

**■ 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
Fire mode .....	12
Melhor regulação .....	14
Instalação mais simples quando utilizado o conversor de frequência .....	14
Não são necessárias correias .....	14
Não é necessário regular dumpers e válvulas .....	14
Compensação de $\cos \phi$ .....	14
Não é necessária partida estrela/triângulo ou partidores suave (Soft Starters) ....	14
O custo do conversor de frequência não é maior .....	14
Princípio de controle .....	16
Rotulagem CE .....	17
Exemplos de aplicações .....	17
Volume variável de ar .....	18
O novo padrão .....	18
Volume constante de ar .....	19
O novo padrão .....	19
Ventiladores da torre de resfriamento .....	20
O novo padrão .....	20
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 .....	24
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 .....	33
Software de PC e comunicação serial .....	34
Ferramentas de Software de PC .....	34
Opcional do Fieldbus .....	34
Profibus .....	34
LON - Local Operating Network (rede de operação local) .....	35
DeviceNet .....	35
Modbus RTU .....	35
<b>Instalação</b> .....	46
Alimentação de rede (L1, L2, L3) .....	46
Desbalanceamento máx. da tensão de alimentação .....	46
Dados técnicos, alimentação de rede 3 x 200-240V .....	51
Dados técnicos, alimentação de rede 3 x 380-460 V .....	53
Dados técnicos, alimentação da rede 3 x 525-600 V .....	58

Fusíveis .....	62
Dimensões mecânicas .....	65
Instalação mecânica .....	69
Informações gerais sobre a instalação elétrica .....	72
Advertência de alta tensão .....	72
Ligação à terra .....	72
Cabos .....	72
Cabos armados/blindados .....	72
Proteção adicionalProteção adicional com relação ao contato indireto .....	73
Chave de RFI .....	73
Ensaio de alta tensão .....	76
Emissão térmica do VLT 6000 HVAC .....	76
Ventilação do VLT 6000 HVAC integrado .....	76
Instalação elétrica de EMC correta .....	77
Utilização de cabos compatíveis com EMC cables .....	79
Instalação elétrica - Aterramento dos cabos de controle .....	80
Instalação elétrica, gabinetes .....	81
Torque de aperto e tamanhos de parafusos .....	89
Conexão de rede elétrica .....	89
Ligação do motor .....	89
Sentido de rotação do motor .....	90
Cabos de alimentação do motor .....	90
Proteção térmica do motor .....	91
Ligações à terra .....	91
Instalação da fonte de alimentação de 24 Volt CC externa. ....	91
Ligação ao barramento CC .....	91
Relé de alta tensão .....	91
Placa de controle .....	92
Instalação elétrica, cabos de controle .....	92
Comutadores 1-4 .....	94
Ligação do bus .....	94
Exemplo de ligação,VLT 6000 HVAC .....	95
<b>Programação .....</b>	<b>97</b>
PCL unidade de controle .....	97
Teclas de controle para configuração de parâmetros .....	97
Indicadores luminosos .....	98
Controle local .....	98
Modo display .....	99
Navegação entre os modos display .....	100
Alteração de dados .....	102
Inicialização manual .....	103
Menu Rápido .....	104
Operação e Visor 000-017 .....	106
Parâmetros de configuração .....	106
Setup das leituras definidas pelo usuário .....	107
Carga e motor 100 - 117 .....	113
Configuração .....	113
Fator de potência do motor (Cos $\varphi$ ) .....	119
Tratamento das referências .....	121
Tipo de referência .....	124
Entradas e saídas 300-365 .....	130
Entradas analógicas .....	135
Saídas analógica/digital .....	139

Saídas de relé .....	144
Funções de aplicação 400-427 .....	147
Modo "Sleep" .....	149
PID para controle de processo .....	154
Descrição geral do PID .....	156
Tratamento do feedback .....	156
Comunicação serial para o protocolo FC .....	163
Protocolos .....	163
Comunicação serial por telegrama .....	163
Estrutura de telegramas no protocolo FCno protocolo FC .....	164
Caractere de dados (byte) .....	165
"Process word" .....	169
"Control word" para "protocolo FC" .....	170
Status word conforme o protocolo FC .....	171
Referência da comunicação serial .....	172
Frequência de saída atual .....	173
Comunicação serial 500 - 536 .....	174
Status word estendida, warning word, e alarm word .....	182
Funções de serviço 600-631 .....	184
Instalação elétrica do cartão de relés .....	190
Descrição do Relógio em Tempo Real .....	191
<b>Tudo sobre o VLT 6000 HVAC .....</b>	<b>194</b>
Mensagens de estado .....	194
Lista das advertências e alarmes .....	196
Ambientes agressivos .....	203
Cálculo da referência resultante .....	203
Isolação galvânica (PELV) .....	204
Corrente de fuga de terra .....	204
Condições de operação extremas .....	205
Tensão de pico no motor .....	206
Ligação da entrada .....	207
Ruído acústico .....	207
Derating para a temperatura ambiente .....	207
Redução de potência para pressão atmosférica .....	208
Redução de potência para funcionamento a baixa velocidade .....	208
Redução de potência para cabos do motor compridos ou para cabos com seções maiores .....	208
Derating para frequência de chaveamento alta .....	208
Vibração e choque .....	209
Umidade do ar .....	209
Eficiência .....	210
Interferência/harmônicas da rede elétrica .....	211
Fator de potencial .....	211
Resultados do teste de EMC (Emissão, Imunidade) .....	213
Imunidade EMC .....	214
Definições .....	216
Visão geral dos parâmetros e configurações de fábrica .....	218
<b>Índice .....</b>	<b>228</b>

■ Software version

# VLT 6000 HVAC

Guia de Projeto  
Software versão: 3.0x



Este Guia de Projeto pode ser usado para todos os conversores de frequência da Série VLT 6000 HVAC com os softwares de versões 3.0x. O número de versão do software pode ser visto no parâmetro 624.

175ZA692.13



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 6402-6602, 380-460 V : aguarde pelo menos 40 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 6032-6072, 525-600 V : aguarde pelo menos 30 minutos  
Utilizando VLT 6102-6402, 525-600 V : aguarde pelo menos 20 minutos

175HA490.14

## ■ 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**

Abaixo está uma lista da literatura disponível sobre o VLT 6000 HVAC. Lembre-se que podem ocorrer variações de um país para outro.

Consulte também o site na web, <http://drives.danfoss.com>, para obter informações sobre documentação recente.

**Fornecidos junto com a unidade:**

Instruções operacionais .....	MG.61.AX.YY
Configuração Rápida .....	MG.60.CX.YY
Guia Introdutório a Alta Potência .....	MI.90.JX.YY

**Comunicação com o VLT 6000 HVAC:**

Manual do Profibus .....	MG.90.DX.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
Modbus do Modbus RTU .....	MG.10.SX.YY
Manual do DeviceNet .....	MG.50.HX.YY

**Instruções para o VLT 6000 HVAC:**

Kit remoto do LCP do IP20 .....	MI.56.AX.51
Kit remoto do LCP do IP54 .....	MI.56.GX.52
Filtro LC .....	MI.56.DX.51
Tampa de terminal do IP 20 .....	MI.56.CX.51

**Outras literaturas do VLT 6000 HVAC:**

Instruções operacionais .....	MG.60.AX.YY
Guia de Design .....	MG.61.BX.YY
Folha de dados .....	MD.60.AX.YY
Controlador em 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

H = Pressão

H<sub>1</sub> = Pressão nominal

H<sub>2</sub> = Pressão reduzida

P = Potência

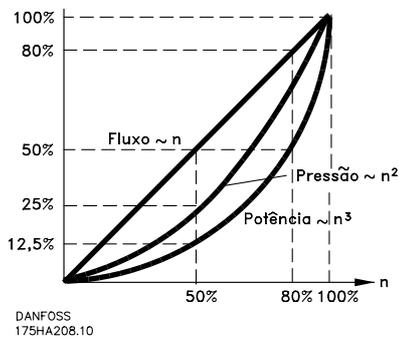
P<sub>1</sub> = Potência nominal

P<sub>2</sub> = Potência reduzida

n = Variação de velocidade

n<sub>1</sub> = Velocidade nominal

n<sub>2</sub> = Velocidade reduzida



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

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

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

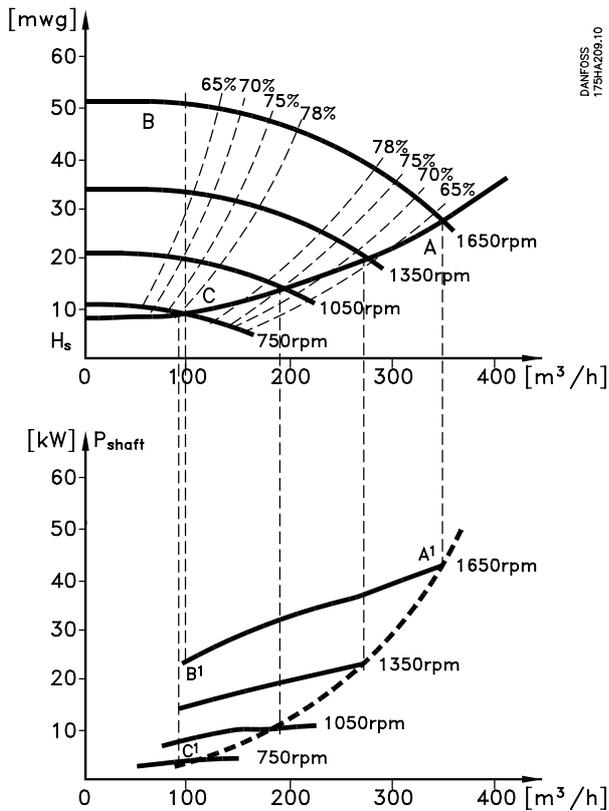
### Exemplo com variação de vazão durante 1 ano

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.

Introdução ao HVAC

### Características da bomba

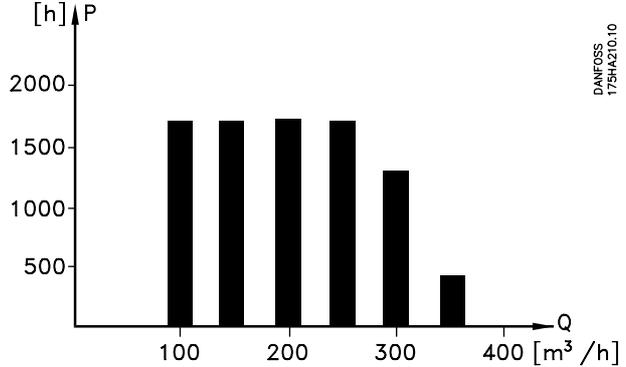


### Economia de energia

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.

Peixo = Psaída do eixo

### Distribuição da vazão durante um ano



m³/t	Distribuição		Regulação por válvulas		Controle do conversor de frequência	
	%	Ho- ras	Potência A <sub>1</sub> - B <sub>1</sub>	Consumo kWh	Potência A <sub>1</sub> - C <sub>1</sub>	Consumo 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>

**■ Fire mode****NOTA!**

Observe que o conversor de frequência é apenas um dos componentes do sistema do HVAC. O funcionamento correto do Fire Mode depende da exatidão do projeto e da correta escolha dos componentes do sistema. Sistemas de ventilação para aplicações que envolvam segurança da vida requerem aprovação pelas Autoridades de incêndio locais. ***Não interromper o conversor de frequência, devido à operação de Fire Mode, pode causar pressão excessiva e resultar em danos ao sistema HVAC e a seus componentes, inclusive amortecedores e dutos de ar. O próprio conversor de frequência pode ser danificado e, em consequência, causar danos ou incêndio. A Danfoss A/S isenta-se da responsabilidade por erros, mau funcionamento, ferimentos pessoais ou quaisquer danos causados ao próprio conversor de frequência ou a seus componentes, a sistemas HVAC e seus componentes ou a outros itens proprietários, quando o conversor de frequência for programado para Fire Mode. Sob nenhuma circunstância, a Danfoss será responsável perante o usuário final ou terceiros, por quaisquer danos ou perdas diretas ou indiretas, especiais ou consequentes, sofridas por esses terceiros que vierem a acontecer, em decorrência do conversor de frequência haver sido programado e operado em Fire Mode.***

A função Fire Mode foi implementada para assegurar que o VLT 6000 possa funcionar sem interrupção. Isto significa que a maioria dos alarmes e advertências não causará um desarme e bloqueio por desarme estará desativado. Isto é útil no caso de incêndio ou outras emergências. Até que a fiação do motor ou o próprio conversor de frequência sejam destruídos, toda tentativa é feita para manter o funcionamento. Um advertência piscará quando esses limites forem excedidos. Se a advertência continuar piscando depois de uma re-energização, entre em contacto com o fornecedor Danfoss. A seguir, há uma tabela mostrando os alarmes e quando o conversor de frequência altera o estado, dependendo da seleção aplicada ao parâmetro 430. Desarme e bloqueio ([0] no parâmetro 430) são válidos no modo de operação normal. Desarme e reset do Fire Mode ([1] ou [2] no parâmetro 430) significa que um reset é executado automaticamente sem que haja necessidade de reinicialização manual. Ir para desvio do Fire Mode ([3] no parâmetro 430) é válido no caso de um dos alarmes mencionados causar um desarme. Após expirar o atraso selecionado no parâmetro 432,

uma saída será ativada. Esta saída é programada no parâmetro 319, 321, 323 ou 326. Se houver um opcional de relé instalado, este poderá ser selecionado no parâmetro 700, 703, 706 ou 709. Nos parâmetros 300 e 301, ele poderá ser selecionado, se a lógica para a ativação do Fire Mode estiver ativa em alto ou baixo. Observe que o parâmetro 430 deve ser diferente de [0] para que o Fire Mode seja ativado. Para possibilitar o uso do Fire Mode, note também que a entrada 27 deve estar "alta" e não deve haver nenhum bit de parada por inércia presente no fieldbus. Para assegurar que nenhuma parada por inércia possa interromper o Fire Mode através do fieldbus, selecione Entrada Digital [0], no par. 503. Em seguida, desabilite parada por inércia via fieldbus.

N°.	Descrição	BLOQUEIO POR [0]	DESARME [0]	FIRE MODE Desarme & reset [1], [2]	Ir para FIRE MODE BYPASS [3]
2	Falha de live zero (ERRO LIVE ZERO)	X			
4	Falha-rede elétrica ( FALHA-REDE ELÉTRICA )	x	x		x
7	Sobretensão ( SOBRE-TENS BARR DC )	x			
8	Subtensão ( BAIXA-TENS BARR DC )	x			
9	Sobrc. d invrsr ( TEMPO DO INVERSOR )	x			
10	Sobrecarga do motor ( TEMPO DO MOTOR )	x			
11	Termistor do motor (TERMIST DO MOTOR)	x			
12	Limite de corrente ( LIMIT DE CORRENTE )	x			
13	Sobrecorrente ( SOBRE-CORRENTE )	x	x	x	x
14	Falha de Aterr. ( FALHA DE TERRA )	x	x	x	x
15	Falha do modo de chaveamento ( FALHA MODO CHAVEAM )	x	x	x	x
16	Curto-circuito ( CURTO CIRC. CORRENTE )	x	x	x	x
17	Timeout da comunicação serial (STD BUSTIMEOUT)	x			
18	Timeout do barramento HPFB (HPFB TIMEOUT)	x			
22	Falha de otimização automática (FALHA DE AAM)	x			
29	Temperatura do dissipador de calor muito alta Temperatura do dissipador alta demais( SOBR.TEMP.DISSIP. )	x	x		x
30	Fase U do motor ausente ( FALTA FASE MTR U):	x			
31	Fase V do motor ausente ( FALTA FASE MTR V):	x			
32	Fase W do motor ausente ( FALTA FASE MTR W )	x			
34	Falha na comunicação do HPFB (HPFB TIMEOUT)	x			
37	Falha do inversor (FALHA GATE DRIVE)	x	x	x	x
60	Parada de segurança (FALHA EXTERNA)	x			
63	Baixa corrente de saída (I MOTOR < I LOW)	x			
80	Fire mode estava ativo (FIRE MODE WAS ACTIVE)	x			
99	Falha desconhecida (UNKNOWN FAULT)	x	x		

