| VLT 6016-6032, 600 V            | 3.0  | 14.0 | 4.5     |
| VLT 6042-6062, 600 V            | 3.0  | 10.0 | 4.5     |
| VLT 6072-6275 600 V             | 3.0  | 4.5  | 4.5     |

### ■ Proteção térmica do motor

A temperatura do motor é calculada com base na corrente, na frequência de saída e no tempo do motor. Consulte parâmetro 117, *Proteção térmica do motor*.



### ■ Vibração e choque

O VLT 6000 HVAC foi testado de acordo com um procedimento baseado nas seguintes normas:

- IEC 68-2-6: Vibração (senoidal) - 1970
- IEC 68-2-34: Vibração aleatória em banda larga - requisitos gerais
- IEC 68-2-35: Vibração aleatória em banda larga - alta possibilidade de reprodução
- IEC 68-2-36: Vibração aleatória em banda larga - possibilidade de reprodução média

O VLT 6000 HVAC está de acordo com os requisitos correspondentes a condições em que a unidade esteja montada nas paredes ou no chão de instalações de produção, ou em painéis que estejam aparafusados a paredes ou ao chão.

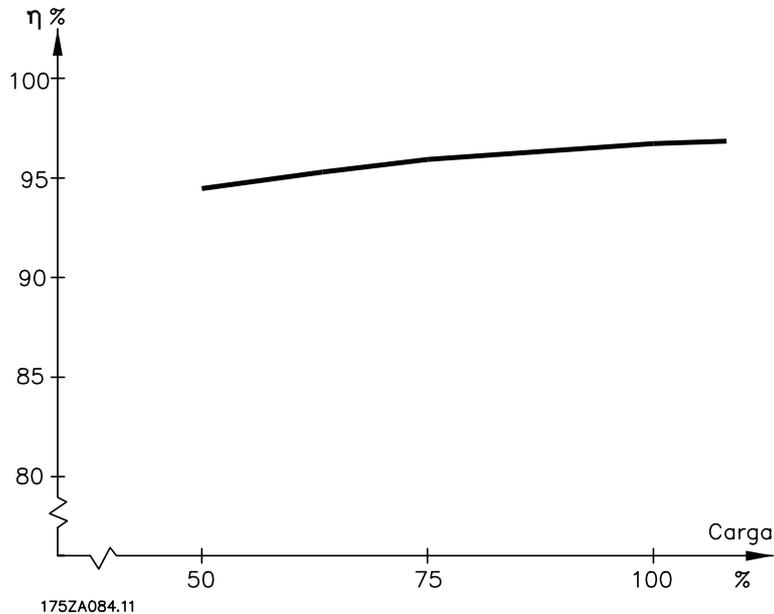
### ■ Umidade do ar

O VLT 6000 HVAC foi projetado de acordo com a norma IEC 68-2-3, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/DIN 40040, classe E, a 40°C.

Consulte as especificações na seção *Dados técnicos gerais*.

■ Eficiência

Para reduzir o consumo de energia, é muito importante fazer a otimização da eficiência de um sistema. A eficiência de cada elemento individual do sistema deve ser a mais alta possível.



Eficiência do VLT 6000 HVAC (  $\eta_{VLT}$  )

A carga no conversor de frequências não afeta muito a sua eficiência. Geralmente, a eficiência é igual na frequência nominal do motor  $f_{M,N}$ , independentemente do motor fornecer 100% do torque nominal do eixo ou apenas 75%, isto é, no caso de cargas parciais. A eficiência desce um pouco quando a frequência de comutação é definida para um valor superior a 4 kHz (parâmetro 407 *Frequência de comutação* ). A relação de eficiência será também reduzida ligeiramente se a tensão da rede for de 460 V, ou se o cabo do motor tiver mais de 30 m de comprimento.

Eficiência do motor (  $\eta_{MOTOR}$  )

A eficiência de um motor ligado ao conversor de frequências depende na forma de seno da corrente. De modo geral, a eficiência mantém-se boa mesmo em operação a partir da rede. A eficiência do motor depende do tipo do mesmo. Na faixa de 75-100% do torque nominal, a eficiência do motor é praticamente constante, tanto na situação em que é controlado pelo conversor de frequências quanto quando opera diretamente a partir da rede.

Em motores pequenos, a influência da característica U/f sobre a eficiência é insignificante; contudo, em motores de 11 kW ou mais, as vantagens são significativas.

De modo geral, a frequência de comutação não afeta a eficiência de motores pequenos. Motores de 11 kW ou mais têm melhorias na sua eficiência (1-2%). Isto porque a forma de seno da corrente do motor é praticamente perfeita para altas frequências de comutação.

Eficiência do sistema (  $\eta_{SYSTEM}$  )

Para calcular a eficiência do sistema, multiplique a eficiência do VLT 6000 HVAC (  $\eta_{VLT}$  ) pela eficiência do motor (  $\eta_{MOTOR}$  ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

Com base no gráfico delineado acima, é possível calcular a eficiência do sistema para diferentes velocidades.

All about VLT 6000 HVAC

**■ Interferência/harmônicas da rede elétrica**

Um conversor de freqüências absorve uma corrente não-senoidal da rede elétrica, o que aumenta a corrente de entrada  $I_{RMS}$ . Uma corrente não-senoidal pode ser transformada, por uma análise de Fourier, e desmembrada em correntes de ondas senoidais com diferentes freqüências, isto é, correntes harmônicas diferentes  $I_N$  com uma freqüência básica de 50 Hz:

| Correntes das harmônicas | $I_1$ | $I_5$  | $I_7$  |
|--------------------------|-------|--------|--------|
| Hz                       | 50 Hz | 250 Hz | 350 Hz |

As harmônicas não contribuem diretamente para o consumo de energia elétrica, mas aumentam a perda de calor na instalação (transformador, cabos). Conseqüentemente, 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.

Correntes harmônicas comparadas com a corrente RMS de entrada:

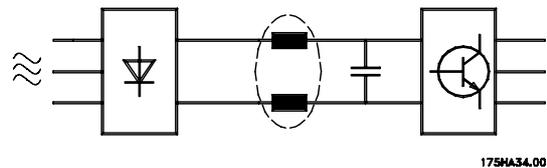
|             | Corrente de entrada |
|-------------|---------------------|
| $I_{RMS}$   | 1.0                 |
| $I_1$       | 0.9                 |
| $I_5$       | 0.4                 |
| $I_7$       | 0.3                 |
| $I_{11-49}$ | <0,1                |

Para assegurar correntes harmônicas baixas, o VLT 6000 HVAC utiliza, como padrão, bobinas de circuito intermediário. Isto normalmente reduz a corrente de entrada  $I_{RMS}$  de 40%, até 40-45%  $ThiD$ .

Em algumas situações, há uma necessidade de eliminações posteriores (p.ex, alterar conversores de freqüências). Para este propósito, a Danfoss oferece dois filtros de harmônicas avançados o AHF05 e AHF10, diminuindo as correntes de harmônicas em aproximadamente 5% e 10%, respectivamente. Para maiores detalhes, consulte as instruções operacionais MG.80.BX.YY. Para o cálculo de harmônicas, a Danfoss oferece a ferramenta de software MCT31.

Algumas das correntes de harmônicas podem interferir no equipamento de comunicação, ligado ao mesmo transformador, ou causar ressonância em conexão com baterias de correção do fator de potência. O VLT 6000 HVAC foi projetado de acordo com as seguintes normas:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



A distorção na tensão da alimentação de rede elétrica depende da dimensão das correntes harmônicas multiplicadas pela impedância de rede, para a freqüência utilizada. A distorção de tensão total THD é calculada com base na tensão das harmônicas individuais, utilizando a seguinte fórmula:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N \% \text{ de } U)$$

**■ Fator de potência**

Fator de potência O fator de potência é a relação entre  $I_1$  e  $I_{RMS}$ .

Fator de potência para controle de 3 fases

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$Power\ factor = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{since } \cos\varphi = 1$$

O fator de potência indica até que ponto o conversor de freqüências impõe uma carga na alimentação de rede. Quanto mais baixo for o fator de potência, mais alto será o  $I_{RMS}$  para a mesma performance em kW.

Além disto, um fator de potência alto indica que as diferentes correntes harmônicas são baixas.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2}$$

**Resultados do teste de EMC (Emissão, Imunidade)**

Os seguintes resultados de testes foram obtidos utilizando-se um sistema com um conversor de frequências (com opcionais, se for o caso), um cabo de controle blindado, uma caixa de controle com potenciômetro, bem como um motor e cabo do motor.

| VLT 6002- 6011/ 380- 460V<br>VLT 6002- 6005/ 200- 240V   |  | Emissão                      |                         |                              |  |   |
|--|--|------------------------------|-------------------------|------------------------------|--|---|
|  |  | Ambiente                     | Ambiente industrial     |                              | Residências, comércio e indústrias leves |   |
|  |  | Norma básica                 | EN 55011 Classe A1      |                              | EN 55011 Class B                         |   |
| Setup  | Cabo do motor  | 150 kHz- 30 MHz<br>conduzido | 30 MHz- 1 GHz irradiado | 150 kHz- 30 MHz<br>conduzido | 30 MHz- 1 GHz irradiado                  | 150 kHz- 30 MHz<br>conduzido/ Irradiado |
| VLT 6000 com opção de filtro RFI                         | 300 m não blindado/ não blindado<br>metalicamente                          | Sim <sup>2)</sup>            | Não                     | Não                          | Não                                      | Sim/ Não                                |
|  | 50 m blindado/ blindado<br>metalicamente (Estilo Estante de<br>Livros 20m) | Sim                          | Sim                     | Sim                          | Não                                      | Sim/ Sim                                |
|  | 150m blindado/ blindado<br>metalicamente                                   | Sim                          | Sim                     | Não                          | Não                                      | Sim/ Sim                                |
| VLT 6000 com filtro RFI (+ módulo LC)                    | 300 m não blindado/ não blindado<br>metalicamente                          | Sim                          | Não                     | Não                          | Não                                      | Sim/ Não                                |
|  | 50 m blindado/ blindado<br>metalicamente                                   | Sim                          | Sim                     | Sim                          | Não                                      | Sim/ Sim                                |
|  | 150m blindado/ blindado<br>metalicamente                                   | Sim                          | Sim                     | Não                          | Não                                      | Sim/ Sim                                |
| VLT 6016- 6550/ 380- 460 V<br>VLT 6006- 6062/ 200- 240 V |  | Emissão                      |                         |                              |  |   |
|  |  | Ambiente                     | Ambiente industrial     |                              | Residências, comércio e indústrias leves |   |
|  |  | Norma básica                 | EN 55011 Classe A1      |                              | EN 55011 Class B                         |   |
| Setup  | Cabo do motor  | 150 kHz- 30 MHz<br>conduzido | 30 MHz- 1 GHz irradiado | 150 kHz- 30 MHz<br>conduzido | 30 MHz- 1 GHz irradiado                  |   |
| VLT 6000 sem opção de filtro RFI                         | 300 não blindado/ não blindado<br>metalicamente                            | Não                          | Não                     | Não                          | Não                                      |   |
|  | 150 m blindado/ blindado<br>metalicamente                                  | Não                          | Sim                     | Não                          | Não                                      |   |
| VLT 6000 com módulo RFI                                  | 300 m não- blindado/ não blindado<br>metalicamente                         | Sim <sup>2)</sup>            | Não                     | Não                          | Não                                      |   |
|  | 50 m blindado/ blindado<br>metalicamente                                   | Sim                          | Sim                     | Sim <sup>1, 3)</sup>         | Não                                      |   |
|  | 150 m blindado/ blindado<br>metalicamente                                  | Sim                          | Sim                     | Não                          | Não                                      |   |

1) Não se aplica ao VLT 6400 - 6550.

2) Dependendo das condições de instalação

3) VLT 6042- 6062, 200- 240 V e VLT 6152-6272 com filtro externo

**■ Imunidade EMC**

Para confirmar a imunidade contra interferência resultante de fenômenos elétricos, foi feito o teste de imunidade utilizando um sistema constituído por um conversor de frequências VLT (com opções, caso necessário), um cabo de controle armado/blindado e uma caixa de controle com um potenciômetro, um motor e o respectivo cabo.

Os testes foram feitos de acordo com as seguintes normas básicas:

**EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Descargas eletrostáticas (ESD)**

Simulação de descargas eletrostáticas de seres humanos.

**EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Radiação de campo eletromagnético de entrada, de amplitude modelada**

Simulação dos efeitos de radar e de equipamento de comunicações por rádio, bem como equipamento de comunicação móvel.

**EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Transições temporárias por rajadas**

Simulação da interferência originada pela comutação de uma junção, de relés ou de outros dispositivos semelhantes.

**EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Transientes temporários**

Simulação de transientes temporários originados por, p.ex., relâmpagos que atingem instalações próximas.

**ENV 50204: Campo eletromagnético de entrada, com modelação de impulso**

Simulação do impacto de telefones GSM.

**ENV 61000-4-6: borne de cabo de alta frequência (HF)**

Simulação do efeito de equipamento de transmissão por rádio ligado aos cabos de alimentação.

**Impulso de teste VDE 0160 de classe W2: Transições temporárias de Rede**

Simulação de transientes temporários de alta energia originados por quebra do fusível principal, comutação dos condensadores de correção do fator de potência, etc.

**Imunidade, continuação**

VLT 6002-6550 380-460 V, VLT 6002-6027 200-240 V

| Norma básica                  | Erupção       | Impulsão     | ESD                   | Campo eletromagnético irradiado | Distorção da rede elétrica | Tensão do modo RF comum            | Campo.elétr.freq. rádio irradiado |
|-------------------------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                               | IEC 1000-4-4  | IEC 1000-4-5 | 1000-4-2              | IEC 1000-4-3                    | VDE 0160                   | ENV 50141                          | ENV 50140                         |
| Critério de aceitação         | B             | B            | B                     | A                               |                            | A                                  | A                                 |
| Conexão da porta              | CM            | DM           | CM                    | -                               | -                          | CM                                 | CM                                |
| Linha                         | OK            | OK           | -                     | -                               | -                          | OK                                 | OK                                |
| Motor                         | OK            | -            | -                     | -                               | -                          | OK                                 | -                                 |
| Linhas de controle            | OK            | -            | OK                    | -                               | -                          | OK                                 | -                                 |
| Opção de PROFIBUS             | OK            | -            | OK                    | -                               | -                          | OK                                 | -                                 |
| Interface de Sinal<3 m        | OK            | -            | -                     | -                               | -                          | -                                  | -                                 |
| Gabinete                      | -             | -            | -                     | OK                              | OK                         | -                                  | -                                 |
| Divisão de carga              | OK            | -            | -                     | -                               | -                          | OK                                 | -                                 |
| Barramento padrão             | OK            | -            | OK                    | -                               | -                          | OK                                 | -                                 |
| <b>Especificações básicas</b> |               |              |                       |                                 |                            |                                    |                                   |
| Linha                         | 4 kV/5kHz/DCN | 2 kV/2Ω      | 4 kV/12Ω              | -                               | -                          | 2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup> | 10 V <sub>RMS</sub>               |
| Motor                         | 4 kV/5kHz/CCC | -            | -                     | -                               | -                          | -                                  | 10 V <sub>RMS</sub>               |
| Linhas de controle            | 2 kV/5kHz/CCC | -            | 2 kV/2Ω <sup>1)</sup> | -                               | -                          | -                                  | 10 V <sub>RMS</sub>               |
| Opção de PROFIBUS             | 2 kV/5kHz/CCC | -            | 2 kV/2Ω <sup>1)</sup> | -                               | -                          | -                                  | 10 V <sub>RMS</sub>               |
| Interface de sinal<3 m        | 1 kV/5kHz/CCC | -            | -                     | -                               | -                          | -                                  | 10 V <sub>RMS</sub>               |
| Gabinete                      | -             | -            | -                     | 8 kV AD<br>6 kV CD              | 10 V/m                     | -                                  | -                                 |
| Divisão de carga              | 4 kV/5kHz/CCC | -            | -                     | -                               | -                          | -                                  | 10 V <sub>RMS</sub>               |
| Barramento padrão             | 2 kV/5kHz/CCC | -            | 4 kV/2 <sup>1)</sup>  | -                               | -                          | -                                  | 10 V <sub>RMS</sub>               |

DM: Modo diferencial

CM: Modo comum

CCC: Acoplamento capacitivo com braçadeira

DCN: Rede com acoplamento direto

1 ) Injeção na blindagem do cabo

 2 ) 2,3 x U<sub>N</sub>: pulso de teste máx. 380 V<sub>AC</sub>: Classe 2/1250 V<sub>PEAK</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: Classe 1/1350 V<sub>PEAK</sub>

**■ Definições**

As definições são apresentadas a seguir.