**■ 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.

**■ 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.

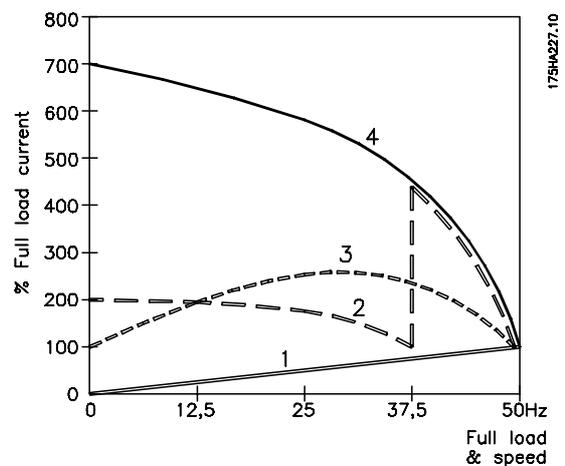
**■ Compensação de Cos φ**

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

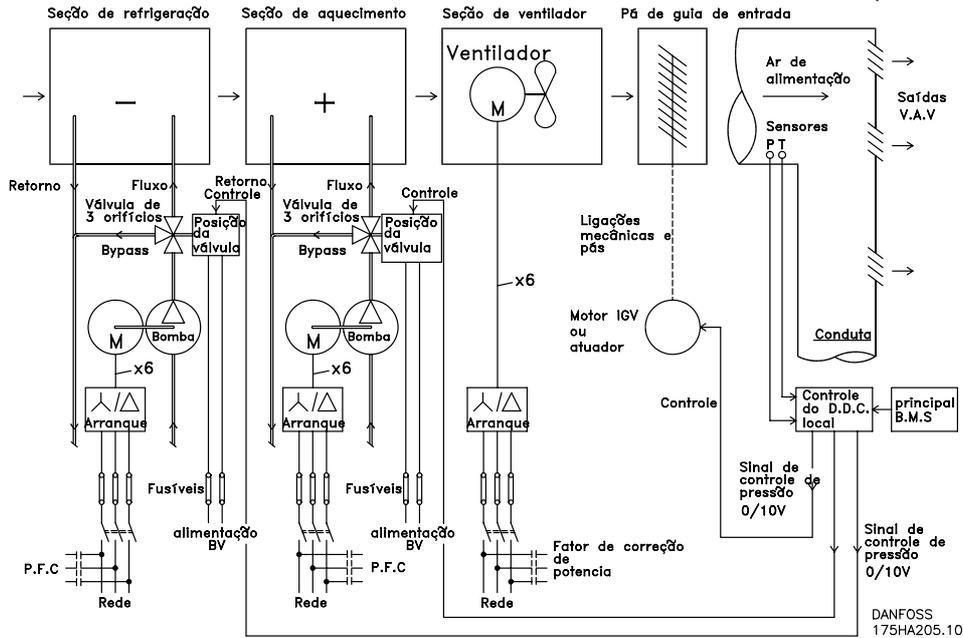
**■ O custo do conversor de frequência não é maior**

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

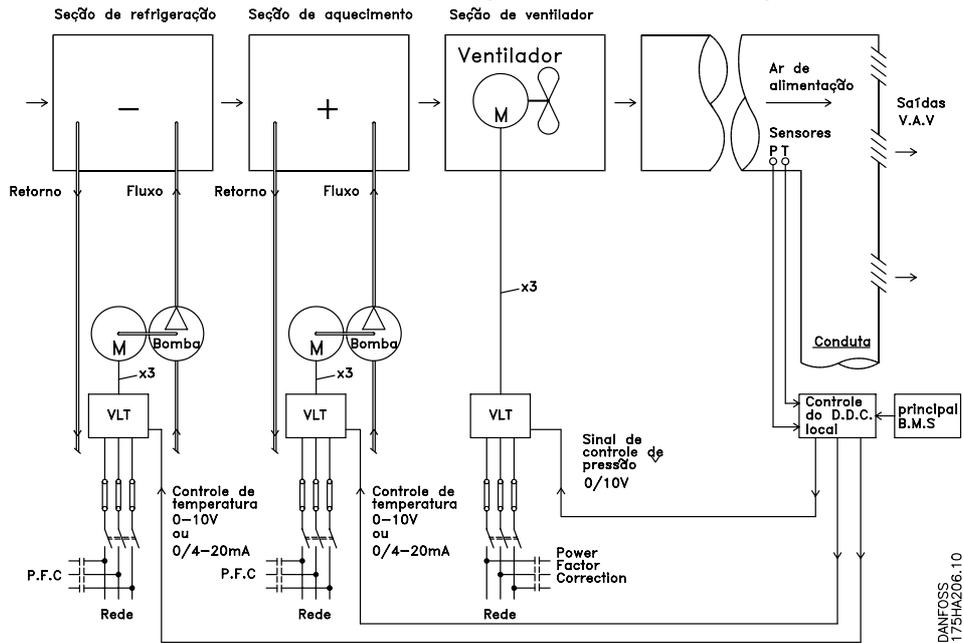
A figura mostra um sistema de ventilador efetuado da maneira tradicional.

- 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.

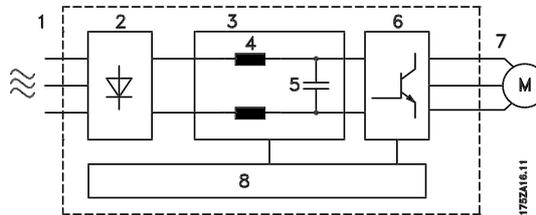


Introdução ao HVAC

**■ 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.

**■ Rotulagem CE****O que é a rotulagem CE?**

O propósito da rotulagem CE é evitar obstáculos técnicos no comércio, dentro da Área de Livre Comércio Europeu e a União Européia. A U.E. introduziu o rótulo CE como uma forma simples de mostrar se um produto está em conformidade com as orientações relevantes da U.E. A etiqueta CE não 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 cobertas pela diretiva das máquinas, publicada no dia 1º de Janeiro de 1995. Como o conversor de frequência é em grande parte elétrico, não se enquadra na diretiva de maquinário. No entanto, se um conversor de frequência for destinado a uso em uma máquina, são fornecidas informações sobre os aspectos de segurança relativos ao conversor de frequência. Isto é feito por meio de uma declaração do fabricante.

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

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

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

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

EMC é a sigla de compatibilidade eletromagnética. A compatibilidade eletromagnética significa que a interferência mútua entre os diferentes componentes/aparelhos é tão pequena que não chega a afetar o funcionamento dos mesmos. A diretiva EMC entrou em vigor no dia 1º de Janeiro de 1996. A Danfoss coloca os rótulos CE em conformidade com a diretiva e emite uma declaração de conformidade mediante solicitação. A fim de que a instalação de EMC possa ser feita de modo correto, este manual fornece as instruções detalhadas para esse fim. Além disso, especificamos as normas de conformidade dos nossos diferentes produtos. Oferecemos os filtros que constam nas especificações e fornecemos outros tipos de assistência para garantir um resultado de EMC otimizado.

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

**OBSERVAÇÃO:** O VLT 6001-6072, 525-600 V não possui rótulo 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*

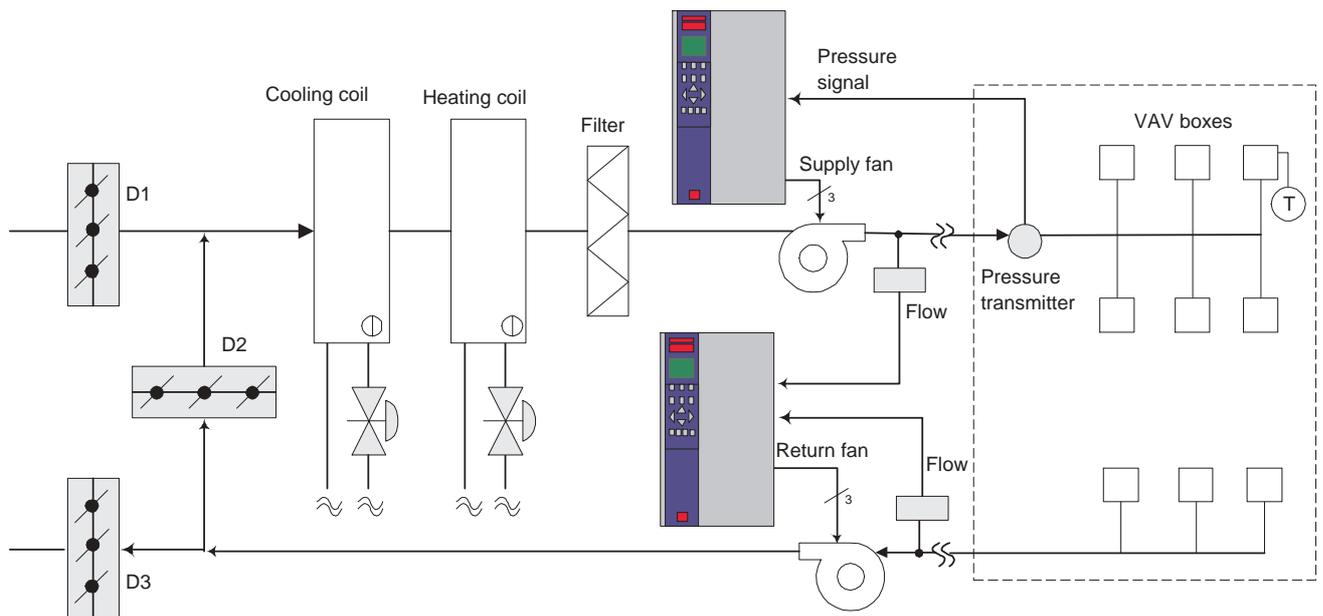
*Peça The Drive to...Improve your secondary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.E1.02*

**■ 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.



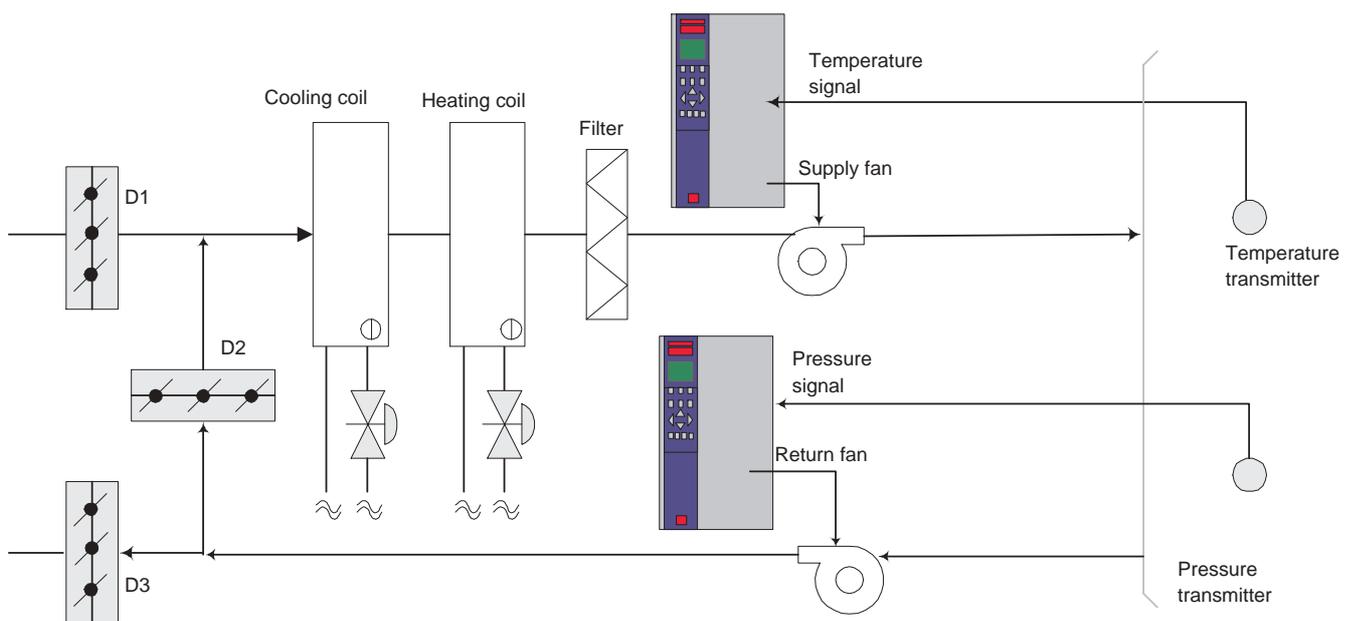
**■ Volume constante de ar**

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 CO2 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 CO2 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.

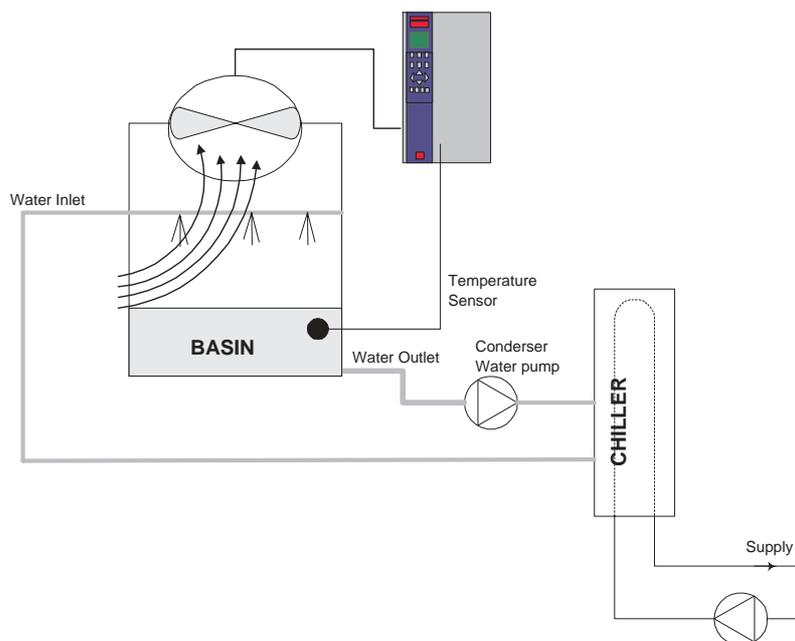
**■ O novo padrão**

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

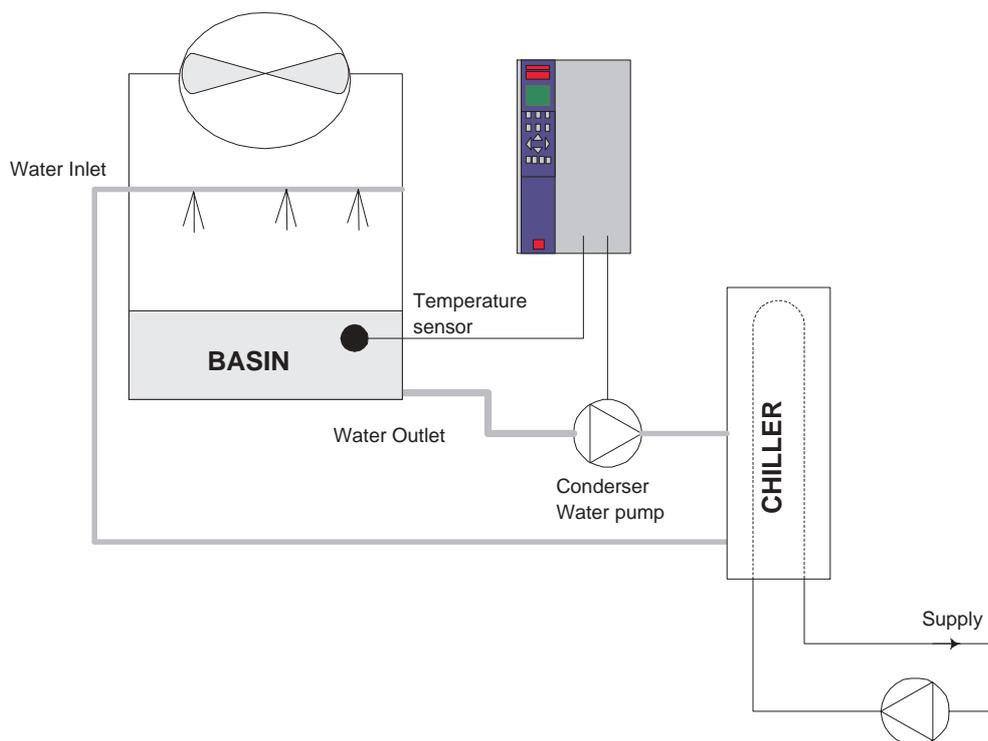
As bombas de água do condensador são basicamente utilizadas para fazer a água circular através da seção dos resfriadores de água e sua correspondente torre de resfriamento. A água do condensador absorve o calor da seção de condensação dos chillers e o libera para a atmosfera da torre de resfriamento. 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.

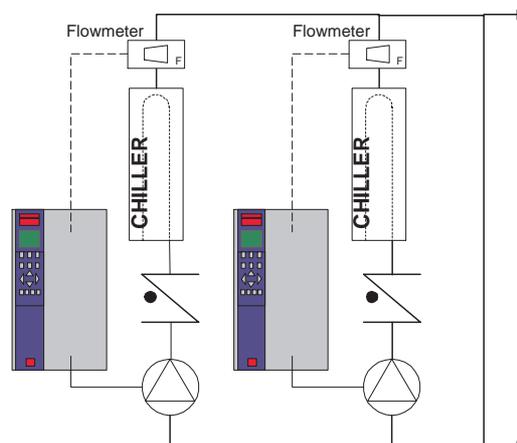
Na medida em que diminui a velocidade de fluxo do evaporador de um chiller, a água resfriada começa a ficar excessivamente resfriada. Ocorrendo isso, o chiller tenta diminuir sua capacidade de resfriamento. Se a velocidade de fluxo cair depressa demais, o resfriador não consegue verter sua carga em quantidade 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.