Adaptação automática do motor, AMA:

Algoritmo de adaptação automática do motor, que determina os parâmetros elétricos para o motor que se encontra ligado, mas parado.

AWG:

Significa American Wire Gauge, isto é, a unidade de medida Americana para a seção de cabos.

Bloqueio por disparo:

Um estado que ocorre em diversas situações, p.ex. se o conversor de frequências VLT sofrer um superaquecimento. Um bloqueio de disparo pode ser cancelado cortando a alimentação da rede e reiniciando o conversor de frequências VLT.

Automatic motor adjustment, AMA:

Automatic motor adjustment algorithm, which determines the electrical parameters for the connected motor, at standstill.

Características VT:

Características de torque variável, utilizadas para bombas ou ventiladores.

Comando ativar-desativar:

Um comando de parada que pertence ao grupo 1 dos comandos de controle - consulte este grupo.

Comando de controle:

Através da unidade de controle e das entradas digit-ais, é possível realizar a partida e a parada do motor que se encontra ligado. As funções estão divididas em dois grupos, com as seguintes prioridades:

Grupo 1 Reposição, Parada por inércia, Reposição e Parada por inércia, frenagem DC, Par-ada e o interruptor [OFF/STOP].

Grupo 2 Partida, Partida por impulso, Inversão, Partida de inversão, Jog e Congelar saída

As funções do Grupo 1 intitulam-se comandos de partida-desativação. A diferença entre o grupo 1 e o grupo 2 é que no grupo 1 todos os sinais de parada devem ser cancelados para que possa ser dada partida no motor. No grupo 2, pode-se dar partida no motor através de um único sinal de partida. Um comando de parada dado como um comando de grupo 1 resulta na exibição de STOP no visor. A falta de um comando de parada dado como um comando de grupo 2 resulta na exibição de STAND BY no visor.

Comando parar:

Consulte Comandos de controle.

Configuração:

Existem quatro Configurações em que é possível guardar definições de parâmetros. É possível percorrer as quatro Configurações de parâmetros e editar uma Configuração, enquanto outra está ativa.

Disparo:

Um estado que pode ocorrer em diversas situações, p.ex. se o conversor de frequências VLT for sujeito a um superaquecimento. Um disparo pode ser cancelado pressionando reposição ou, em alguns casos, automaticamente.

Entradas analógicas:

As entradas analógicas podem ser utilizadas para controlar várias funções do conversor de frequências VLT. Existem dois tipos de entradas analógicas:

Entrada de corrente, 0 - 20 mA

Entrada de tensão, 0 - 10 V DC.

Entradas digitais:

As entradas digitais podem ser utilizadas para controlar as diversas funções do conversor de frequências VLT.

f<sub>JOG</sub>

A frequência de saída do conversor de frequências VLT transmitida para o motor quando a função Jog é ativada (através de terminais digitais ou da comunicação serial).

f<sub>M</sub>

Frequência de saída do conversor de frequências VLT transmitida para o motor.

f<sub>M,N</sub>

A frequência nominal do motor (dados da placa de características).

f<sub>M,N</sub>

A frequência nominal do motor (dados da placa de características).

f<sub>MAX</sub>

Frequência de saída máxima transmitida para o motor.

f<sub>MIN</sub>

Frequência de saída mínima transmitida para o motor.

I<sub>M</sub>

A corrente transmitida para o motor.

$I_{M,N}$ 

A corrente nominal do motor (dados da placa de características).

Inicialização:

Se a inicialização for executada (consulte o parâmetro 620 *Modo de operação*), o conversor de frequências VLT volta para a configuração de fábrica.

 $I_{VLT,MAX}$ 

Corrente de saída máxima.

 $I_{VLT,N}$ 

A corrente de saída nominal fornecida pelo conversor de frequências VLT.

LCP:

O painel de controle, que constitui uma interface completa para controle e programação do VLT 6000 HVAC.

O painel de controle é desmontável e pode, como alternativa, ser instalado a uma distância de até 3 metros do conversor de frequências VLT, isto é, em um painel frontal, através de uma opção de conjunto de instalação.

LSB:

Bit menos significativo.  
Utilizado em comunicação serial.

MCM:

É a abreviatura de Mille Circular Mil, uma unidade de medida Americana para a seção de cabos.

MSB:

Bit mais significativo.  
Utilizado em comunicação serial.

 $n_{M,N}$ 

Velocidade nominal do motor (dados da placa de características).

 $h_{VLT}$ 

A eficiência do conversor de frequências VLT é definida como a relação entre a potência de saída e a de entrada.

Parâmetros ativos/inativos (on-line/off-line):

Os parâmetros ativos são ativados imediatamente após uma alteração do valor de dados. Os parâmetros inativos só são ativados quando se especifica OK na unidade de controle.

PID:

O regulador do PID mantém a velocidade (pressão, temperatura, etc.) desejada através do ajuste da frequência de saída de forma a ficar compatível com a carga variável.

 $P_{M,N}$ 

A potência nominal fornecida pelo motor (dados da placa de características).

Referência analógica

Um sinal transmitido para a entrada 53, 54 ou 60. Pode ser de tensão ou de corrente.

 $Ref_{MAX}$ 

O valor máximo que um sinal de referência pode ter. Definido no parâmetro 205 *Referência máxima*,  $Ref_{MAX}$ .

 $Ref_{MIN}$ 

O valor mínimo que um sinal de referência pode ter. Definido no parâmetro 204 *Referência mínima*,  $Ref_{MIN}$ .

Ref. predefinida

Uma referência permanentemente definida, que pode ser definida entre - 100% to + 100% de uma faixa de referências. Existem quatro referências predefinidas que podem ser selecionadas através dos terminais digitais.

Saídas analógicas:

Existem duas saídas analógicas, com a capacidade para fornecer um sinal de 0 - 20 mA, 4 - 20 mA ou um sinal digital.

Saídas digitais:

Existem quatro saídas digitais, duas das quais ativam um interruptor de relé. As saídas têm a capacidade de fornecer um sinal de 24 V DC (máx. 40 mA).

Termistor:

Uma resistência dependente da temperatura, colocado onde se pretende controlar a temperatura (VLT ou motor).

 $U_M$ 

A tensão transmitida para o motor.

 $U_{M,N}$ 

A tensão nominal do motor (dados da placa de características).

 $U_{VLT, MAX}$ 

A tensão de saída máxima.

**■ Visão geral dos parâmetros e configurações de fábrica**

| PNU # | Parâmetro descrição   | Configuração de fábrica | Faixa        | Alterações durante a operação | 4-Setup | Índice de conversão | Tipo de dados |
|-------|---|-------------------------|--------------|-------------------------------|---------|---------------------|---------------|
| 001   | Idioma  | Inglês                  |              | Sim                           | Não     | 0                   | 5             |
| 002   | Configuração Ativa  | Configuração 1          |              | Sim                           | Não     | 0                   | 5             |
| 003   | Cópia de Configurações                                      | Sem cópia               |              | Não                           | Não     | 0                   | 5             |
| 004   | Cópia LCP   | Sem cópia               |              | Não                           | Não     | 0                   | 5             |
| 005   | Valor máximo das indicações no visor definidas pelo usuário | 100.00                  | 0-999.999,99 | Sim                           | Sim     | -2                  | 4             |
| 006   | Unidades para indicações no visor definidas pelo usuário    | Não unidade             |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 007   | Indicações no visor maior                                   | Frequência, Hz          |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 008   | Indicações no visor menor 1.1                               | Referência, Unidades    |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 009   | Indicações no visor menor 1.2                               | Corrente do motor, A    |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 010   | Indicações no visor menor 1.3                               | Potência, kW            |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 011   | Unidades da Referência local                                | Hz                      |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 012   | Partida manual no LCP                                       | Permitir                |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 013   | OFF/Parar no LCP  | Permitir                |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 014   | Partida automática no LCP                                   | Permitir                |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 015   | Reposição no LCP  | Permitir                |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 016   | Travado para alteração de dados                             | Não travado             |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 017   | Estado de operação na partida, controle local               | Re-arranque automático  |              | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |

**VLT® da Série 6000 HVAC**

| PNU # | Parâmetro descrição                                      | Configuração de fábrica               | Faixa               | Alterações durante a operação | 4-Setup | Índice de conversão | Tipo de dados |
|-------|--|---------------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------|---------------------|---------------|
| 100   | <b>Configuração</b>                                      | Malha aberta                          |                     | Não                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 101   | <b>Características do torque</b>                         | Otimização Automática de Energia      |                     | Não                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 102   | <b>Potência do motor <math>P_{M,N}</math></b>            | depende da unidade                    | 0,25-500 kW         | Não                           | Sim     | 1                   | 6             |
| 103   | <b>Tensão do motor, <math>U_{M,N}</math></b>             | depende da unidade                    | 200-575 V           | Não                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 104   | <b>Frequência do motor, <math>f_{M,N}</math></b>         | 50 Hz                                 | 24-1000 Hz          | Não                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 105   | <b>Corrente do motor, <math>I_{M,N}</math></b>           | depende da unidade                    | 0,01- $I_{VLT,MAX}$ | Não                           | Sim     | -2                  | 7             |
| 106   | <b>Velocidade nominal do motor, <math>n_{M,N}</math></b> | Depende do par. 102 Potência do motor | 100-60000 rpm       | Não                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 107   | <b>Adaptação de motor automática, AMA</b>                | Otimização desativada                 |                     | Não                           | Não     | 0                   | 5             |
| 108   | <b>Tensão de partida de motores paralelos</b>            | Depende do par. 103                   | 0,0 - par. 103      | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 109   | <b>Amortecimento da ressonância</b>                      | 100 %                                 | 0 - 500 %           | Sim                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 110   | <b>Torque de partida elevado</b>                         | OFF                                   | 0.0 - 0.5 seg.      | Sim                           | Sim     | -1                  | 5             |
| 111   | <b>Atraso da partida</b>                                 | 0,0 seg.                              | 0,0 - 120,0 seg.    | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 112   | <b>Pré-aquecedor do motor</b>                            | Desabilitado                          |                     | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 113   | <b>Corrente CC de pré-aquecimento do motor</b>           | 50 %                                  | 0 - 100 %           | Sim                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 114   | <b>Corrente CC de frenagem</b>                           | 50 %                                  | 0 - 100 %           | Sim                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 115   | <b>Tempo de frenagem CC</b>                              | OFF                                   | 0,0 - 60,0 seg.     | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 116   | <b>Frequência de acionamento da frenagem CC</b>          | OFF                                   | 0,0-par. 202        | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 117   | <b>Proteção térmica do motor</b>                         | Advertência do ETR 1                  |                     | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 118   | <b>Fator de potência do motor</b>                        | 0.75                                  | 0.50 - 0.99         | Não                           | Sim     | -2                  | 6             |

## VLT® da Série 6000 HVAC

| PNU # | Parâmetro descrição                               | Configuração de fábrica                 | Faixa                    | Alterações durante a operação | 4-Setup | Índice de conversão | Tipo de dados |
|-------|---|---|--------------------------|-------------------------------|---------|---------------------|---------------|
| 200   | Faixa de freqüências de saída                     | 0 - 120 Hz                              | 0 - 1000 Hz              | Não                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 201   | Limite inferior de freqüência de saída, $f_{MIN}$ | 0.0 Hz                                  | 0.0 - $f_{MAX}$          | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 202   | Limite superior de freqüência de saída, $f_{MAX}$ | 50 Hz                                   | $f_{MIN}$ - par. 200     | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 203   | Local de referência                               | Referência de conexão Manual/Automática |                          | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 204   | Referência mínima, Ref $_{MIN}$                   | 0.000                                   | 0.000-par. 100           | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 205   | Referência máxima, Ref $_{MAX}$                   | 50.000                                  | par. 100-999.999,999     | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 206   | Tempo de aceleração                               | Depende da unidade                      | 1 - 3600                 | Sim                           | Sim     | 0                   | 7             |
| 207   | Tempo de desaceleração                            | Depende da unidade                      | 1 - 3600                 | Sim                           | Sim     | 0                   | 7             |
| 208   | Aceleração/desaceleração automática               | Permitir                                |                          | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 209   | Freqüência de jog                                 | 10.0 Hz                                 | 0.0 - par. 100           | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 210   | Tipo de referência                                | Sum                                     |                          | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 211   | Referência predefinida 1                          | 0.00 %                                  | -100.00 - 100.00 %       | Sim                           | Sim     | -2                  | 3             |
| 212   | Referência predefinida 2                          | 0.00 %                                  | -100.00 - 100.00 %       | Sim                           | Sim     | -2                  | 3             |
| 213   | Referência predefinida 3                          | 0.00 %                                  | -100.00 - 100.00 %       | Sim                           | Sim     | -2                  | 3             |
| 214   | Referência predefinida 4                          | 0.00 %                                  | -100.00 - 100.00 %       | Sim                           | Sim     | -2                  | 3             |
| 215   | Limite de corrente, $I_{LIM}$                     | 1.0 x $I_{VLT,N[A]}$                    | 0,1-1,1 x $I_{VLT,N[A]}$ | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 216   | Bypass de freqüência, largura de banda            | 0 Hz                                    | 0 - 100 Hz               | Sim                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 217   | Bypass de freqüência 1                            | 120 Hz                                  | 0.0 - par.200            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 218   | Bypass de freqüência 2                            | 120 Hz                                  | 0.0 - par.200            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 219   | Bypass de freqüência 3                            | 120 Hz                                  | 0.0 - par.200            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 220   | Bypass de freqüência 4                            | 120 Hz                                  | 0.0 - par.200            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 221   | Advertência: Corrente baixa, $I_{LOW}$            | 0.0 A                                   | 0.0 - par.222            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 222   | Advertência: Corrente alta, $I_{HIGH}$            | $I_{VLT,MAX}$                           | Par.221 - $I_{VLT,MAX}$  | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 223   | Advertência: Freqüência baixa, $f_{LOW}$          | 0.0 Hz                                  | 0.0 - par.224            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 224   | Advertência: Freqüência alta, $f_{HIGH}$          | 120.0 Hz                                | Par.223 - par.200/202    | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 225   | Advertência: Referência baixa, Ref $_{LOW}$       | -999,999.999                            | -999,999.999 - par.226   | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 226   | Advertência: Referência alta, Ref $_{HIGH}$       | 999,999.999                             | Par.225 - 999,999.999    | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 227   | Advertência: Feedback baixo, FB $_{LOW}$          | -999,999.999                            | -999,999.999 - par.228   | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 228   | Advertência: Feedback alto, FB $_{HIGH}$          | 999,999.999                             | Par. 227 - 999,999.999   | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |

### Alterações durante a operação:

"Sim" significa que o parâmetro pode ser alterado enquanto o conversor de freqüências VLT estiver em operação. "Não" significa que o conversor de freqüências VLT deve estar parado antes que se possa proceder a uma alteração.