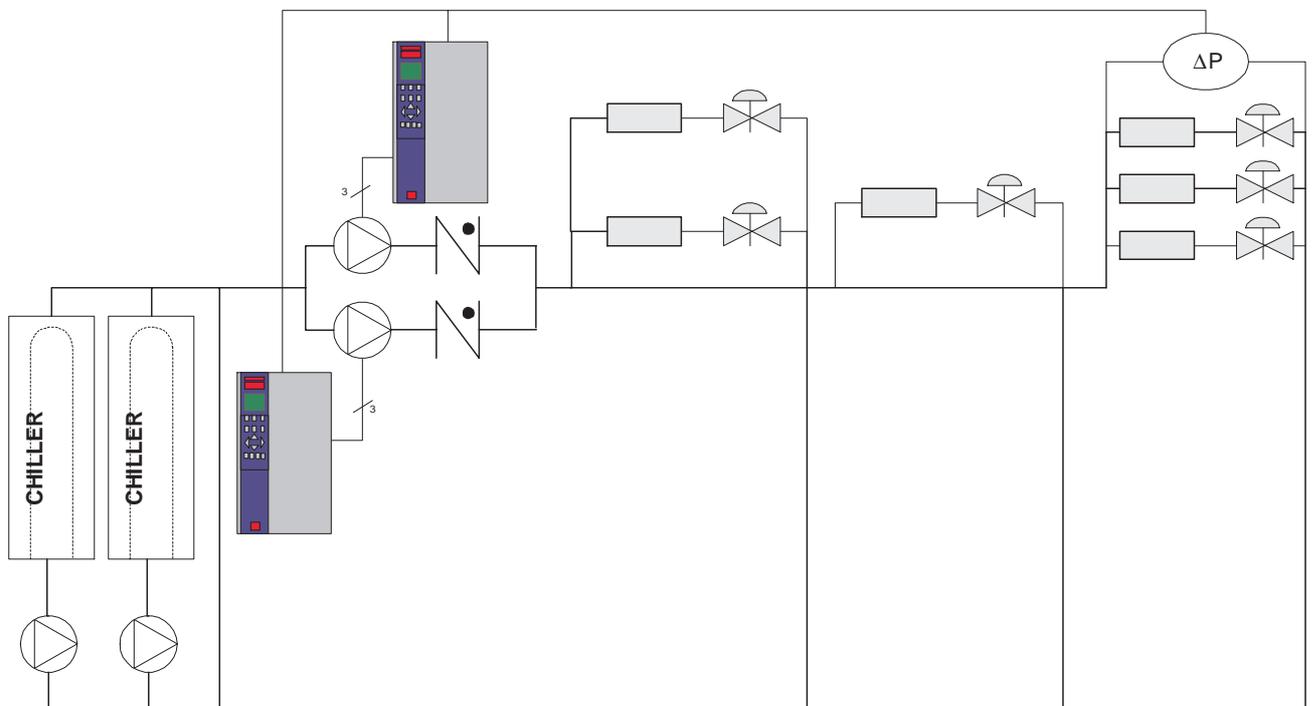
Com o adequado posicionamento dos sensores, a incorporação dos conversores de frequência permite a variação da velocidade das bombas, de forma a acompanhar a curva do sistema e não a curva da bomba.

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. $I_{VLT,N}$ [A]	Potência de saída contínua máx. em 240 V $S_{VLT,N}$ [kVA]
	$P_{VLT,N}$ [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.

Tensão da rede elétrica 380 - 415 V

Tipo de VLT	Potência típica do eixo P <sub>VLT.N</sub> [kW]	Máx. corrente de saída I <sub>VLT.N</sub> [A]	Máx. potência de saída em 400 V S <sub>VLT.N</sub> [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	73.4
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
6402	315	600	416
6502	355	658	456
6552	400	745	516
6602	450	800	554

Tensão de rede elétrica 440-460 V

Tipo de VLT	Potência típica do eixo P <sub>VLT.N</sub> [HP]	Máx. corrente de saída I <sub>VLT.N</sub> [ A]	Máx. potência de saída em 460 V S <sub>VLT.N</sub> [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
6402	450	540	430
6502	500	590	470
6552	600	678	540
6602	600	730	582

Tensão de rede elétrica 525 V

Tipo de VLT	Potência típica do eixo	Corrente de saída constante máx., 500 V	Máx. potência constante de saída
	P <sub>VLT.N</sub> [kW]	I <sub>VLT.N</sub> [ A]	em 500 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	2.6	2.3
6003	1.5	2.9	2.5
6004	2.2	4.1	3.6
6005	3.0	5.2	4.5
6006	4.0	6.4	5.5
6008	5.5	9.5	8.2
6011	7.5	11.5	10.0
6016	11	18	15.6
6022	15	23	20
6027	18.5	28	24
6032	22	34	29
6042	30	43	37
6052	37	54	47
6062	45	65	56
6072	55	81	70
6102	75	113	98
6122	90	137	119
6152	110	162	140
6172	132	201	174
6222	160	253	219
6272	200	303	262
6352	250	360	312
6402	315	418	362

Tensão de rede 575 - 600 V

Tipo de VLT	Potência típica do eixo	Máx. corrente constante de saída, 575 V	Máx. potência constante de saída kVA,
	P <sub>VLT.N</sub> [kW]	I <sub>VLT.N</sub> [ A]	575 S <sub>VLT.N</sub> [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
6102	75	108	108
6122	90	131	130
6152	110	155	154
6172	132	192	289
6222	160	242	241
6272	200	290	288
6352	250	344	343
6402	315	400	398

**■ 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 no seu pedido é atribuído um número ao conversor de frequência, número este que consta da plaqueta de identificação da unidade. O número pode ter o seguinte aspecto:

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

Isto significa que o conversor de frequência encomendado é um VLT 6008 para tensão de rede elétrica de 380-460 V (**T4**) trifásica, em gabinete Estilo Estante de Livros IP 20 (**B20**). A variante de hardware limita-se a um filtro de RFI integral, classes A e B (**R3**). O conversor de frequência está dotado de uma unidade de controle (**DL**), com uma placa PROFIBUS como opcional (**F10**). Nenhuma placa de opção (A00) e nenhuma camada superficial protetora (C0). O caractere nº. 8 (**H**) indica a faixa de aplicação da unidade. **H** = HVAC.

IP 00: Este gabinete só está disponível para os tamanhos de alta potência da série VLT 6000 HVAC. Recomendado para a instalação em cabines standard.

IP 20 Estilo Estante de Livros: Este gabinete foi projetado para instalação em cabine. Ocupa um espaço mínimo e pode ser colocado lado a lado, sem a necessidade da instalação de equipamento adicional de resfriamento.

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

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

Variantes de hardware

As unidades do programa estão disponíveis nas seguintes variantes de hardware:

- ST: Unidade standard com ou sem unidade de controle. Sem terminais CC, exceto para o VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6016-6072, 525-600 V
- SL: Unidade standard com terminais CC.
- EX: Unidade estendida com unidade de controle, terminais CC, conexão de fonte de alimentação de 24 volts V CC externa, para backup do PCB de controle.
- DX: Unidade estendida com unidade de controle, terminais CC, fusíveis e disjuntor da rede elétrica embutidos, conexão para fonte de alimentação de 24 V CC externa para backup do PCB de controle.
- PF: Unidade standard com fonte de alimentação de 24 V CC para backup do PCB de controle e fusíveis de rede elétrica embutidos. Sem terminais CC.
- PS: Unidade standard com fonte de alimentação de 24 volts CC, para backup do PCB de controle. Sem terminais CC.
- PD: Unidade standard com fonte de alimentação de 24 V CC para backup do PCB de controle, fusíveis de rede elétrica embutidos e desconexão. Sem 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/encapado 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 os filtros de RFI.

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

Todos os tipos de unidades do programa, exceto as unidades IP 21 e VLT 6402-6602, 380-460 V e IP 54, podem ser adquiridas com ou sem a unidade de controle. As unidades IP 54 são sempre fornecidas com uma unidade de controle. Todos os tipos de unidades no catálogo estão disponíveis com opções de aplicação embutidas, inclusive uma placa de relé com quatro relés ou uma placa de controlador em cascata.

**Revestimento Protetor Superficial**

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

O VLT 6402-6602, 380-460 V e VLT 6102-6402, 525-600 V estão disponíveis somente com revestimento protetor.

**200-240 V**

Código do tipo	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	
37 kW/50 HP	6052	X				X	X		X	X	
45 kW/60 HP	6062	X				X	X		X	X	

**380-460 V**

Código do tipo	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	6402	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 HP	6502	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 HP	6552	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 HP	6602	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

<b>Tensão</b>	C20: IP 20 Compacto	PS: Standard com fonte de alimentação de 24 V
T2: 200-240 VCA	CN1: Nema 1 Compacto	PD: Standard com fonte de alimentação de 24 V, fusível e desconexão
T4: 380-460 VCA	C54: IP 54 Compacto	PF: Standard com fonte de alimentação de 24 V e fusível
<b>Gabinete</b>	<b>Variantes de hardware</b>	<b>Filtro de RFI</b>
C00: IP 00 Compacto	ST: Padrão	R0: Sem filtro
B20: IP 20 Modelo Estante de Livros	SL: Standard com terminais CC	R1: Filtro classe A1
	EX: Estendida com fonte de alimentação de 24 V e terminais CC	R3: Filtro classe A1 e B
	DX: Estendida com fonte de alimentação de 24 V, terminais CC, desconexão e fusíveis	

**NOTA!**  
Nema 1 excede IP 20

**525-600 V**

Código do tipo	T6	C00	C20	CN1	ST	R0
Posição na seqüência	9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	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

**VLT 6102-6402, 525-600 V**

Código do tipo	T6	C00	CN1	C54	ST	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1 <sup>1)</sup>
Posição na seqüência	9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17
75 kW / 100 HP	6102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90 kW / 125 HP	6122	X	X	X	X	X	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 / 400HP	6402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1) R1 não está disponível com as opções DX, PF, PD

**NOTA!**  
Nema 1 excede IP 20

<b>Tensão</b>	<b>Variantes de hardware</b>	PD: Standard com fonte de alimentação de 24 V, fusível e desconexão
T6: 525-600 VCA	ST: Standard	PF: Standard com fonte de alimentação de 24 V e fusível
<b>Gabinete</b>	EX: Estendida com fonte de alimentação de 24 V e terminais CC	<b>Filtro de RFI</b>
C00: IP 00 Compacto	DX: Estendida com fonte de alimentação de 24 V, terminais CC, desconexão e fusíveis	R0: Sem filtro
C20: IP 20 Compacto	PS: Standard com fonte de alimentação de 24 V	R1: Filtro classe A1
CN1: Nema 1 Compacto		
C54: IP 54 Compacto		

**Seleções de opcionais, 200-600 V**

<b>Display</b>		Posição: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Sem LCP	
DL	Com LCP	
<b>Opcional de Fieldbus</b>		Posição: 20-22
F00	Sem opcionais	
F10	Profibus DP V1	
F13	Profibus FMS	
F30	DeviceNet	
F40	LonWorks topologia livre	
F41	LonWorks 78 kBps	
F42	LonWorks 1,25 MBps	
<b>Opcional da aplicação</b>		Posição: 23-25
A00	Sem opcionais	
A31 <sup>2)</sup>	Placa de relé com 4 relés	
A32	Controlador em cascata	
A40	Relógio de Tempo Real	
<b>Revestimento Protetor</b>		Posição: 26-27
C0 <sup>3)</sup>	Sem revestimento	
C1	Com revestimento protetor	

1) Não disponível com gabinete IP 54 compacto

2) Não disponível com opcionais de fieldbus (Fxx)

3) Não disponível para potências de 6402 a 6602, 380-460 V e 6102-6402, 525-600 V

### ■ Formulário para colocação de pedido

VLT 6     H T     R D F   A  C

**Faixas de potência**  
p.ex. 6008

**Faixas de utilização**  
H

**Tensões de alimentação**  
T2  
T4  
T6

**Gabinete**  
B20  
C00  
C20  
C54  
CN1

**Opções de hardware**  
ST  
SL  
PS  
PD  
PF  
EX  
DX

**Filtro RF1**  
R0  
R1  
R3

**Unidade de controle (LCP)**  
DO  
DL

**Opção da placa de bus**  
F00  
F10  
F13  
F30  
F40  
F41  
F42

**Com placa de relé (não com a opção "fieldbus")**  
A00  
A31  
A32  
A40

**Revestimento protetor**  
C0  
C1

6002  
6003  
6004  
6005  
6006  
6008  
6011  
6016  
6022  
6027  
6032  
6042  
6052  
6062  
6072  
6102  
6122  
6152  
6172  
6222  
6272  
6352  
6402  
6502  
6552  
6602  
6652

Número de unidades deste tipo:

Data de fornecimento requerida:

Encomendado por:

Data: \_\_\_\_\_

Guarde uma cópia do formulário de encomenda. Preencha-o e envie-o por carta ou fax para o escritório de vendas da Danfoss mais próximo.

175ZA895.15

Introdução ao HVAC

**■ 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.

**■ Opcional do Fieldbus**

A necessidade crescente por informações na elaboração de sistemas de gerenciamento torna imprescindível coletar ou visualizar diferentes tipos de dados de processo.

Os dados de processo importantes podem auxiliar o profissional de sistema no monitoramento cotidiano do sistema, o que significa que um comportamento negativo, por exemplo, um aumento no consumo de energia, pode ser corrigido a tempo.

A substancial quantidade de dados, em montagens de grande porte, pode gerar a necessidade de uma velocidade da transmissão superior a 9600 baud.

**■ 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.

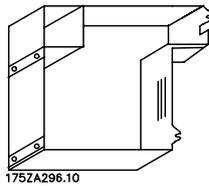
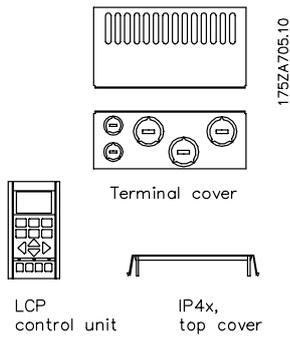
#### ■ **Modbus RTU**

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.

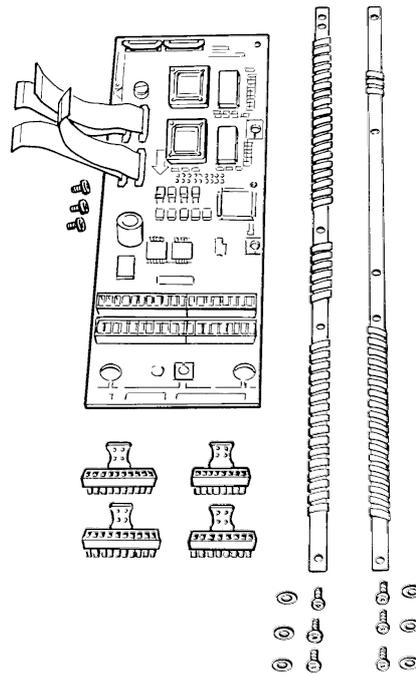
O MODBUS é utilizado para monitorar e programar dispositivos; para estabelecer a comunicação dos dispositivos inteligentes com sensores e instrumentos; para monitorar dispositivos de campo utilizando PCs e HMIs.

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	N.º. 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
Tampa superior do IP 4 x <sup>1)</sup>	Opção, VLT tipo 6002-6011 525-600 V compacto	175Z0928
Placa de ligação do NEMA 12 <sup>2)</sup>	Opção, VLT tipo 6002-6005 200-240 V	175H4195
Placa de ligação do NEMA 12 <sup>2)</sup>	Opção, VLT tipo 6002-6011 380-460 V	175H4195
Tampa do terminal do IP 20	Opção, VLT tipo 6006-6022 200-240 V	175Z4622
Tampa do terminal do IP 20	Opção, VLT tipo 6027-6032 200-240 V	175Z4623
Tampa do terminal do IP 20	Opção, VLT tipo 6016-6042 380-460 V	175Z4622
Tampa do terminal do IP 20	Opção, VLT tipo 6016-6042 525-600 V	175Z4622
Tampa do terminal do IP 20	Opção, VLT tipo 6052-6072 380-460 V	175Z4623
Tampa do terminal do IP 20	Opção, VLT tipo 6102-6122 380-460 V	175Z4280
Tampa do 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
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
Painel de controle LCP	LCP separado	175Z7804
Kit para montagem remota do LCP do IP 00 & 20 <sup>3)</sup>	Kit para montagem remota, incl. cabo de 3m	175Z0850
Kit para montagem remota do LCP do IP 54 <sup>4)</sup>	Kit para montagem remota, incl. cabo de 3m	175Z7802
Tampa falsa do LCP	para todos os drives IP00/IP20	175Z7806
Cabo para o LCP	Cabo avulso, 3 m	175Z0929
Placa de relé	Placa da aplicação com quatro saídas de relé	175Z7803
Placa de controlador em cascata	Com revestimento protetor	175Z3100
Opcional de Relógio de Tempo Real	Sem/com revestimento protetor	175Z4852/175Z4853
Opcional do Profibus	Sem/com revestimento protetor	175Z7800/175Z2905
Opcional do LonWorks, Topologia livre	Sem/com revestimento protetor	176F1515/176F1521
Opcional LonWorks, 78 KBPS	Sem/com revestimento protetor	176F1516/176F1522
Opcional LonWorks, 1,25 MBPS	Sem/com revestimento protetor	176F1517/176F1523
Opcional Modbus RTU	Sem revestimento protetor superficial	175Z3362
Opcional DeviceNet	Sem/com revestimento protetor	176F1586/176F1587
Software MCT 10 Set-up	CD-Rom	130B1000
Cálculo de Harmônicas do MCT 31	CD-Rom	130B1031

**Kit de Instalação da Rittal**

Tipo	Descrição	N.º. do pedido
Gabinete Rittal TS8 para o IP00 <sup>5)</sup>	Kit de Instalação para o gabinete com 1800 mm de altura, VLT6152-6172, 380-460 V, VLT 6102-6172, 525-600 V	176F1824
Gabinete Rittal TS8 para o IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalação para o gabinete com 2000 mm de altura, VLT6152-6172, 380-460 V, VLT 6102-6172, 525-600 V	176F1826
Gabinete Rittal TS8 para o IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalação para o gabinete com 1800 mm de altura, VLT6222-6352, 380-460 V, VLT 6222-6402, 525-600 V	176F1823
Gabinete Rittal TS8 para o IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalação para o gabinete com 2000 mm de altura, VLT6222-6352, 380-460 V, VLT 6222-6402, 525-600 V	176F1825
Gabinete Rittal TS8 para o IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalação para o gabinete com 2000 mm de altura, VLT6402-6602, 380-460 V	176F1850
Suporte para os gabinetes IP21 e IP54 <sup>5)</sup>	Opção, VLT6152-6352, 380-460 V, VLT 6102-6402, 525-600 V	176F1827
Kit de blindagem de rede elétrica	Kit de proteção: para o VLT 6152-6352, 380-460 V, VLT 6102-6402, 525-600 V	176F0799
Kit de blindagem de rede elétrica	Kit de proteção para o VLT 6402-6602, 380-460 V	176F1851

- 1) A tampa superior do IP 4x/NEMA 1 destina-se apenas às unidades IP 20 e só as superfícies horizontais se conformam ao IP 4x. O kit também contém uma chapa de ligação (UL).
- 2) A chapa de ligação do NEMA 12 (UL) destina-se apenas às unidades IP 54.
- 3) O kit para montagem remota destina-se apenas às unidades IP 00 e IP20. O gabinete do kit para montagem remota é o IP 65.
- 4) O kit para montagem remota destina-se apenas às unidades IP 54. O gabinete do kit para montagem remota é o IP 65.
- 5) Para maiores detalhes: Consulte o Guia de Instalação de Alta Potência, MI.90.JX.YY.