### 4 Configurações:

"Sim" significa que o parâmetro pode ser programado individualmente em cada uma das quatro configurações, isto é, o mesmo parâmetro pode ter quatro valores de dados diferentes.

"Não" significa que o valor de dados será o mesmo nas quatro configurações.

Índice de conversão:

Este número se refere a uma unidade de conversão a ser utilizada ao escrever ou ler para ou a partir de um conversor de frequências VLT através da comunicação serial.

| Índice de conversão | Fator de conversão |
|---------------------|--------------------|
| 74                  | 0.1                |
| 2                   | 100                |
| 1                   | 10                 |
| 0                   | 1                  |
| -1                  | 0.1                |
| -2                  | 0.01               |
| -3                  | 0.001              |
| -4                  | 0.0001             |

Tipo de dados:

O tipo de dados mostra o tipo e o comprimento do telegrama.

| Tipo de dados: | Descrição            |
|----------------|----------------------|
| 3              | Inteiro 16           |
| 4              | Inteiro32            |
| 5              | 8 sem sinal          |
| 6              | 16 sem sinal         |
| 7              | 32 sem sinal         |
| 9              | Cadeia de caracteres |

| PNU # | Parâmetro descrição                               | Configuração de fábrica      | Faixa                          | Al-                         |         | Índice de conversão | Tipo de dados |
|-------|---|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------|---------------------|---------------|
|       |   |                              |                                | terações durante a operação | 4-Setup |                     |               |
| 300   | <b>Terminal 16, Entrada digital</b>               | Reset                        |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 301   | <b>Terminal 17, Entrada digital</b>               | Congelar saída               |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 302   | <b>Terminal 18, Entrada digital</b>               | Partida                      |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 303   | <b>Terminal 19, Entrada digital</b>               | Inversão                     |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 304   | <b>Terminal 27, Entrada digital</b>               | Parada por inércia, inversa  |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 305   | <b>Terminal 29, Entrada digital</b>               | Jog                          |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 306   | <b>Terminal 32, Entrada digital</b>               | Não operacional              |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 307   | <b>Terminal 33, Entrada digital</b>               | Não operacional              |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 308   | <b>Terminal 53, tensão de entrada analógica</b>   | Referência                   |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 309   | <b>Terminal 53, escala mínima</b>                 | 0,0 V                        | 0,0 - 10,0 V                   | Sim                         | Sim     | -1                  | 5             |
| 310   | <b>Terminal 53, escala máx</b>                    | 10,0 V                       | 0,0 - 10,0 V                   | Sim                         | Sim     | -1                  | 5             |
| 311   | <b>Terminal 54, tensão da entrada analógica</b>   | Não operacional              |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 312   | <b>Terminal 54, escala mínima</b>                 | 0,0 V                        | 0,0 - 10,0 V                   | Sim                         | Sim     | -1                  | 5             |
| 313   | <b>Terminal 54, escala máx</b>                    | 10,0 V                       | 0,0 - 10,0 V                   | Sim                         | Sim     | -1                  | 5             |
| 314   | <b>Terminal 60, corrente de entrada analógica</b> | Referência                   |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 315   | <b>Terminal 60, escala mínima</b>                 | 4,0 mA                       | 0,0 - 20,0 mA                  | Sim                         | Sim     | -4                  | 5             |
| 316   | <b>Terminal 60, escala máx</b>                    | 20,0 mA                      | 0,0 - 20,0 mA                  | Sim                         | Sim     | -4                  | 5             |
| 317   | <b>Tempo esgotado</b>                             | 10 seg.                      | 1 - 99 seg.                    | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 318   | <b>Função após a expiração de tempo</b>           | Desligado                    |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 319   | <b>Terminal 42, saída</b>                         | 0 - I <sub>MAX</sub> 0-20 mA |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 320   | <b>Terminal 42, saída, escala pulso</b>           | 5000 Hz                      | 1 - 32000 Hz                   | Sim                         | Sim     | 0                   | 6             |
| 321   | <b>Terminal 45, saída</b>                         | 0 - f <sub>MAX</sub> 0-20 mA |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 322   | <b>Terminal 45, saída, escala de pulso</b>        | 5000 Hz                      | 1 - 32000 Hz                   | Sim                         | Sim     | 0                   | 6             |
| 323   | <b>Relé 1, função de saída</b>                    | Alarme                       |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 324   | <b>Relé 01, atraso do ON</b>                      | 0,00 seg.                    | 0 - 600 seg.                   | Sim                         | Sim     | 0                   | 6             |
| 325   | <b>Relé 01, atraso do OFF</b>                     | 0,00 seg.                    | 0 - 600 seg.                   | Sim                         | Sim     | 0                   | 6             |
| 326   | <b>Relé 2, função de saída</b>                    | Funcionando                  |                                | Sim                         | Sim     | 0                   | 5             |
| 327   | <b>Referência por pulso, frequência máx</b>       | 5000 Hz                      | Depende de terminal de entrada | Sim                         | Sim     | 0                   | 6             |
| 328   | <b>Feedback de pulso, frequência máx</b>          | 25000 Hz                     | 0 - 65000 Hz                   | Sim                         | Sim     | 0                   | 6             |
| 364   | <b>Terminal 42, controle de barramento</b>        | 0                            | 0.0 - 100 %                    | Sim                         | Sim     | -1                  | 6             |
| 365   | <b>Terminal 45, controle de barramento</b>        | 0                            | 0.0 - 100 %                    | Sim                         | Sim     | -1                  | 6             |

#### Alterações durante a operação:

"Sim" significa que o parâmetro pode ser alterado, enquanto o conversor de frequências estiver em operação. "Não" significa que o conversor de frequências deve estar parado para que se possa fazer uma alteração.

#### 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 em todos os quatro setups.

#### Índice de conversão:

Este número se refere a uma unidade de conversão a ser utilizada ao gravar ou ler para ou a partir de um conversor de frequências, através da comunicação serial.

| Índice de conversão | Fator de conversão |
|---------------------|--------------------|
| 74                  | 0.1                |
| 2                   | 100                |
| 1                   | 10                 |
| 0                   | 1                  |
| -1                  | 0.1                |
| -2                  | 0.01               |
| -3                  | 0.001              |
| -4                  | 0.0001             |

Tipo dos dados:

O tipo dos dados mostra o tipo e o comprimento do telegrama.

| Tipo de dados: | Descrição          |
|----------------|--------------------|
| 3              | Inteiro 16         |
| 4              | Inteiro 32         |
| 5              | Sem sinal 8        |
| 6              | Sem sinal 16       |
| 7              | Sem sinal 32       |
| 9              | Seqüência de texto |

**VLT® da Série 6000 HVAC**

| PNU # | Parâmetro descrição  | Configuração de fábrica | Faixa                                 | Alterações durante a operação | 4-Setup | Índice de conversão | Tipo de dados |
|-------|--|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------|---------------------|---------------|
| 400   | <b>Função Reset.</b>                                       | Reset manual            |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 401   | <b>Tempo para nova partida automática</b>                  | 10 seg.                 | 0 -600 seg.                           | Sim                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 402   | <b>Partida rápida.</b>                                     | Desabilitado            |                                       | Sim                           | Sim     | -1                  | 5             |
| 403   | <b>Temporizador do modo econômico</b>                      | Desligado               | 0 - 300 seg.                          | Sim                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 404   | <b>Frequência do modo econômico</b>                        | 0 Hz                    | f <sub>MIN</sub> -Par.405             | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 405   | <b>Frequência de Wakeup</b>                                | 50 Hz                   | Par.404 - f <sub>MAX</sub>            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 406   | <b>Ponto de definição de reforço</b>                       | 100 %                   | 1 - 200 %                             | Sim                           | Sim     | 0                   | 6             |
| 407   | <b>Frequência de chaveamento</b>                           | depende da unidade      | 3,0 - 14,0 kHz                        | Sim                           | Sim     | 2                   | 5             |
| 408   | <b>Método de redução de interferências</b>                 | ASFM                    |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 409   | <b>Função em caso de ausência de carga</b>                 | Advertência             |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 410   | <b>Função na falha da rede elétrica</b>                    | Desarme                 |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 411   | <b>Função em sobretemperatura</b>                          | Desarme                 |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 412   | <b>Sobrecorrente de atraso do desarme, I<sub>LIM</sub></b> | 60 seg.                 | 0 - 60 seg.                           | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 413   | <b>Feedback mínimo, FB<sub>MIN</sub></b>                   | 0.000                   | -999.999,999 - FB <sub>MIN</sub>      | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 414   | <b>Feedback máximo, FB<sub>MAX</sub></b>                   | 100.000                 | FB <sub>MIN</sub> -999.999,999        | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 415   | <b>Unidades relacionadas com o malha fechada</b>           | %                       |                                       | Sim                           | Sim     | -1                  | 5             |
| 416   | <b>Conversão de feedback</b>                               | Linear                  |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 417   | <b>Cálculo de feedback</b>                                 | Máximo                  |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 418   | <b>Ponto de definição 1</b>                                | 0.000                   | FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 419   | <b>Setpoint 2</b>  | 0.000                   | FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> | Sim                           | Sim     | -3                  | 4             |
| 420   | <b>Controle normal/inverso do PID</b>                      | Normal                  |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 421   | <b>Anti windup do PID</b>                                  | Ligado                  |                                       | Sim                           | Sim     | 0                   | 5             |
| 422   | <b>freqüência de partida do PID</b>                        | 0 Hz                    | F <sub>MIN</sub> - F <sub>MAX</sub>   |                               |         | -1                  | 6             |
| 423   | <b>Ganho proporcional do PID</b>                           | 0.01                    | 0.0-10.00                             | Sim                           | Sim     | -2                  | 6             |
| 424   | <b>Tempo de integração do PID</b>                          | Desligado               | 0,01-9999,00 s.(desligado)            | Sim                           | Sim     | -2                  | 7             |
| 425   | <b>Tempo de diferencial do PID</b>                         | Desligado               | 0,0 (Desligado) - 10,00 seg.          | Sim                           | Sim     | -2                  | 6             |
| 426   | <b>Limite de ganho do diferenciador do PID</b>             | 5.0                     | 5.0 - 50.0                            | Sim                           | Sim     | -1                  | 6             |
| 427   | <b>Tempo do filtro passa baixa do PID</b>                  | 0.01                    | 0.01 - 10.00                          | Sim                           | Sim     | -2                  | 6             |
| 483   | <b>Tensão do link CC dinâmico</b>                          | Ligado                  |                                       | Não                           | Não     | 0                   | 5             |

| PNU # | Parâmetro descrição   | Configuração de |                     | Alterações durante a operação | 4-Setup | Conversão índice | Dados tipo |
|-------|---|-----------------|---------------------|-------------------------------|---------|------------------|------------|
|       |   | fábrica         | Faixa               |                               |         |                  |            |
| 500   | <b>Protocolo</b>  | Protocolo do FC |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 501   | <b>Endereço</b>   | 1               | Depende do par. 500 | Sim                           | Não     | 0                | 6          |
| 502   | <b>Taxa Baud</b>  | 9600 Baud       |                     | Sim                           | Não     | 0                | 5          |
| 503   | <b>Parada por inércia</b>                                   | OR Lógico       |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 504   | <b>Freio CC</b>   | OR Lógico       |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 505   | <b>Partida</b>  | OR Lógico       |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 506   | <b>Sentido da rotação</b>                                   | OR Lógico       |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 507   | <b>Seleção de Setup</b>                                     | OR Lógico       |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 508   | <b>Seleção de referência predefinida</b>                    | OR Lógico       |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 509   | <b>Leitura de dados: Referência %</b>                       |                 |                     | Não                           | Não     | -1               | 3          |
| 510   | <b>Leitura de dados: Unidade de referência</b>              |                 |                     | Não                           | Não     | -3               | 4          |
| 511   | <b>Leitura de dados: Feedback</b>                           |                 |                     | Não                           | Não     | -3               | 4          |
| 512   | <b>Leitura de dados: Frequência</b>                         |                 |                     | Não                           | Não     | -1               | 6          |
| 513   | <b>Leitura de dados definida pelo usuário</b>               |                 |                     | Não                           | Não     | -2               | 7          |
| 514   | <b>Leitura de dados: Corrente</b>                           |                 |                     | Não                           | Não     | -2               | 7          |
| 515   | <b>Leitura de dados: Potência, kW</b>                       |                 |                     | Não                           | Não     | 1                | 7          |
| 516   | <b>Leitura de dados: Potência, HP</b>                       |                 |                     | Não                           | Não     | -2               | 7          |
| 517   | <b>Leitura de dados: Tensão do motor</b>                    |                 |                     | Não                           | Não     | -1               | 6          |
| 518   | <b>Leitura de dados: Tensão de conexão CC</b>               |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 6          |
| 519   | <b>Leitura de dados: Temp. do motor.</b>                    |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 5          |
| 520   | <b>Leitura de dados: Temp. VLT.</b>                         |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 5          |
| 521   | <b>Leitura de dados: Entrada digital</b>                    |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 5          |
| 522   | <b>Leitura de dados: Terminal 53, entrada analógica</b>     |                 |                     | Não                           | Não     | -1               | 3          |
| 523   | <b>Leitura de dados: Terminal 54, entrada analógica</b>     |                 |                     | Não                           | Não     | -1               | 3          |
| 524   | <b>Leitura de dados: Terminal 60, entrada analógica</b>     |                 |                     | Não                           | Não     | -4               | 3          |
| 525   | <b>Leitura de dados: Referência de pulso</b>                |                 |                     | Não                           | Não     | -1               | 7          |
| 526   | <b>Leitura de dados: Referência externa %</b>               |                 |                     | Não                           | Não     | -1               | 3          |
| 527   | <b>Leitura de dados: Status word, hex</b>                   |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 6          |
| 528   | <b>Leitura de dados: Temperatura no dissipador de calor</b> |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 5          |
| 529   | <b>Leitura de dados: Alarm word, hex</b>                    |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 7          |
| 530   | <b>Leitura de dados: Control word, hex</b>                  |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 6          |
| 531   | <b>Leitura de dados: Warning word, hex</b>                  |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 7          |
| 532   | <b>Leitura de dados: Status word estendida, hex</b>         |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 7          |
| 533   | <b>Texto do display 1</b>                                   |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 9          |
| 534   | <b>Texto do display 2</b>                                   |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 9          |
| 535   | <b>Feedback de barramento1</b>                              |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 3          |
| 536   | <b>Feedback de barramento2</b>                              |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 3          |
| 537   | <b>Leitura de dados: Status do relé</b>                     |                 |                     | Não                           | Não     | 0                | 5          |
| 555   | <b>Intervalo de tempo do barramento</b>                     | 1 seg.          | 1 - 99 seg.         | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 556   | <b>Função do intervalo de tempo do barramento</b>           | OFF             |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 560   | <b>Tempo de liberação da anulação de N2</b>                 | OFF             | 1 - 65534 seg.      | Sim                           | Não     | 0                | 6          |
| 565   | <b>Intervalo de tempo do Barramento FLN</b>                 | 60 seg.         | 1 - 65534 seg.      | Sim                           | Sim     | 0                | 6          |
| 566   | <b>Função de intervalo de tempo do Barramento FLN</b>       | OFF             |                     | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 570   | <b>Paridade e estrutura de mensagem do Modbus</b>           | Sem paridade    | 1 stopbit           | Sim                           | Sim     | 0                | 5          |
| 571   | <b>Tempo de expiração de comunicações do Modbus</b>         | 100 ms          | 10 - 2000 ms        | Sim                           | Sim     | -3               | 6          |