O VLT 6000 HVAC está disponível com um opcional de fieldbus integral ou com um opcional de aplicação. Os números para pedido dos tipos individuais de VLT, com os opcionais integrados, podem ser vistos nos respectivos manuais ou instruções. Além disso, o sistema de numeração para pedidos pode ser utilizado para encomendar um conversor de frequência 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.



**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.

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.

**■ Números para pedidos, módulos de filtro LC**

Introdução ao HVAC

**Alimentação da rede 3 x 200 - 240 V**

Filtro LC para o VLT tipo	Filtro LC gabinete	Corrente nominal em 200 V	Freq. de saída frequência	Potência perda	N °. do pedido
6002-6003	IP 20 Estilo Estante de Livros	7,8 A	120 Hz		175Z0825
6004-6005	IP 20 Estilo Estante de Livros	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	110 W	175Z4600
6011	IP 00	32 A	60 Hz	120 W	175Z4601
6016	IP 00	46 A	60 Hz	150 W	175Z4602
6022	IP 00	61 A	60 Hz	210 W	175Z4603
6027	IP 00	73 A	60 Hz	290 W	175Z4604
6032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
6042	IP 20	115 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6052	IP 20	143 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6062	IP 20	170 A	60 Hz	750 W	175Z4703

**Alimentação de rede elétrica 3 x 380 - 460**

Filtro LC para o VLT tipo	Filtro LC gabinete	Corrente nominal em 400/460 V	Freq. de saída frequência	Potência perda	N °. do pedido
6002-6005	IP 20 Estilo Estante de Livros	7,2 A / 6,3 A	120 Hz		175Z0825
6006-6011	IP 20 Estilo Estante de Livros	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	170 W	175Z4606
6022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	180 W	175Z4607
6027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	190 W	175Z4608
6032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	210 W	175Z4609
6042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	290 W	175Z4610
6052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	410 W	175Z4611
6062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	480 W	175Z4612
6072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz	500 W	175Z4701
6102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz	750 W	175Z4703
6152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz	900 W	175Z4704
6172	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz	1000 W	175Z4705
6222	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz	1100 W	175Z4706
6272	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz	1700 W	175Z4707
6352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz	2100 W	175Z3139
6402	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz	2100 W	175Z3140
6502	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz	2500 W	175Z3141
6552	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz		175Z3142

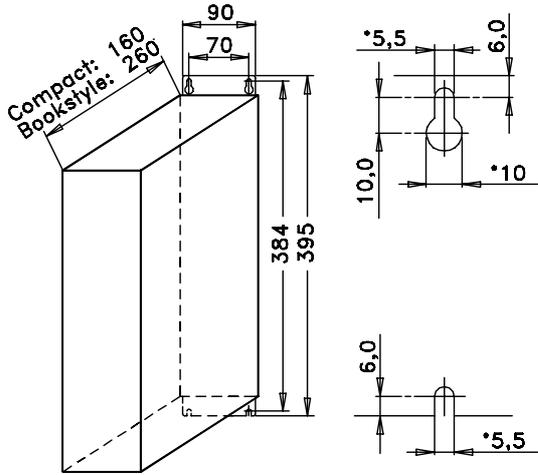
Com relação a filtros LC, para 525 - 600 V e VLT 6602 380-460 V, entre em contato com a Danfoss.


**NOTA!:**

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

Para o VLT 6102-6602, o parâmetro 408 deve ser programado para *Filtro LC instalado* para propiciar funcionamento adequado.

### ■ 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

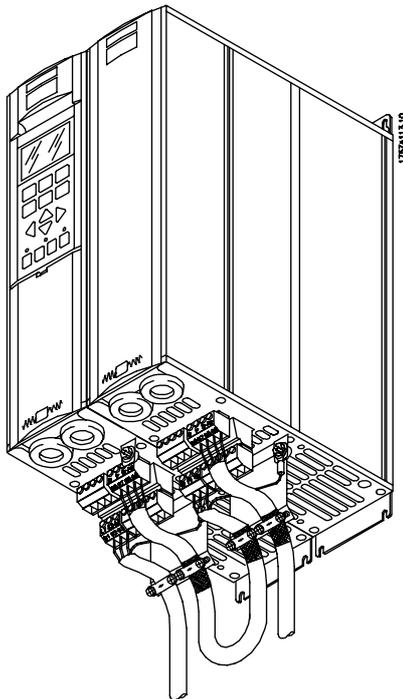
Bookstyle: Cabo blindado de no máx. 20 m

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

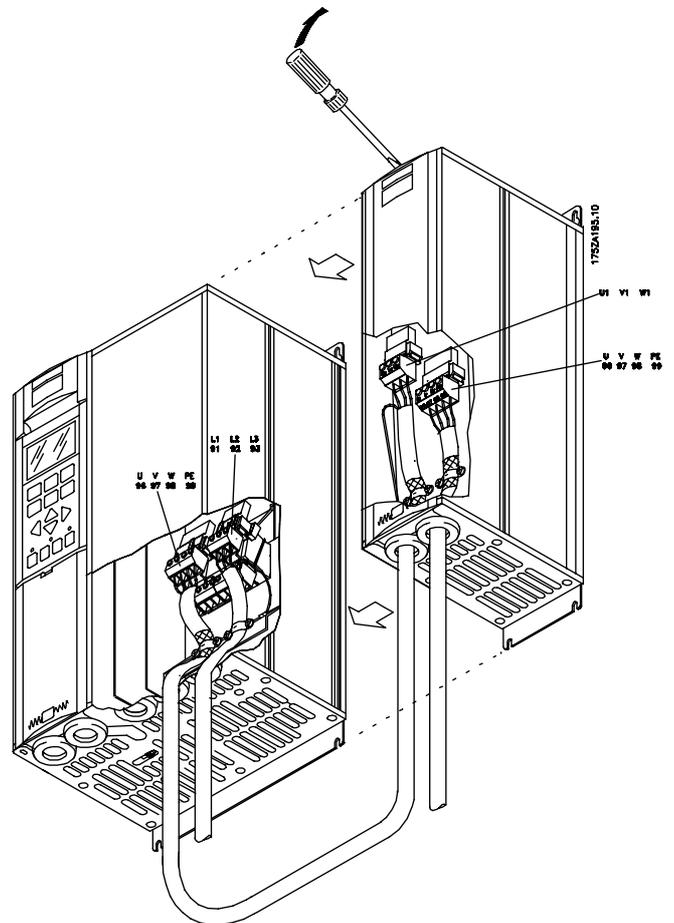
Peso:	175Z0825	7.5 kg
	175Z0826	9.5 kg
	175Z0832	9.5 kg

Introdução ao 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:

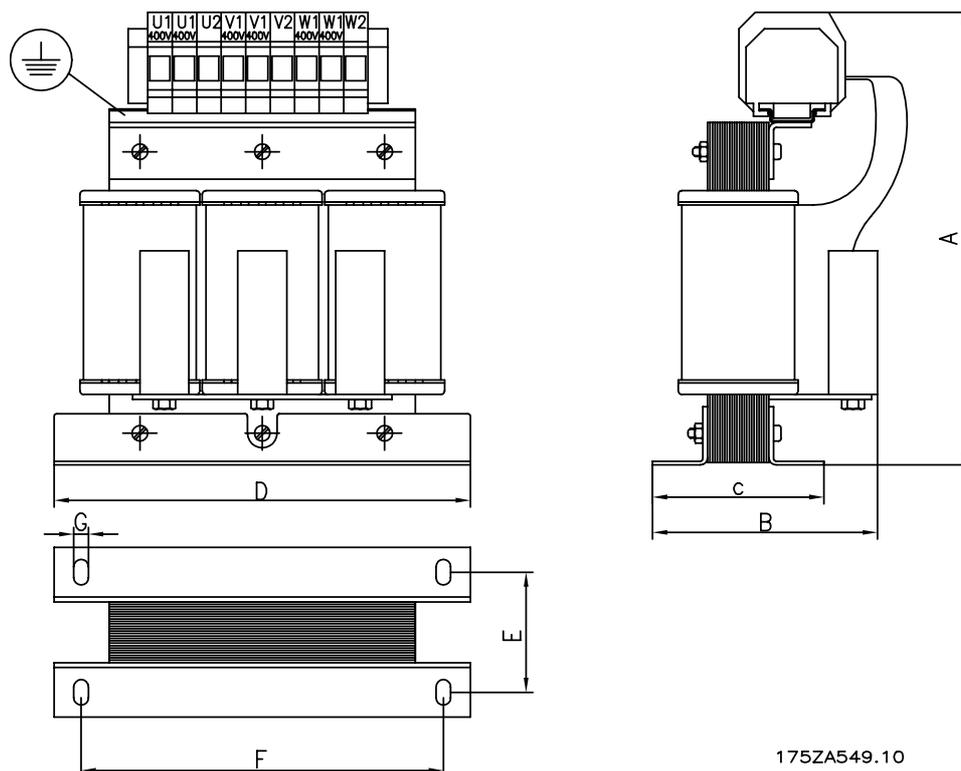
- Cabo blindado/blindado metalicamente de 150 m
- Cabo sem blindagem/sem blindagem metálica de 300 m

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 6072-6552 380-460 V

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

- Comprimento máximo do cabo do motor:
- Cabo blindado/encapado metalicamente de 150 m
  - Cabo não-blindado/não encapado metalicamente de 300 m

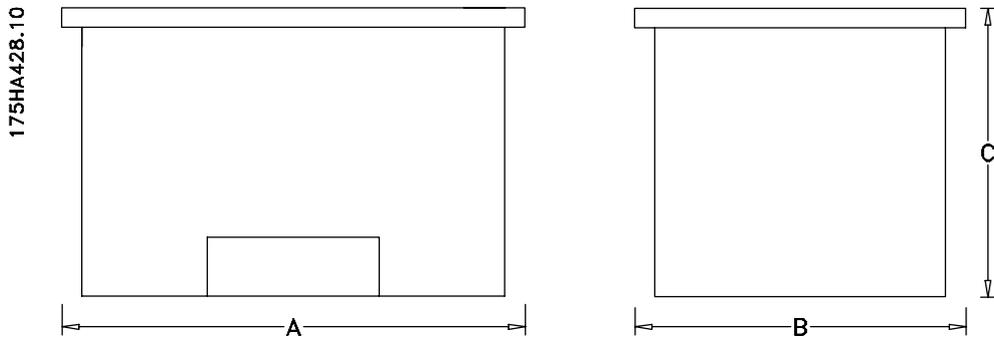
Se as normas de EMC tiverem de estar em conformidade com:

- EN 55011-1B: Cabo blindado/encapado metalicamente de 50 m máx.
- Estilo Estante de Livros: Cabo blindado/encapado metalicamente de 20 m máx.
- EN 55011-1A: Cabo blindado/encapado metalicamente de 150 m máx.

Introdução ao 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 pedidos, Filtros de harmônicas**

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

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

**380-415 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Utilizado Motor Típico [kW]	Número Danfoss para 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	
370 A	200	175G6688	175G6691	6272
Valores nominais maiores podem ser conseguidos, conectando-se as unidades de filtro em paralelo				
434 A	250	Duas unidades de 217 A		6352
578 A	315	Duas unidades de 289 A		6402
613 A	355	Unidades de 289 A e 324 A		6502
648 A	400	Duas unidades de 324 A		6552
740 A	450	Duas unidades de 324 A		6602

**440-480 V, 60 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Utilizado Motor Típico [HP]	Número Danfoss para 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
324 A	300	175F6689	175G6692	6272
397 A	350	175G6690	175G6693	6352
Valores nominais maiores podem ser conseguidos, conectando-se as unidades de filtro em paralelo				
506 A	450	Unidades de 217 A e 289 A		6402
578 A	500	Duas unidades de 289 A		6502
578 A	550	Duas unidades de 289 A		6552
648 A	600	Duas unidades de 324 A		6602

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

**■ Alimentação de rede (L1, L2, L3)**

Alimentação de 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 525-600 V .....	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Frequência de alimentação .....	48-62 Hz ± 1%

Desbalanceamento máx. da tensão de alimentação:

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 6102-6602, 380-460 V e VLT 6042-6062, 200-240 V .....	±3,0% da tensão de alimentação nominal
VLT 6102-6402, 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 ( $\cos \varphi$ ) .....	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 6072-6602, 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, 525-600V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frequência de saída 6102-6352, 525-600V .....	0-132 Hz, 0-200 Hz
Frequência de saída 6402, 525-600V .....	0-132 Hz, 0-150 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 s

Características de torque:

Torque inicial .....	130% durante 1 min.
Torque de partida (parâmetro 110 <i>Torque de segurança alto</i> ) .....	Torque máx: 160% durante 0,5 s
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, $R_i$ .....	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, $R_i$ .....	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, $R_i$ .....	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 Ω
Níveis de frequência (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 Ω
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 6152-6602, 380-460 V):**

Número dos terminais. ....	35, 36
Faixa de tensão .....	24 V CC ±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
Max. comprimento dos cabos blindados do bus CC .....	25 m desde o conversor de frequência à barra CC.
<i>Seção transversal máx. dos cabos de alimentação do motor (consultar seção seguinte)</i>	
Seção transversal máxima para a alimentação de 24 V CC 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 for necessário estar em conformidade com o UL/cUL, deve-se utilizar o cabo de cobre com classe de temperatura de 60/75°C  
(VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V e VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).*

Se for necessário estar em conformidade com o UL/cUL, deve-se utilizar o cabo de cobre com classe de temperatura de 75°C

(VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6602 380 - 460 V, VLT 6102 - 6402 525 - 600 V).

Os conectores são para uso com cabos de cobre e alumínio, a menos que seja especificado um outro.

**Características de controle:**

Faixa de frequências .....	0 - 1000 Hz
Resolução na frequência de saída .....	±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 ± 7.5 rpm
> 1500 rpm: erro máx. 0,5% da velocidade	
Processo, precisão (loop fechado) .....	< 1500 rpm: max. erro ± 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.: ± 2,0% da corrente nominal de saída
Potência kW [6], Potência HP [7], 0 - 90% da carga .....	erro máx.: ± 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, 6016-6602 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, 6002-6602 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


**NOTA!:**

As unidades VLT 6002-6072, 525-600 V não estão em conformidade com a EMC, Baixa Tensão ou com as diretivas PELV.

**Proteção do VLT 6000 HVAC**

- Proteção térmica eletrônica do motor contra sobrecarga.
- A monitoração da temperatura do dissipador de calor garante que o conversor de frequência seja desligado se a temperatura atingir 90°C, para o IP00, IP20 e NEMA 1. Para o IP54, a temperatura de corte é de 80°C. A proteção de sobrecarga térmica só pode ser desarmada quando a temperatura do dissipador cair abaixo dos 60°C.

**Instalação**

Para as unidades mencionadas abaixo, os limites são os seguintes:

O VLT 6152, 380-460 V desliga em 75 °C e pode se reinicializado se a temperatura estiver abaixo de 60 °C.

- O VLT 6172, 380-460 V desliga em 80°C e pode ser reinicializado se a temperatura cair abaixo de 60°C.

- O VLT 6222, 380-460 V desliga em 95 °C e pode reinicializado se a temperatura cair abaixo de 65 °C.

- O VLT 6272, 380-460 V desliga em 95°C e pode reinicializado se a temperatura cair abaixo de 65°C.

- O VLT 6352, 380-460 V desliga em 105°C e pode reinicializado se a temperatura cair abaixo de 75°C.

O VLT 6402-6602, 380-460 V desliga em 85°C e pode reinicializado se a temperatura cair abaixo de 60°C.