| PNU # | Parâmetro descrição   | Configuração de fábrica | Faixa | Al-<br>terações<br>durante a operação | 4-Setup | Índice<br>de conversão | Tipo de<br>dados |
|-------|---|-------------------------|-------|---------------------------------------|---------|------------------------|------------------|
| 600   | Dados operacionais: Horas de operação                               |                         |       | Não                                   | Não     | 74                     | 7                |
| 601   | Dados operacionais: Horas em execução                               |                         |       | Não                                   | Não     | 74                     | 7                |
| 602   | Dados operacionais: contador de kWh                                 |                         |       | Não                                   | Não     | 3                      | 7                |
| 603   | Dados operacionais: Nº de cortes                                    |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 6                |
| 604   | Dados operacionais: Nº de superaquecimentos                         |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 6                |
| 605   | Dados operacionais: Nº de sobretensões                              |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 6                |
| 606   | Registro de dados: Entrada digital                                  |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 5                |
| 607   | Registro de dados: Palavra de controle                              |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 6                |
| 608   | Registro de dados: Palavra de estado                                |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 6                |
| 609   | Registro de dados: Referência                                       |                         |       | Não                                   | Não     | -1                     | 3                |
| 610   | Registro de dados: Feedback   |                         |       | Não                                   | Não     | -3                     | 4                |
| 611   | Registro de dados: Frequência de saída                              |                         |       | Não                                   | Não     | -1                     | 3                |
| 612   | Registro de dados: Tensão de saída                                  |                         |       | Não                                   | Não     | -1                     | 6                |
| 613   | Registro de dados: Corrente de saída                                |                         |       | Não                                   | Não     | -2                     | 3                |
| 614   | Registro de dados: Tensão de conexão DC                             |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 6                |
| 615   | Registro de falhas: Código de erro                                  |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 5                |
| 616   | Registro de falhas: Hora  |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 7                |
| 617   | Registro de falhas: Valor   |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 3                |
| 618   | Reposição do contador de kWh  | Sem reposição           |       | Sim                                   | Não     | 0                      | 5                |
| 619   | Reposição do contador de horas em execução                          | Sem reposição           |       | Sim                                   | Não     | 0                      | 5                |
| 620   | Modo de operação  | Função normal           |       | Sim                                   | Não     | 0                      | 5                |
| 621   | Placa de características: Tipo de unidade                           |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 622   | Placa de características: Componente de energia                     |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 623   | Placa de características: Nº para encomenda de VLT                  |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 624   | Placa de características: Nº de versão de software                  |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 625   | Placa de características: LCP nº de identificação                   |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 626   | Placa de características: Nº de identificação da base de dados      |                         |       | Não                                   | Não     | -2                     | 9                |
| 627   | Placa de características: Componente de energia nº de identificação |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 628   | Placa de características: Tipo de opção de aplicação                |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 629   | Placa de características: Nº de encomenda da opção de aplicação     |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 630   | Placa de características: Tipo de opção de comunicação              |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |
| 631   | Placa de características: Opção de comunicação nº de encomenda      |                         |       | Não                                   | Não     | 0                      | 9                |

#### Alterações durante a operação:

"Sim" significa que o parâmetro pode ser alterado enquanto o conversor de frequências VLT estiver em operação. "Não" significa que o conversor de frequências VLT deve estar parado para que se possa realizar uma alteração.

#### 4 Configurações:

"Sim" significa que o parâmetro pode ser programado individualmente em cada uma das quatro configurações, isto é, o mesmo parâmetro pode ter quatro diferentes valores de dados. "Não" significa que o valor de dados será o mesmo nas quatro configurações.

Índice de conversão:

Este número se refere a uma unidade de conversão a ser utilizada ao escrever ou ler para ou a partir de um conversor de frequências VLT através da comunicação serial.

| Índice de conversão | Fator de conversão |
|---------------------|--------------------|
| 74                  | 0.1                |
| 2                   | 100                |
| 1                   | 10                 |
| 0                   | 1                  |
| -1                  | 0.1                |
| -2                  | 0.01               |
| -3                  | 0.001              |
| -4                  | 0.0001             |

Tipo de dados:

O tipo de dados mostra o tipo e o comprimento do telegrama.

| Tipo de dados: | Descrição            |
|----------------|----------------------|
| 3              | 16 inteiro           |
| 4              | 32 inteiro           |
| 5              | 8 sem sinal          |
| 6              | 16 sem sinal         |
| 7              | 32 sem sinal         |
| 9              | Cadeia de caracteres |

**■ Index**
**A**

|  |     |
|--|-----|
| Aceleração/desaceleração digital .....   | 94  |
| Acelerar e desacelerar .....             | 130 |
| Adaptação Automática do Motor, AMA ..... | 113 |
| Advertência de alta tensão .....         | 69  |
| Advertência geral .....                  | 5   |
| Advertência: Frequência elevada, .....   | 126 |
| Advertências e alarmes .....             | 187 |
| Alerta: Referência alta .....            | 126 |
| Alteração de dados .....                 | 100 |
| Ambientes agressivos .....               | 195 |
| Anti-parada .....                        | 155 |
| Atenção:.....                            | 5   |
| Aterramento .....                        | 78  |

**B**

|  |     |
|--|-----|
| Bloqueio a alteração de dados.....     | 131 |
| Bloqueio de segurança.....             | 129 |
| Bloqueio para alteração de dados ..... | 110 |

**C**

|   |     |
|---|-----|
| comunicação serial.....                             | 78  |
| Corrente baixa, .....                               | 125 |
| Cópia de Setups .....                               | 104 |
| Cópia via PCL .....                                 | 104 |
| Cabo equalizador.....                               | 78  |
| Cabos.....  | 69  |
| Cabos armados/blindados .....                       | 70  |
| Cabos de alimentação do motor.....                  | 89  |
| Características de controle:.....                   | 48  |
| Características de torque.....                      | 111 |
| Carga e motor 100 - 117.....                        | 111 |
| Cartão de relés.....                                | 184 |
| Chave de RFI.....                                   | 70  |
| Comprimentos dos cabos e seções transversais: ..... | 48  |
| Comutadores 1-4 .....                               | 92  |
| Condições de operação extremas .....                | 197 |
| Conexão de rede elétrica.....                       | 88  |
| Conexão do transmissor.....                         | 94  |
| Configuração de fábrica .....                       | 211 |
| Congelar a saída .....                              | 129 |
| Congelar referência .....                           | 129 |
| Controle local .....                                | 96  |
| Corrente de fuga de terra .....                     | 196 |
| Corrente do motor, .....                            | 112 |
| Corrente limite.....                                | 124 |

**D**

|  |     |
|--|-----|
| Derating para alta frequência de comutação.....                        | 201 |
| Dados de saída do VLT (U, V, W): .....                                 | 46  |
| Dados dos Parâmetros.....  | 101 |
| Dados técnicos.....  | 50  |
| Dados técnicos gerais.....   | 46  |
| Definições .....   | 209 |
| Digite a seqüência de números do código para colocação do pedido ..... | 29  |
| Dimensões mecânicas .....  | 62  |
| Display.....   | 95  |

**E**

|  |         |
|--|---------|
| Eficiência.....                              | 203     |
| EMC - Instalação elétrica correta .....      | 74      |
| Emissão térmica do VLT 6000 HVAC .....       | 73      |
| Ensaio de alta tensão .....                  | 73      |
| Entradas analógicas .....                    | 132     |
| Entradas digitais .....                      | 128     |
| Entradas e saídas 300-328 .....              | 128     |
| Estrutura de telegramas no protocolo FC..... | 159     |
| Etiqueta CE .....                            | 16      |
| Execução autorizada .....                    | 94, 130 |
| Exemplo de ligação, .....                    | 93      |
| Externos.....                                | 49      |