- O VLT 6102-6152, 525-600 V, desliga em 75 °C e pode ser reinicializado se a temperatura cair abaixo de 60°C.

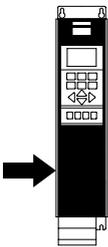
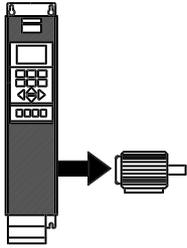
O VLT 6172, 525-600 V desliga em 80°C e pode ser reinicializado se a temperatura cair abaixo de 60°C.

O VLT 6222-6402, 525-600 V, desliga em 100°C e pode reinicializado se a temperatura cair abaixo de 70°C.

- O conversor de frequência também está protegido contra curtos-circuitos nos terminais U, V, W do motor.
- O conversor de frequência tem proteção contra falha de aterramento nos terminais U, V, W do motor.
- A monitoração da tensão do circuito intermediário assegura o desligamento do conversor de frequência quando a tensão nesses circuitos se tornar demasiado alta ou baixa.
- Se uma fase do motor estiver ausente, o conversor de frequência irá desligar.
- Se houver uma falha na rede elétrica, o conversor de frequência é capaz de iniciar uma desaceleração controlada.
- Se uma das fases estiver ausente, o conversor de frequência sofrerá corte ou um autoderate, quando for aplicada carga ao motor.

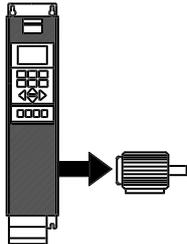
### ■ Dados técnicos, alimentação de rede 3 x 200-240V

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						



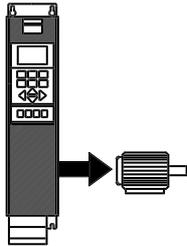
1. Para obter o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge.
3. Medido com cabos de motor blindados de 30 m com valores nominais de carga e frequência.
4. Correntes nominais atendendo os requisitos da UL para 208 - 240 V.

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

De acordo com os requisitos internacionais	Tipo de VLT	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
 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	CI 85	CI 141
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**

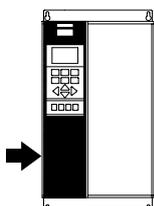
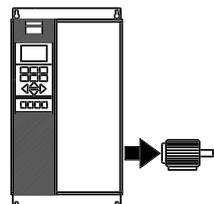
De acordo com os requisitos internacionais		Tipo de VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Corrente de saída	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	Potência de saída	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	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						

**Instalação**

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.

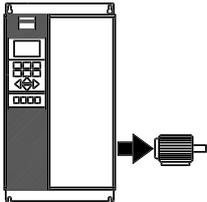
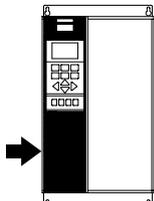
**■ Dados técnicos, alimentação de rede 3x380-460 V**

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				



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.

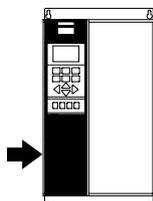
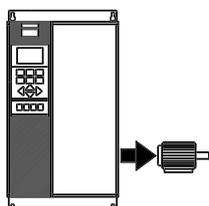
**■ Dados técnicos, alimentação de rede elétrica 3x380-460 V**

De acordo com as exigências 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
	Potência de saída	$I_{VLT,N}$ [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 típica no eixo	$S_{VLT,N}$ [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
	Potência típica no eixo	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90
		$P_{VLT,N}$ [HP]	50	60	75	100	125
	Seção transversal máx. do cabo do motor e do barramento CC, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$	35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
	Seção transversal máx. do cabo do motor e do barramento CC, IP 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 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	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174
	(RMS)	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	64.0	77.0	104	128	158
	Seção transversal máx. do cabo de potência, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$	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
	Contactores da rede elétrica	[tipo Danfoss]	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
	Rendimento 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	1322	1467	1766
	Gabinete		IP 20/IP 54				

1. Para o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge.
3. Medido utilizando cabos de motor de 30 m blindados, com valores nominais de carga e frequência.
4. A seção transversal mínima do cabo é a menor seção transversal permitida para que o cabo possa ser encaixado nos terminais. A seção transversal máx. do cabo é a maior seção transversal possível para que o cabo possa ser encaixado nos terminais.  
Atenda sempre às 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 utilizando conectores de Al-Cu.

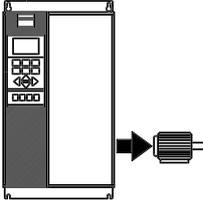
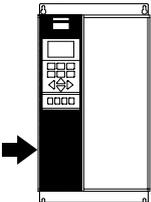
**■ Dados técnicos, alimentação de rede elétrica 3x380-460 V**

De acordo com as exigências 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
Potência típica no eixo (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		110	132	160	200	250	
Potência típica no eixo (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		150	200	250	300	350	
Seção transversal máx. dos cabos do motor e do barramento CC [mm <sup>2</sup> ] 2) 4) 5)			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Seção transversal máx. dos cabos do motor e do barramento CC [AWG] 2) 4) 5)			mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
Seção transversal mín. dos cabos do motor e do barramento CC [mm <sup>2</sup> /AWG] 2) 4) 5)			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Corrente máx. de entrada (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> ] 2) 4) 5)			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Seção transversal máx. do cabo de potência [AWG] 2) 4) 5)			mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
Pré-fusíveis máx	[·]/UL <sup>1)</sup> [A]		300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Contactores da rede elétrica	[tipo Danfoss]		CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Peso do IP 00	[kg]		82	91	112	123	138
Peso do IP 20	[kg]		96	104	125	136	151
Peso do IP 54	[kg]		96	104	125	136	151
Rendimento 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				



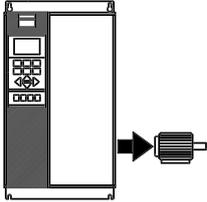
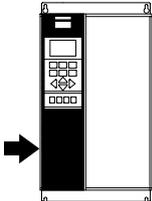
1. Para o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
2. American Wire Gauge.
3. Medido utilizando cabos de motor de 30 m blindados, com valores nominais de carga e frequência.
4. A seção transversal mínima do cabo é a menor seção transversal permitida para que o cabo possa ser encaixado nos terminais. A seção transversal máx. do cabo é a maior seção transversal possível para que o cabo possa ser encaixado nos terminais. Atenda sempre às normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.
5. Parafuso com porca para conexão 1 x M10 / 2 x M10 (rede elétrica e motor), parafuso com porca para conexão 1 x M8 / 2 x M8 (barramento CC).

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

De acordo com as exigências internacionais		Tipo de VLT	6402	6502	6552	6602
	Corrente de saída	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880
	Potência de saída	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	540	590	678	730
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	594	649	746	803
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	430	470	540	582	
	Saída de eixo típica (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	450	
	Potência típica no eixo (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	450	500	550/600	600	
	Seção transversal máx. dos cabos do motor e do bus CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240	
	Seção transversal máx. dos cabos do motor e do bus CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	
Corrente de entrada máx. (RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734	787	
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	526	581	668	718	
Seção transversal máx. do cabo de potência [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240	
	[AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	
Pré-fusíveis máx. (rede elétrica)	[-/UL] [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900	
	Eficiência <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	
Contadores da rede elétrica	[tipo Danfoss]	CI 300EL	-	-	-	
Peso IP 00	[kg]	221	234	236	277	
Peso do IP 20	[kg]	263	270	272	313	
Peso do IP 54	[kg]	263	270	272	313	
Perda de potência em carga máx.	[W]	7630	7701	8879	9428	
	Gabinete		IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54			

1. Para 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. Atenda sempre às 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. Parafuso de fixação da fonte de alimentação, motor e divisão da carga: M10 de compressão (terminal com furo de fixação), 2 x M8 (bloco terminal de encaixe)

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

De acordo com as exigências 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] (575 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	
	Potência típica no eixo $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Potência típica no eixo $P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Seção transversal máx. do cabo de cobre do motor e do cabo 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								
	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2,5	2,8	4,0	5,1	6,2	9,2	11,2	
	Nominal								
	$I_{VLT,N}$ [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 do								
IP20 /	[kg]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5		
NEMA 1	[lbs]	23	23	23	23	23	23		
Perda de potência estimada em carga máxima (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288	
Perda de potência estimada em carga máxima (600V) [W]		63	71	102	129	160	236	288	
Gabinete				IP 20/NEMA 1					

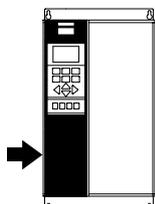
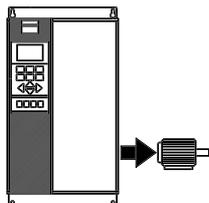
1. Para o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.

2. American Wire Gauge (AWG).

3. A seção transversal mínima do cabo é a menor seção transversal permitida para instalação nos terminais para compatibilidade com IP20. Atenda sempre às normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.

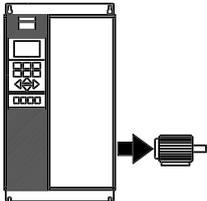
### ■ Dados técnicos, alimentação da rede 3 x 525-600 V

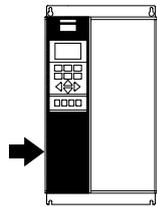
De acordo com as exigências internacionais		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Corrente de saída $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	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
Potência típica no eixo $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Potência típica no eixo $P_{VLT,N}$ [HP]		15	20	25	30	40	50	60	75
Seção transversal									
máx. do cabo de cobre para o motor e para a 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 do cabo da 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	38	72
Seção transversal máxima do cabo de cobre, potência <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
Pré-fusíveis (rede elétrica) máx. <sup>1)</sup> [-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
Eficiência		0.96							
Peso do IP20 / NEMA	[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 o tipo de fusível, consulte a seção *Fusíveis*.
  2. American Wire Gauge (AWG).
  3. A seção transversal mínima do cabo é a menor seção transversal permitida para instalação nos terminais para estar compatível com o IP20.
- Atenda sempre às normas nacional e local sobre seção transversal mínima do cabo.
4. Cabos de alumínio com seção transversal acima de 35 mm<sup>2</sup> devem ser conectados utilizando conectores de Al-Cu.

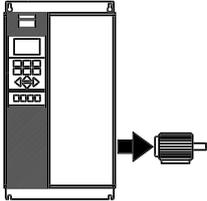
### ■ Alimentação de rede elétrica 3 x 525-600 V

De acordo com as exigências internacionais		Tipo de VLT	6102	6122
	Corrente de saída	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	113	137
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	124	151
	Saída	$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	108	131
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	119	144
Potência típica no eixo	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	108	131	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	108	130	
Seção transversal máx. do cabo para o motor,	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70	
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0	
Seção transversal máx. de cabo para o freio e a distribuição de carga	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70	
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0	
Corrente de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	110	130	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	106	124	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	109	128	
Seção transversal máx. do cabo, fonte de alimentação	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70	
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0	
Seção transversal mín. do cabo para o motor e fonte de alimentação	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		35	
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2	
Seção transversal mín. do cabo para o freio e a distribuição da carga	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		10	
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		8	
Pré-fusíveis máx. (rede elétrica)	[A] <sup>1</sup>	200	250	
[-/UL				
Eficiência <sup>3)</sup>			0.98	
Perda de energia [W]		2156	2532	
Peso	IP 00 [kg]		82	
Peso	IP 21/Nema1 [kg]		96	
Peso	IP 54/Nema12 [kg]		96	
Gabinete	IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12			



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 do cabo máx. é a maior seção permitida que encaixar nos terminais. A seção transversal mínima do cabo é a menor seção transversal permitida para seções transversais. Obedeça sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.
5. Parafuso com porca para conexão 1 x M10 / 2 x M10 (rede elétrica e motor), parafuso com porca para conexão 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

**Alimentação de rede elétrica 3 x 525-600 V**

De acordo com as exigências internacionais		Tipo de VLT	6152	6172	6222	6272	6352	6402
	Corrente de saída	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
	Saída	$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	155	192	242	290	344	400
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	171	211	266	319	378	440
	Potência típica no eixo	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
Seção transversal máx. do cabo para o motor,	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315	
	[HP] (575 V)	150	200	250	300	350	400	
Seção transversal máx. de cabo para o freio e a distribuição de carga	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Corrente de entrada nominal	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Seção transversal máx. do cabo, fonte de alimentação	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400	
Seção transversal mín. do cabo para o motor e fonte de alimentação	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Seção transversal mín. do cabo para o freio e a distribuição da carga	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		35					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2					
Pré-fusíveis máx. (rede elétrica) [-]/UL	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		10					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		8					
Eficiência <sup>3)</sup>	[A] <sup>1</sup>	315	350	350	400	500	550	
			0,98					
Perda de energia [W]		2963	3430	4051	4867	5493	5852	
Peso	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151	
	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Gabinete	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165	
		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12						

**Instalação**

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 do cabo máx. é a maior seção permitida que encaixar nos terminais. A seção transversal mínima do cabo é a menor seção transversal permitida para seções transversais. Obedeça sempre as normas nacionais e locais sobre seção transversal mínima do cabo.
5. Parafuso com porca para conexão 1 x M10 / 2 x M10 (rede elétrica e motor), parafuso com porca para conexão 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

**■ Fusíveis**
**Conformidade com o 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-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6402	170M4017			
6502	170M6013			
6552	170M6013			
6602	170M6013			

\* Disjuntores fabricados pela General Electric, Cat. N°. SKHA36AT0800, com plugues limitantes listados a seguir, pode ser utilizado para atender os requisitos do UL.

6152	N°. do plugue limitante	SRPK800 A 300
6172	N°. do plugue limitante	SRPK800 A 400
6222	N°. do plugue limitante	SRPK800 A 400
6272	N°. do plugue limitante	SRPK800 A 500
6352	N°. do plugue limitante	SRPK800 A 600

**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

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
6102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
6122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
6152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
6172	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6222	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6272	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
6352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
6402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

Instalação

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 fusíveis L25S 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-conformidade com UL**

Se não houver necessidade de estar em conformidade com o UL/cUL, é recomendável usar os fusíveis mencionados acima ou:

VLT 6002-6032	200-240 V	tipo gG
VLT 6042-6062	200-240 V	tipo gR
VLT 6002-6072	380-460 V	tipo gG
VLT 6102-6122	380-460 V	tipo gR
VLT 6152-6352	380-460 V	tipo gG
VLT 6402-6602	380-460 V	tipo gR
VLT 6002-6072	525-600 V	tipo gG

Se as recomendações não forem seguidas, isso poderá resultar em dano desnecessário do drive, em caso de mau funcionamento. Os fusíveis devem ser projetados 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>IP 20 Estilo Estante de Livros 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A	
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A	
<b>IP20 Estilo Estante de Livros 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	373 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	373 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J	
6402 - 6602	1547	585	494 <sup>1)</sup>	1502	304	225	J	
<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	
<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	
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H	
<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
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	-	225	H

**Instalação**

1. Com desconexão, acrescentar 44 mm.

aa: Espaço mínimo acima do gabinete

bb: Espaço mínimo abaixo do gabinete

**■ Dimensões mecânicas**

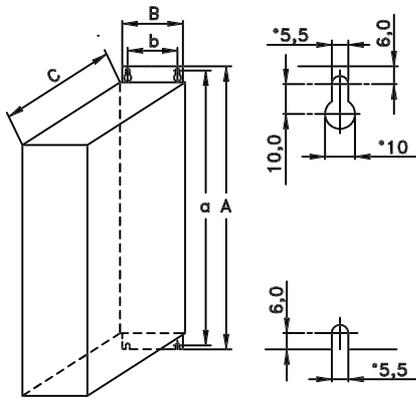
Todas as medidas listadas abaixo estão em mm.

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				

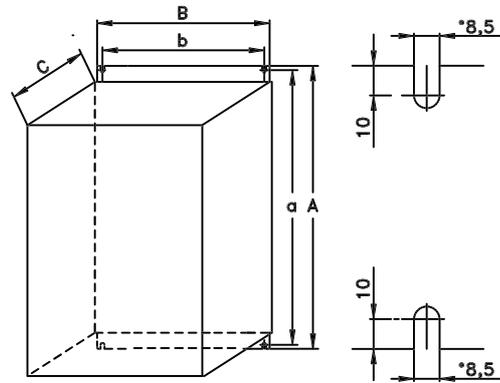
aa: Espaço mínimo acima do gabinete

bb: Espaço mínimo abaixo do gabinete

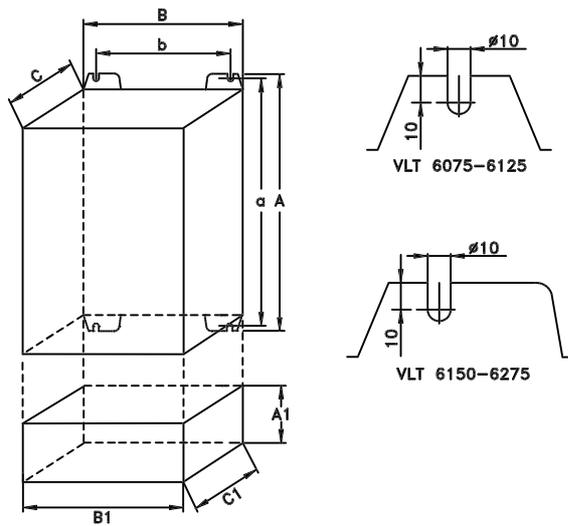
### ■ Características dimensionais



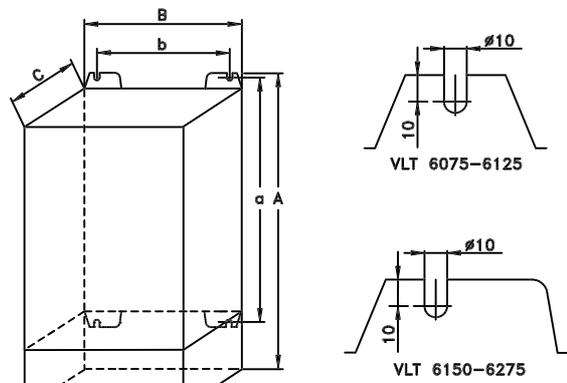
Type A, IP20



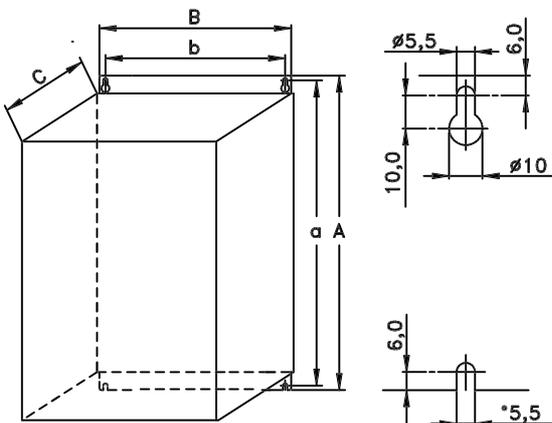
Type D, IP20



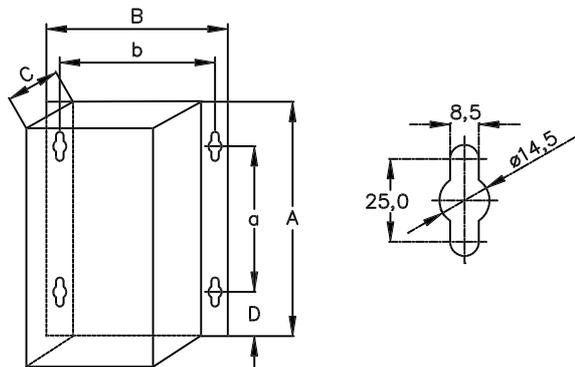
Type B, IP00  
With option and enclosure IP20



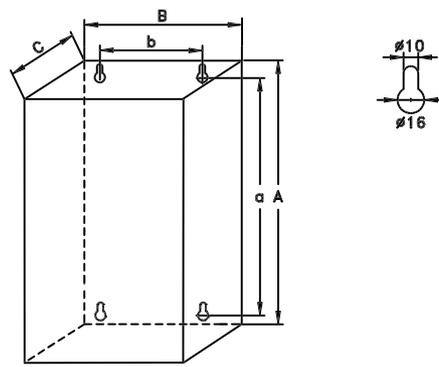
Type E, IP20



Type C, IP20



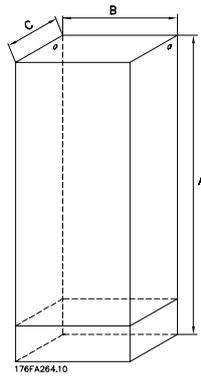
Type F, IP54



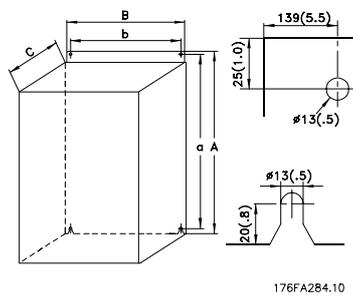
Type G, IP54

Instalação

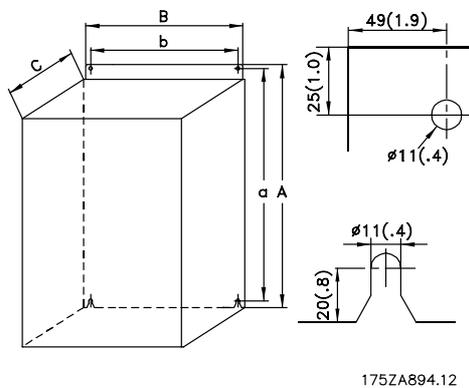
### ■ Dimensões mecânicas (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

■ 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.

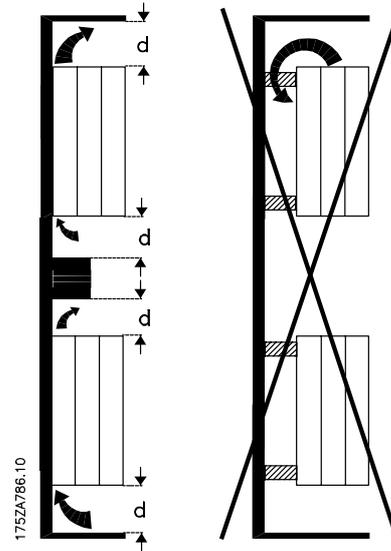
O conversor de freqüência do é refrigerado pela circulação do ar. Para que a unidade possa liberar o ar de refrigeração, a distância *mínima* acima e abaixo da unidade deve ser conforme mostrado na ilustração abaixo.

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.

Resfriamento



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

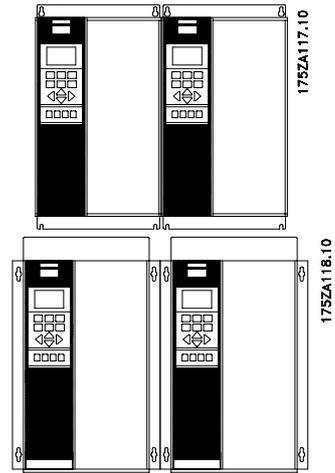
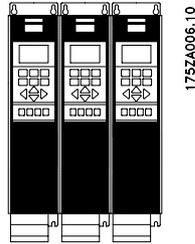
Instalação

■ Instalação do VLT 6002-6352

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

**Lado a lado/flange a flange**

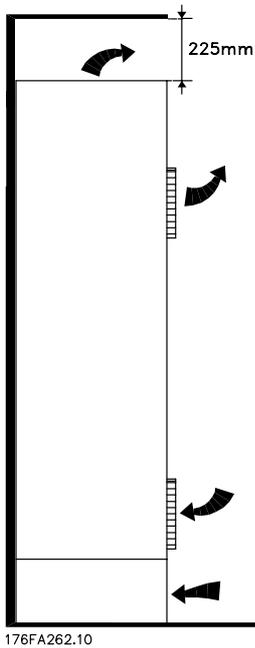
Todos os conversores de frequência podem ser montados lado a lado/flange a flange.



	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>Compact (todos os tipos de gabinete)</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 6102-6402, 525-600 V	225	
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	As telas do filtro IP 54 devem ser substituídas quando estiverem sujas.
VLT 6402-6602, 380-460 V	225	IP 00: acima e abaixo do gabinete IP 21/IP 54: apenas acima do gabinete

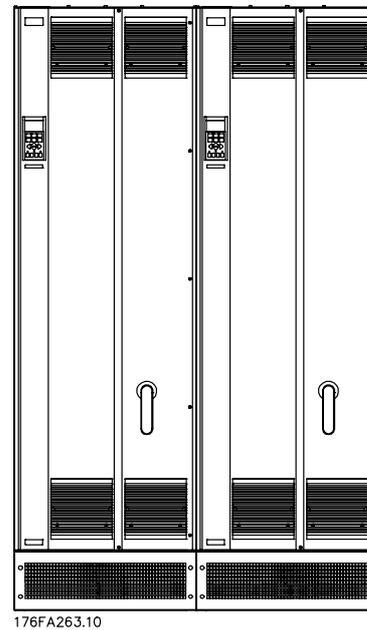
### ■ Instalação do VLT 6402-6602, 380-460 V Compacto IP 21e IP 54

#### Resfriamento



Todas as unidades, na série mencionada acima, requerem um espaço mínimo de 225 mm, acima do gabinete, e devem ser instaladas em uma superfície plana. Isto se aplica às unidades IP 21 e IP 54. Para se obter acesso ao VLT 6402-6602 é necessário um espaço mínimo de 579 mm na frente do conversor de frequência.

#### Lado a lado



Todas as unidades IP 21 e IP 54, nas séries acima, podem ser instaladas lado a lado, sem qualquer folga entre elas, pois essas unidades não requerem resfriamento lateral.

Instalação

**■ Informações gerais sobre a instalação elétrica**
**■ Advertência de alta tensão**


As tensões do conversor de frequência são perigosas sempre que o equipamento estiver ligado à rede elétrica. A instalação incorreta do motor ou do conversor de frequência pode causar danos ao equipamento, ferimentos graves à pessoas ou 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 - mesmo depois de o equipamento ter sido desligado da alimentação: Ao usar 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 6402-6602, 380-460 V aguarde pelo menos 40 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 6032-6072, 525-600 V aguarde pelo menos 30 minutos  
Ao usar o VLT 6102-6402, 525-600 V aguarde pelo menos 20 minutos


**NOTA!**

É responsabilidade do usuário ou do eletricitista qualificado garantir um correto aterramento e proteção, 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 frequências, deve-se levar em consideração as regras básicas a seguir.

- **Terra de segurança:** Lembre-se que o conversor de frequências 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 frequências 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 ponto de aterramento:

Se o conversor de frequência for alimentado a partir de uma rede elétrica isolada (rede elétrica IT) ou rede elétrica TT/TN-S com uma perna aterrada, recomenda-se que a chave de RFI seja desligada (OFF)<sup>1)</sup>. Para detalhes adicionais, consulte a IEC 364-3. Caso seja exigido um desempenho de EMC ótimo, e houver motores conectados em paralelo ou cabos de motor com comprimento acima de 25 m, recomenda-se que a chave esteja na posição ON (Ligada).

Na posição OFF (Desligada), as capacitâncias de RFI internas (capacitores de filtro), entre o chassi e o circuito intermediário, são desconectadas 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 em rede elétrica IT*, MN.90.CX.02. É importante utilizar

monitores de isolamento que possam ser usados em conjunto com os circuitos de potência (IEC 61557-8).



#### NOTA!:

A chave de RFI não deve ser acionada quando a unidade estiver conectada à rede elétrica. Verifique se a alimentação de rede elétrica foi desligada, antes de acionar a chave de RFI.



#### NOTA!:

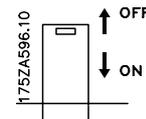
A abertura da chave de RFI é permitida somente nas frequências de chaveamento programadas de fábrica.



#### NOTA!:

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

Os interruptores vermelhos são operados por meio de uma chave de fenda, por exemplo. Eles estão posicionados na posição OFF quando são puxados para fora e na posição ON quando são empurrados para dentro. A programação de fábrica é ON.

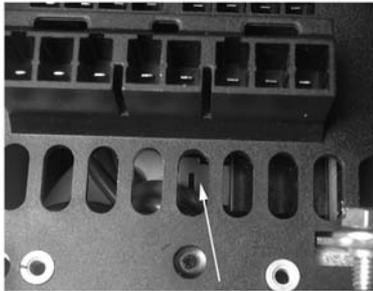


#### Alimentação da rede conectada ao terra:

A chave de RFI deve estar na posição LIGADO, para que o conversor de frequência esteja em conformidade com a norma de EMC.

1) Não é possível com as unidades 6102-6402, 525-600 V.

### Posição das chaves de RFI



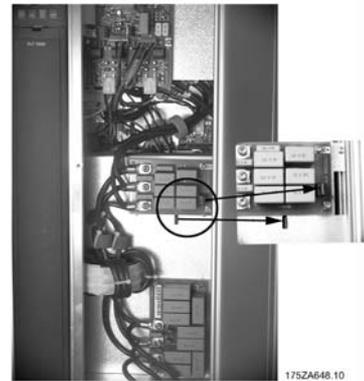
**IP 20 Modelo Estante de Livros**  
**VLT 6002 - 6011 380 - 460 V**  
**VLT 6002 - 6005 200 - 240 V**



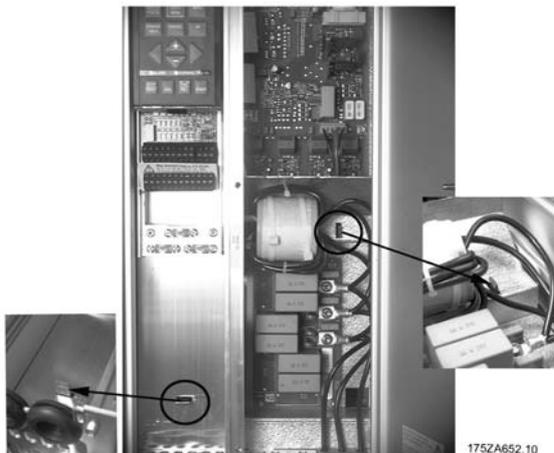
**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6032 - 6042 380 - 460 V**  
**VLT 6016 - 6022 200 - 240 V**  
**VLT 6032 - 6042 525 - 600 V**



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



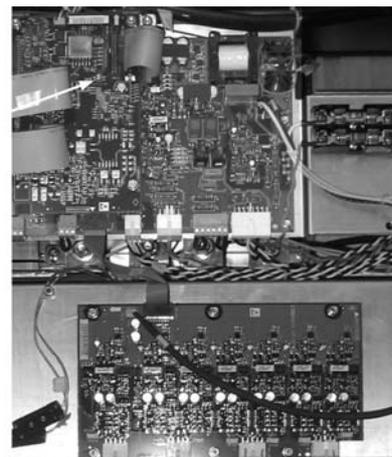
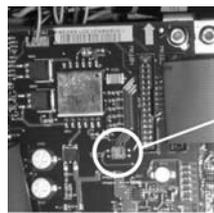
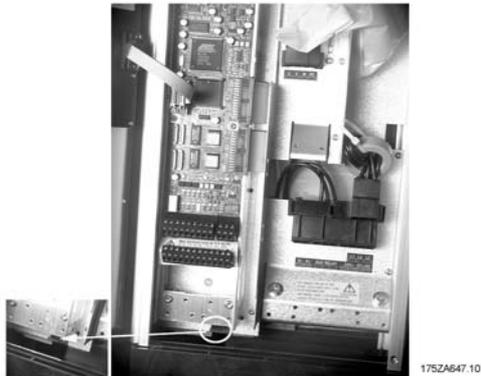
**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6052 - 6122 380 - 460 V**  
**VLT 6027 - 6032 200 - 240 V**  
**VLT 6052 - 6072 525 - 600 V**