**F**

|  |          |
|--|----------|
| Faixa de frequências de saída .....              | 118      |
| Falha de ligação à terra.....                    | 197      |
| Feedback .....                                   | 132, 148 |
| Feedback de pulso .....                          | 131      |
| Ferramentas de Software de PC .....              | 35       |
| Filtro de harmônicas .....                       | 44       |
| Filtros de harmônicas.....                       | 44       |
| Fonte de alimentação externa de 24 Volt CC ..... | 48       |
| Formulário para colocação de pedido .....        | 34       |
| Frenagem CC .....                                | 115      |
| Frenagem CC, inversão .....                      | 129      |
| Frequência de bypass, .....                      | 124      |
| Frequência de chaveamento .....                  | 146      |
| Frequência de partida do PID .....               | 156      |
| Frequência do motor,.....                        | 112      |
| Função de reset.....                             | 143      |
| Função em caso de falta de carga.....            | 147      |
| Função em sobretemperatura .....                 | 148      |
| Função na falha da rede elétrica .....           | 147      |
| Funções de aplicação 400-427 .....               | 143      |
| Funções de serviço .....                         | 179      |
| Fusíveis .....                                   | 60       |

**G**

|                |     |
|----------------|-----|
| Gabinetes..... | 121 |
|----------------|-----|

|   |        |  |          |
|---|--------|--|----------|
| <b>I</b>  |        | Parâmetros de configuração .....   | 103      |
| Isolação galvânica.....                                       | 196    | Parada por inércia.....  | 129      |
| Idioma .....  | 103    | Partida.....   | 129      |
| Imunidade EMC .....   | 207    | Partida automática .....   | 131      |
| Indicadores luminosos .....                                   | 95, 96 | Partida automática no PCL .....  | 109      |
| Inicialização .....   | 183    | Partida manual .....   | 131      |
| Instalação da fonte de alimentação de 24 Volt CC externa. .   | 89     | Partida manual no PCL .....  | 109      |
| Instalação elétrica - Aterramento dos cabos de controle ..... | 78     | Partida rápida.....  | 143      |
| Instalação elétrica, .....                                    | 82     | Partida/parada de um único pólo.....   | 94       |
| Instalação elétrica, cabos de controle .....                  | 148    | Passa baixa .....  | 156      |
| Instalação elétrica, gabinetes .....                          | 79     | PCL unidade de controle .....  | 95       |
| Instalação mecânica .....                                     | 66     | PELV .....   | 196      |
| Inversão .....  | 129    | Pico de tensão no motor.....   | 199      |
| Inversão e partida .....                                      | 129    | PID para controle de processo.....   | 150      |
|   |        | Placa de características .....   | 183, 183 |
| <b>J</b>  |        | Placa de controle .....  | 90       |
| Jog.....  | 130    | Placa de controle, comunicação serial RS 485:.....   | 48       |
|   |        | Placa de controle, entradas analógicas .....   | 47       |
| <b>L</b>  |        | Placa de controle, entradas digitais:.....   | 46       |
| Leitura do display .....                                      | 108    | Placa de controle, fonte de alimentação de 24 V DC: .....  | 47       |
| Ligação à terra .....   | 69     | Placa de controle, saídas digitais/por pulsos e analógicas:...                                       | 47       |
| Ligação ao barramento CC .....                                | 90     | PLC.....   | 78       |
| Ligação da entrada.....                                       | 199    | Ponto de definição .....   | 154      |
| Ligação do bus .....  | 92     | Potência do motor, .....   | 111      |
| Ligação do motor .....  | 125    | Precauções contra partidas indesejadas.....  | 5        |
| Ligação em paralelo de motores .....                          | 88     | Precisão das indicações do visor (parâmetros 009 - 012 Leitura personalizada: Display readout):..... | 49       |
| Ligações à terra .....  | 89     | Predefinir referência .....  | 129      |
| Literatura disponível .....                                   | 9      | Princípio de controle .....  | 15       |
|   |        | Programação .....  | 103      |
| <b>M</b>  |        | Proteção .....   | 49       |
| Método de redução de interferências .....                     | 147    | Proteção adicional.....  | 70       |
| Malha fechada.....  | 149    | Proteção térmica do motor.....   | 116      |
| MCT 10.....   | 35     | Proteção térmica do motor .....  | 89       |
| Mensagens de estado.....                                      | 185    |  |          |
| Menu Rápido .....   | 101    | <b>R</b>   |          |
| Modo "Sleep" .....  | 145    | rede elétrica IT .....   | 70       |
| Modo de operação .....  | 182    | Referência máximo, .....   | 121      |
| Modo display.....   | 97     | Resultados do teste de EMC) .....  | 206      |
|   |        | Rede elétrica (L1, L2, L3): .....  | 46       |
| <b>N</b>  |        | Redução da potência para temperatura ambiente .....  | 200      |
| Normas de segurança .....                                     | 5      | Redução de potência para cabos do motor compridos ou para cabos com seções maiores.....              | 201      |
|   |        | Redução de potência para funcionamento a baixa velocidade .....                                      | 201      |
| <b>O</b>  |        | Redução de potência para pressão atmosférica .....   | 201      |
| OFF/STOP no PCL .....   | 109    | REDUÇÃO RUIDO.....   | 147      |
|   |        | Referência .....   | 132      |
| <b>P</b>  |        | Referência de pulso.....   | 131      |
| painel de controle- PCL .....                                 | 95     | Referência do potenciômetro.....   | 94       |
| Profibus DP-V1.....   | 35     | Referência predefinida .....   | 124      |
| Painel de Controle Local.....                                 | 95     | Referências e Limites .....  | 118      |
|   |        | Referências relacionadas com Manual/Automático .....   | 121      |

|  |     |
|--|-----|
| Refrigeração .....                       | 66  |
| Registro de dados .....                  | 180 |
| Registro de falhas .....                 | 181 |
| Regulação de 2 zonas .....               | 94  |
| Relé 01 .....                            | 141 |
| Relé 1 .....                             | 140 |
| Relé 2 .....                             | 140 |
| Relé de alta tensão .....                | 90  |
| Reset .....                              | 129 |
| Reset e Parada por inércia inversa ..... | 129 |
| Reset no PCL .....                       | 109 |
| Ruído sonoro .....                       | 200 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>Í</b>                   |     |
| Índice de conversão: ..... | 214 |

## **S**

|   |     |
|---|-----|
| Sobrecorrente de atraso do desarme, $I_{LIM}$ ..... | 148 |
| Saída analógica .....                               | 136 |
| Saídas de relés .....                               | 48  |
| Saídas do relé .....                                | 140 |
| Seleção de Setup .....                              | 129 |
| Sem função .....                                    | 129 |
| Sem operação .....                                  | 132 |
| Sentido de rotação do motor .....                   | 88  |
| Setup .....   | 103 |
| Setup das leituras definidas pelo usuário .....     | 104 |
| Software de PC .....                                | 35  |

## **T**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| tamanhos de parafusos .....      | 87  |
| Teclas de controle .....         | 95  |
| Tempo de aceleração .....        | 122 |
| Tempo de desaceleração .....     | 122 |
| Tempo esgotado .....             | 134 |
| Tensão do motor, .....           | 112 |
| Termistor .....                  | 132 |
| Tipo de referência .....         | 122 |
| Torque de aperto .....           | 122 |
| Torques: .....                   | 46  |
| Tratamento das referências ..... | 119 |
| Tratamento do feedback .....     | 152 |

## **U**

|  |     |
|--|-----|
| Umidade do ar .....                                  | 202 |
| Unidades .....                                       | 149 |
| Utilização de cabos compatíveis com EMC cables ..... | 77  |

## **V**

|   |     |
|---|-----|
| valor de escala pulso .....                 | 138 |
| Velocidade nominal do motor, .....          | 113 |
| Ventilação do VLT 6000 HVAC integrado ..... | 73  |
| Vibração e choque .....                     | 202 |



[www.danfoss.com/drives](http://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.

---