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



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



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

**Todos os tipos de gabinetes**  
VLT 6152 - 6602, 380 - 460 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

Instalação

**■ 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.

---

### ■ Instalação elétrica de EMC correta

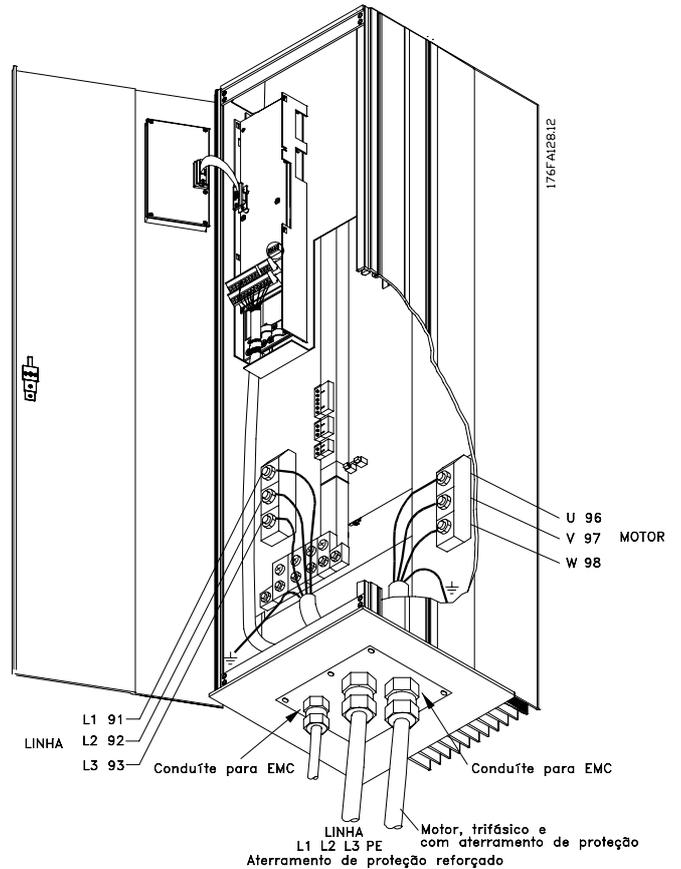
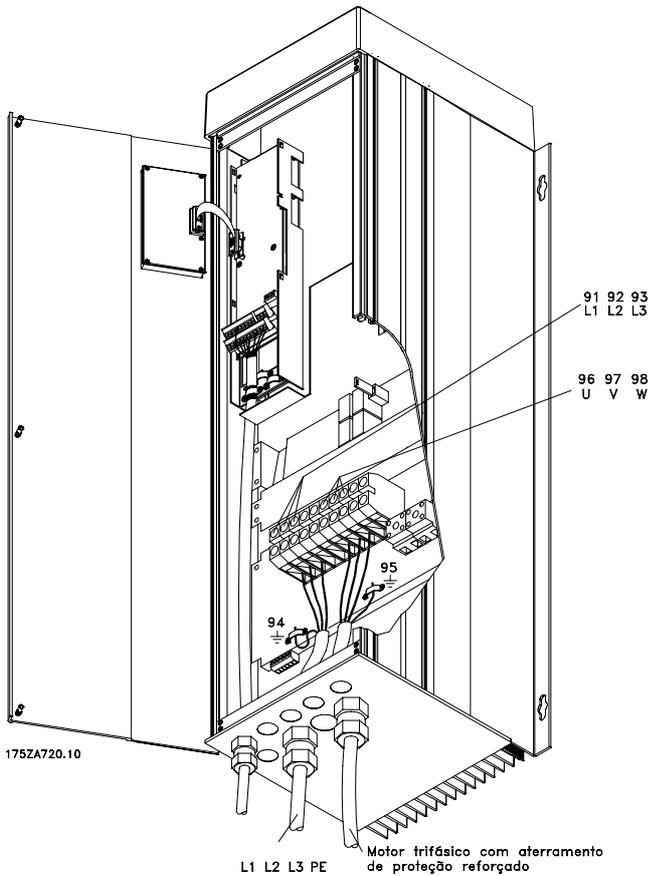
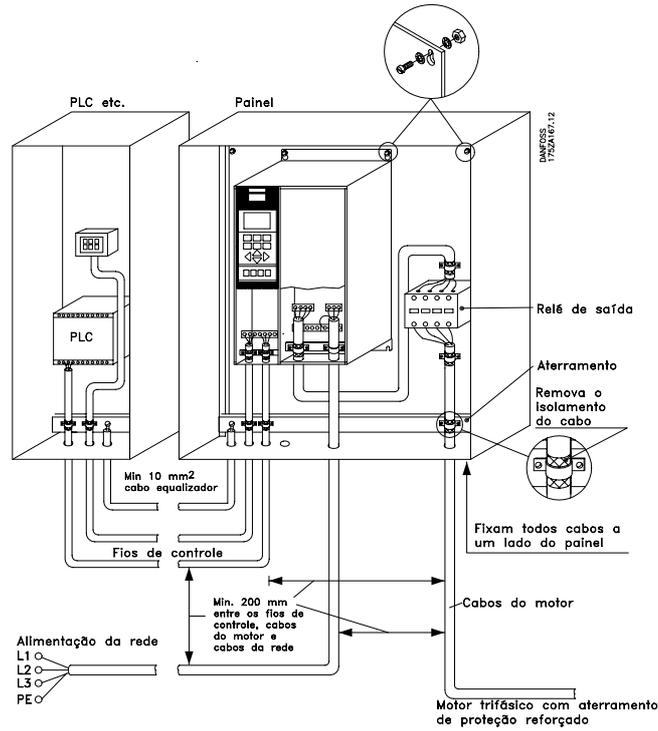
Recomenda-se seguir estas orientações sempre que o atendimento às normas EN 61000-6-3/4, EN 55011 ou EN 61800-3 *Ambiente inicial* for uma exigência. Se a instalação enquadrar-se na EN 61800-3 *Segundo ambiente*, então é aceitável um desvio destas diretrizes. Entretanto, não é recomendável. Consulte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

### É uma boa prática de engenharia garantir a instalação elétrica correta do ponto de vista de EMC:

- Use somente cabos de controle e cabos de motor blindados trançados/blindados metalicamente. A malha deve ter cobertura de 80% no mínimo. A malha deve ser metálica, tipicamente de cobre, alumínio, aço ou chumbo, mas não limitada a estes materiais. Não há requisitos especiais para os cabos da rede elétrica.
- Não são necessárias instalações que usam conduítes de metal rígidos para 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 o conduíte blindado/encapado metalicamente ao terra nas duas extremidades dos cabos de motor e de controle. Consulte também *Aterramento de cabos de controle blindados trançados/encapados metalicamente*.
- Evite que a terminação das malhas/blindados esteja com as extremidades torcidas (rabichos). 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 ou buchas de baixa impedância.
- Certifique-se de que há bom contato elétrico entre a placa de montagem e o chassi metálico do conversor de frequência. Isto não se aplica às unidades IP54, pois elas são projetadas para montagem na parede e VLT 6152-6602, 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 blindagem/sem encapamento metálico, dentro de gabinetes que abrigam a(s) unidade(s), sempre que possível.
- Para as unidades IP54, é necessária uma conexão de alta frequência ininterrupta entre o conversor de frequência e as unidades dos motores.

A ilustração mostra um exemplo de uma instalação elétrica correta com EMC, de um conversor de frequência IP 20 ou NEMA 1. O conversor de frequência foi instalado em um gabinete com um contactor de saída e ligado a um PLC que, neste exemplo, está instalado em um gabinete separado. Outros esquemas de 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.

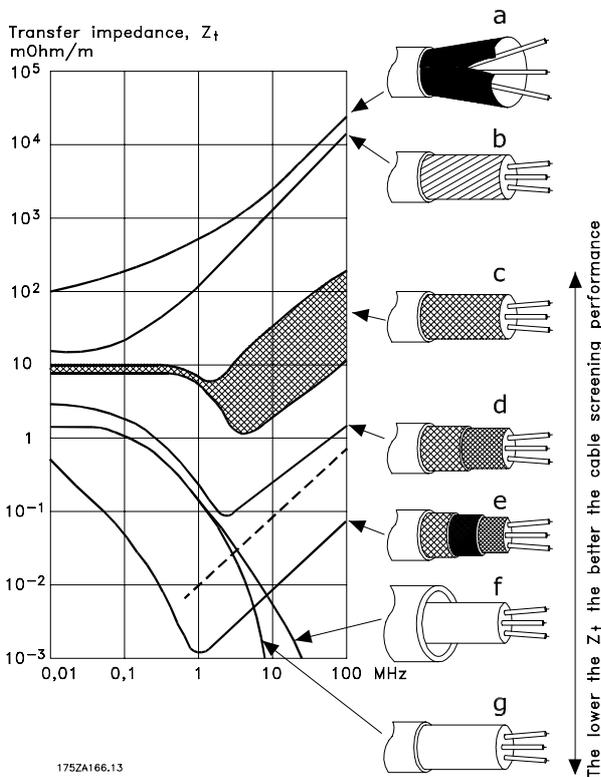


■ Utilização de cabos compatíveis com EMC cables

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.

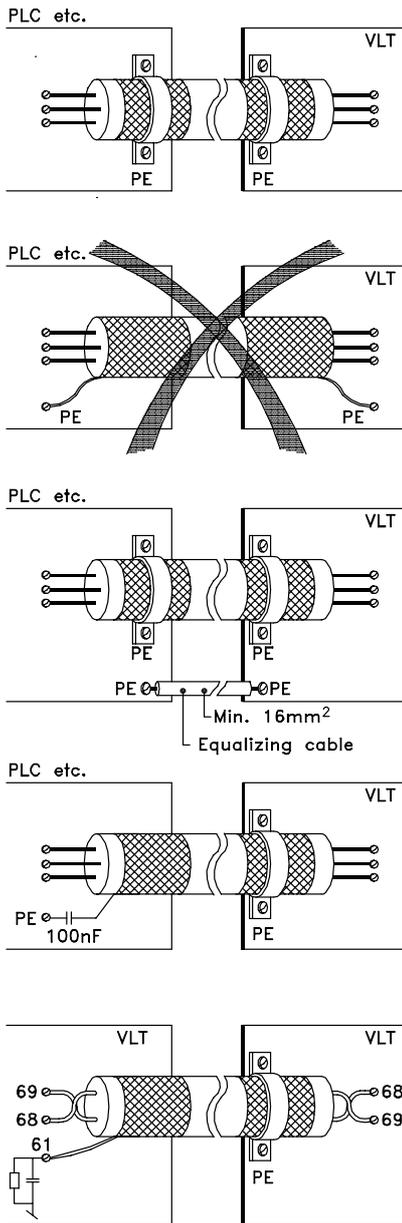
Cabo com isolamento de papel, 1,1 mm de espessura, totalmente revestido.

Instalação

**■ 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>

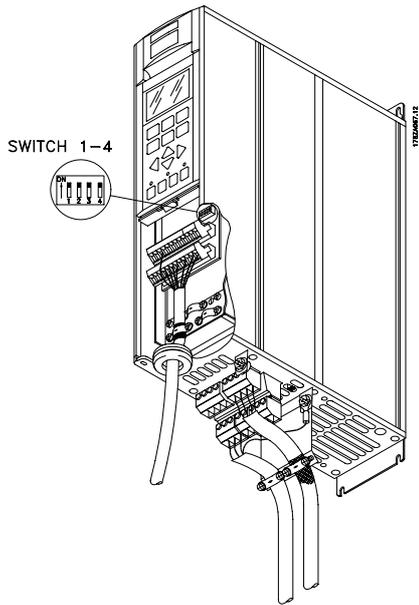
**Para malhas de aterramento de 50/60 Hz**

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).

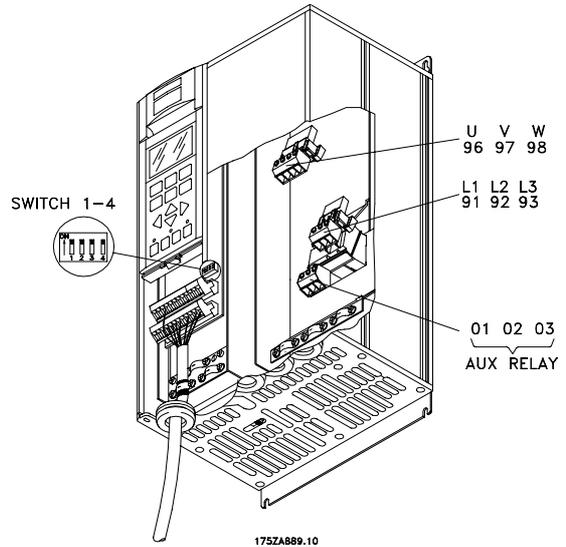
**Cabos para comunicação serial**

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.

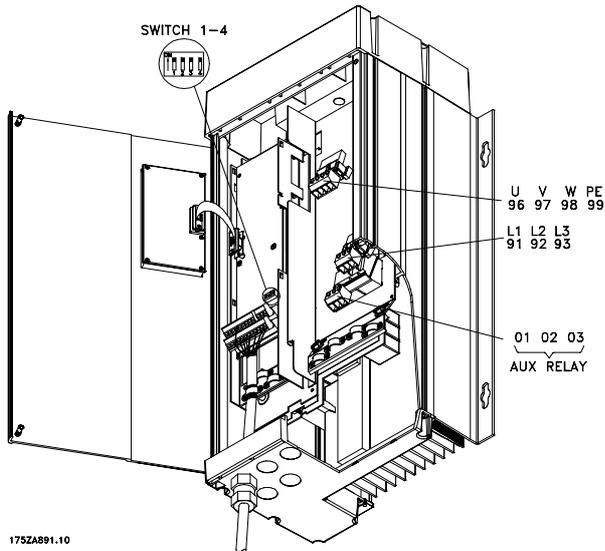
### ■ Instalação elétrica, gabinetes



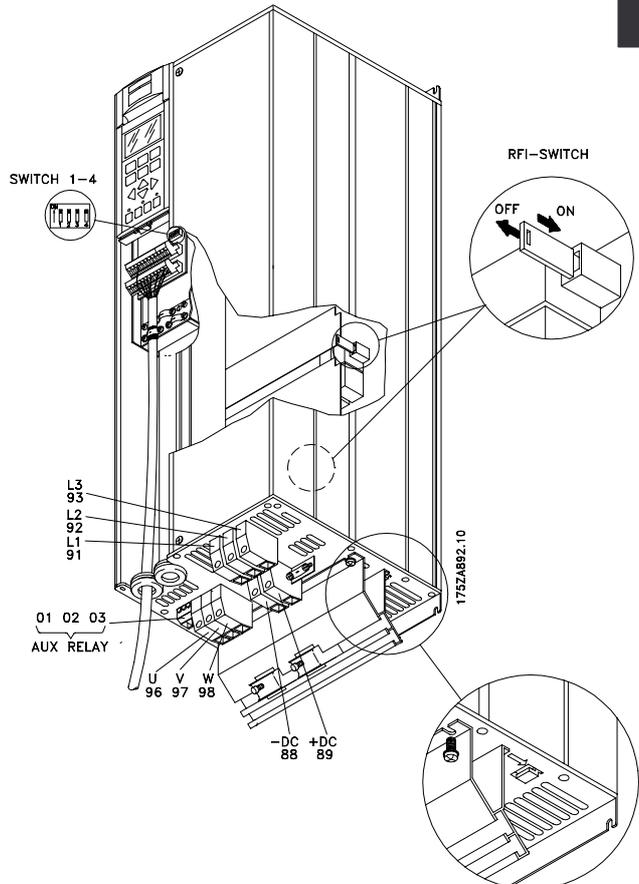
**Estilo Estante de Livros IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



**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**



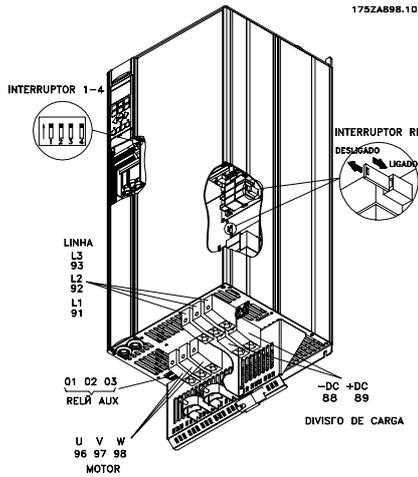
**IP 54 Compacto**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



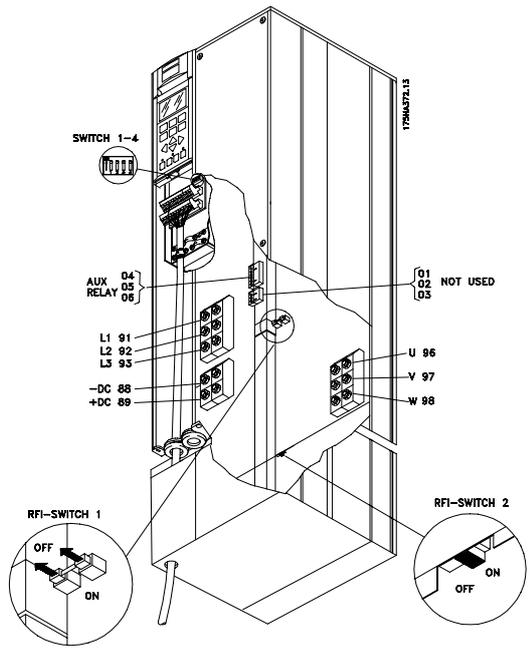
**IP 20 Compacto e NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**

Instalação

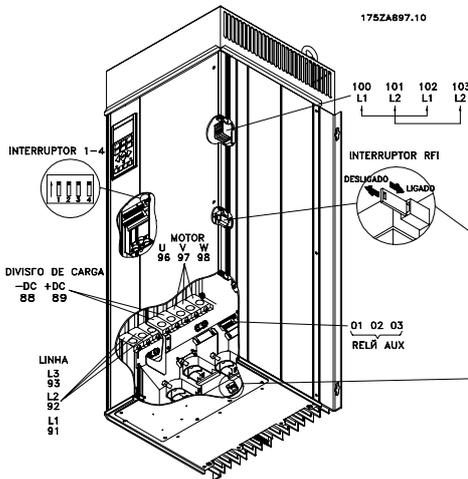




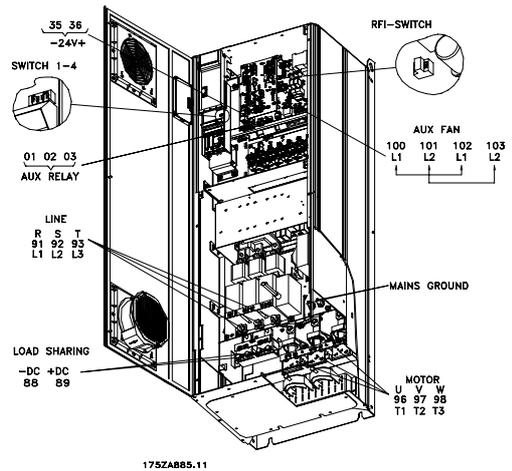
**IP 20 Compacto**  
**VLT 6102-6122, 380-460 V**



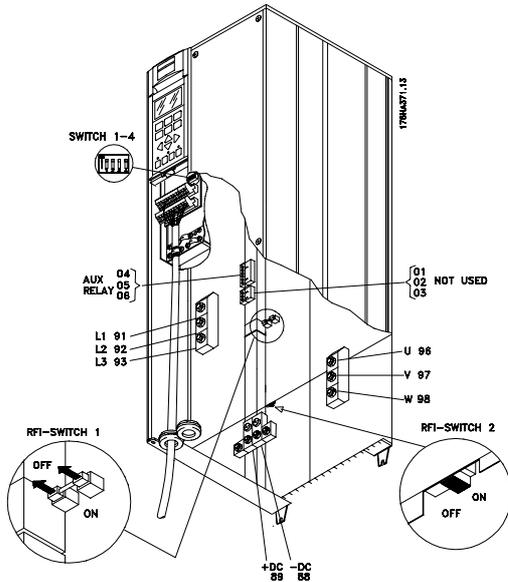
**NEMA 1 (IP 20) Compacto**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**



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

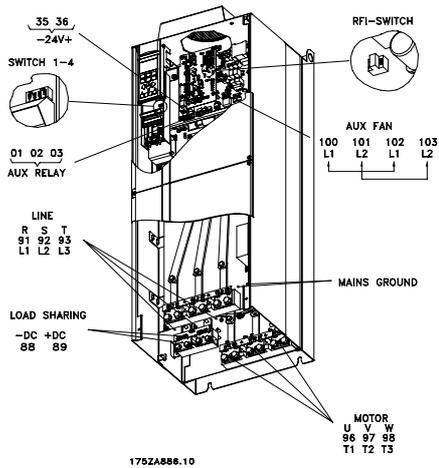


**IP 54, IP 21/NEMA 1**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**

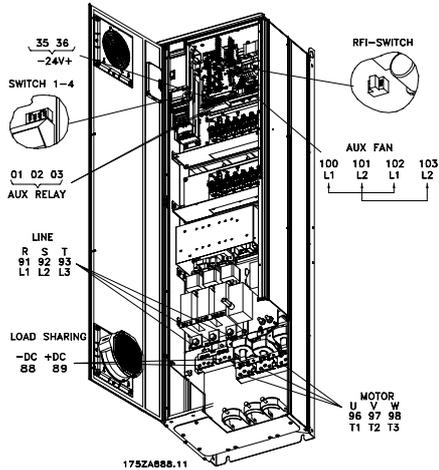


**IP 00**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**

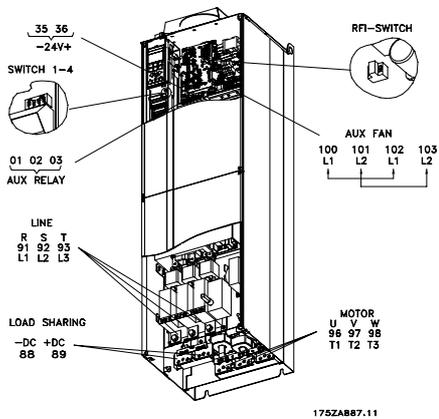
Instalação



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

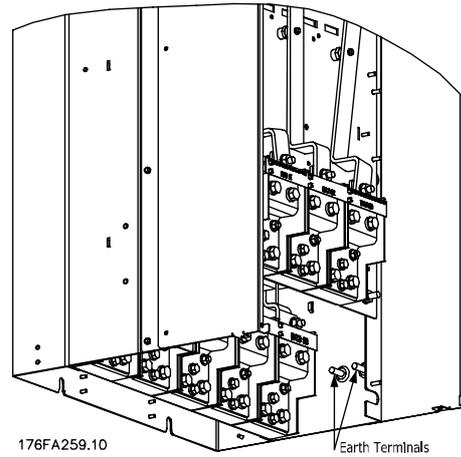
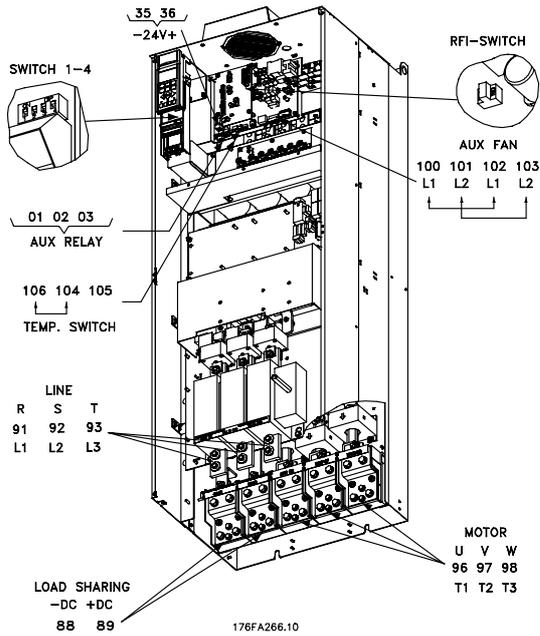


**IP 54, IP 21/NEMA 1 com desconexão e fusível de rede elétrica**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**



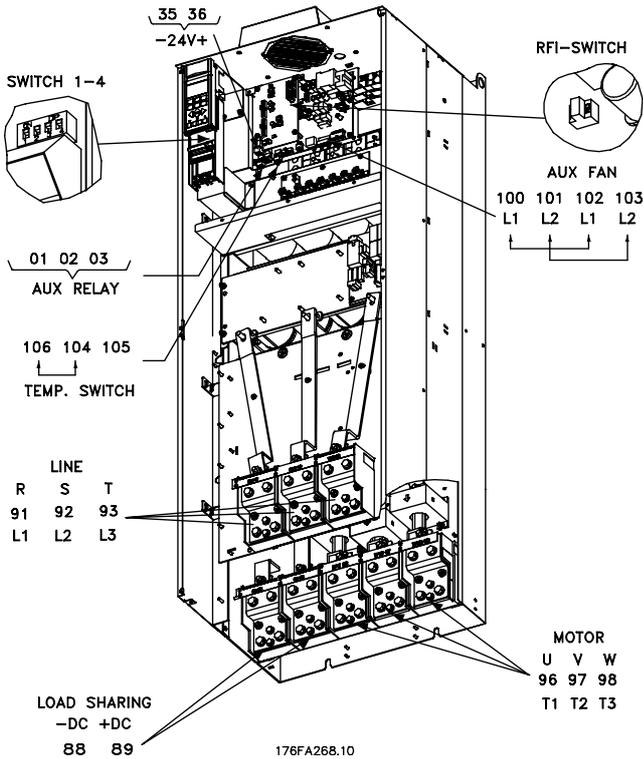
**IP 00 com desconexão e fusível**  
**VLT 6152-6352, 380-460 V**

### ■ Instalação elétrica, cabos de controle



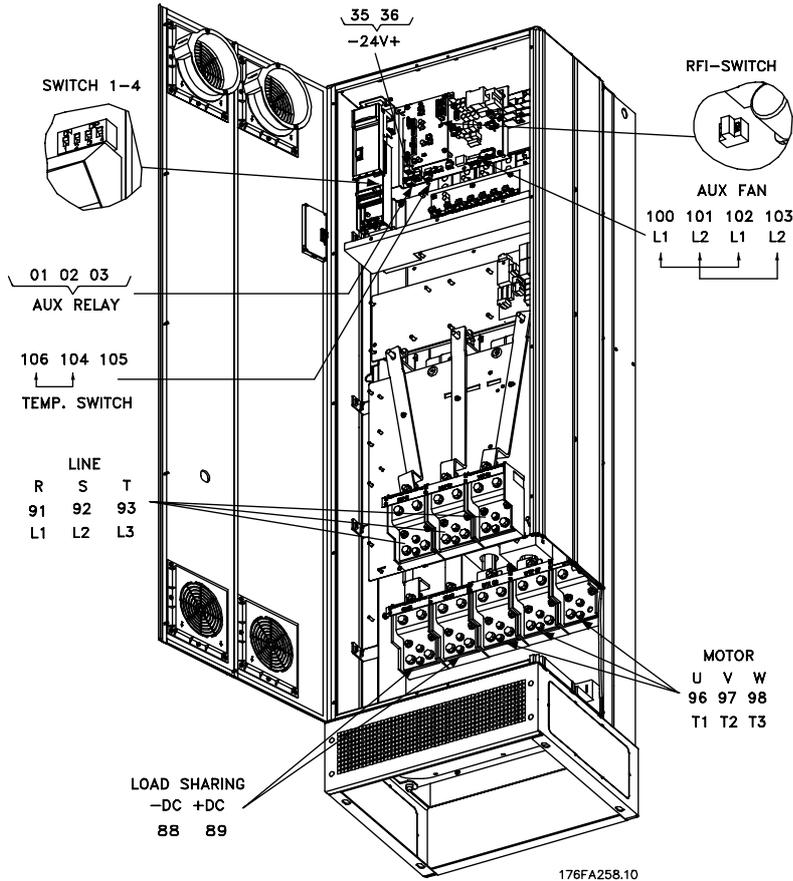
Posição dos terminais terra, IP 00

### IP 00 Compacto com desconexão e fusível VLT 6402-6602 380-460 V

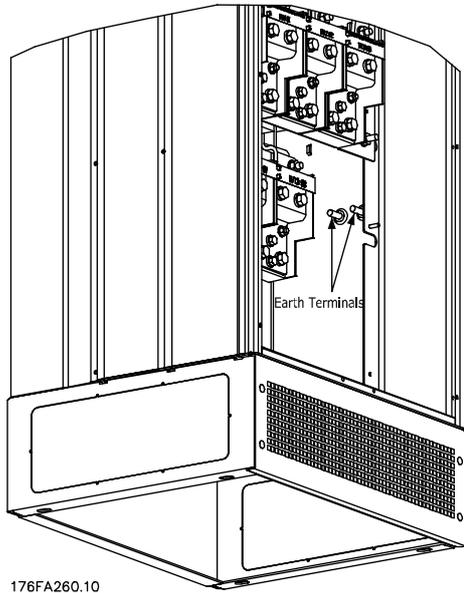


### IP 00 Compacto sem desconexão e fusível VLT 6402-6602 380-460 V

Instalação

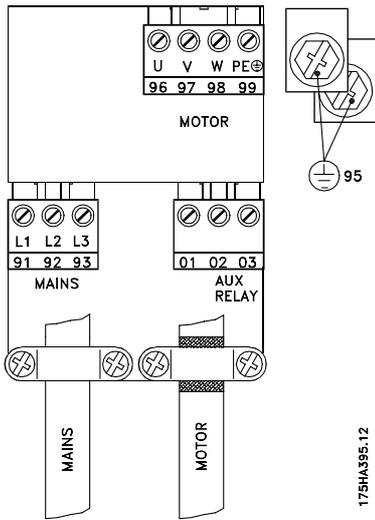


**IP 21 / IP54 Compacto, sem desconexão e fusível  
VLT 6402-6602 380-460 V**

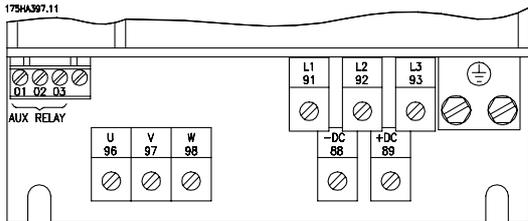


**Posição dos terminais terra, IP 21 / IP 54**

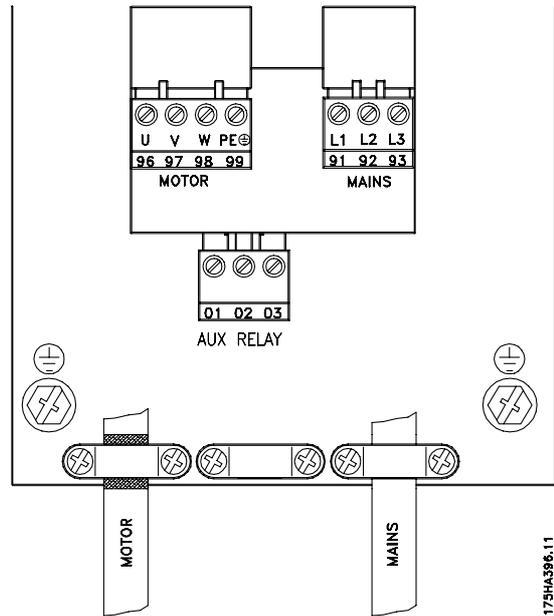
### ■ Instalação elétrica, cabos de potência



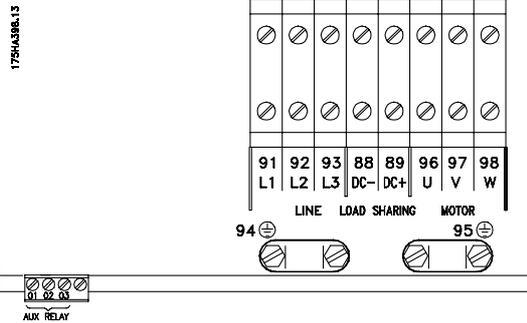
**Estilo Estante de Livros IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



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



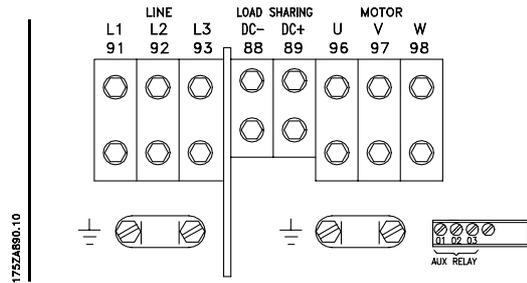
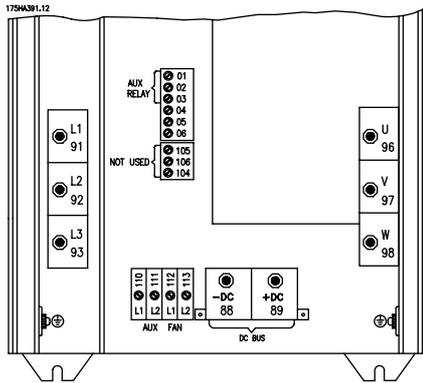
**IP 20, NEMA 1 e IP 54 Compacto**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**



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

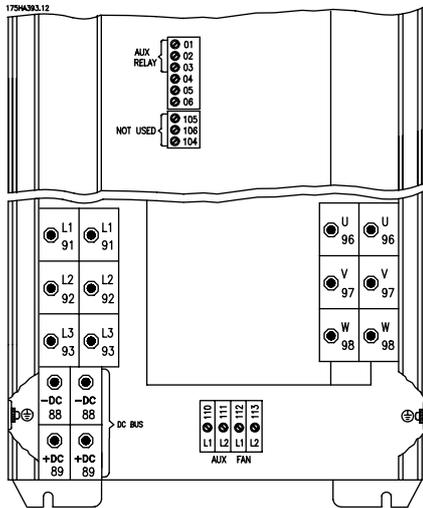
Instalação

■ Instalação elétrica, cabos de potência

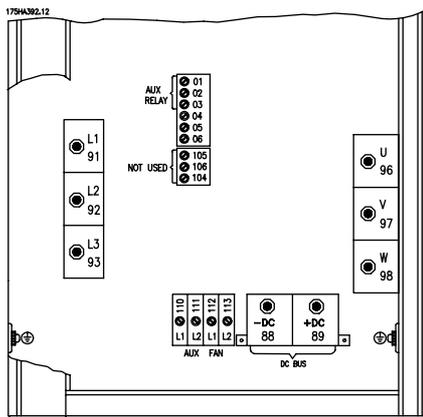


**IP 54 Compacto**  
VLT 6102-6122, 380-460 V

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



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



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

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

A tabela mostra o torque necessário para apertar os terminais do conversor de frequência. 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 da rede elétrica (Nos.) 91, 92, 93  
L1, L2, L3

Terminais do motor (Nos.) 96, 97, 98  
U, V, W

Terminal de terra (Nos.) 94, 95, 99

Tipo de VLT	Torque de aperto	Tamanho do parafuso/parafuso com porca	Feramenta
-------------	------------------	--	-----------

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 (bolt)	

Tipo de VLT	Torque de aperto	Tamanho do parafuso/parafuso com porca	Feramenta
-------------	------------------	--	-----------

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>	3)	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm <sup>4)</sup>	M10	16 mm

VLT 6402-6602	19 Nm	M10	16 mm
		(parafuso com porca) <sup>5)</sup>	
		(terminal com furo de fixação) <sup>5)</sup>	
	9,5 Nm	M8 (bloco terminal de encaixe) <sup>5)</sup>	13 mm

Tipo de VLT	Torque de aperto	Tamanho do parafuso/parafuso com porca	Feramenta
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 6102-6402	19 Nm <sup>4)</sup>	M10	16 mm
		(parafuso com porca) <sup>5)</sup>	

1. Terminais de divisão da 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 da carga 9,5 Nm/M8 (parafuso com porca)
5. Chave sextavada

**■ Conexão de rede elétrica**

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

91, 92, 93	Tensão de rede elétrica 3 x 200-240 V
L1, L2, L3	Tensão de rede elétrica 3 x 380-460 V
	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 frequências, 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.

**Instalação**

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.

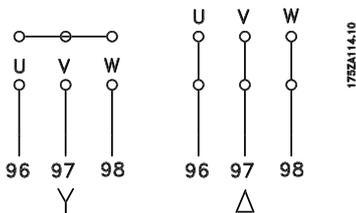
(220/380 V,  $\Delta/Y$ ). Os motores de grande porte são ligados em triângulo (380/660 V,  $\Delta/Y$ ).

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

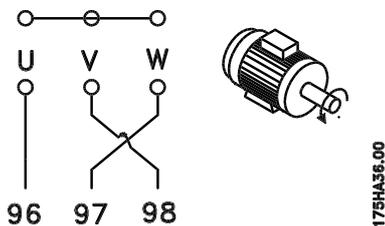
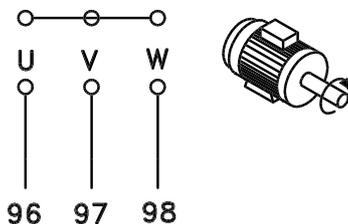


### NOTA!

Em motores antigos, em que as fases não estão isoladas da carcaça, um filtro LC deverá ser ligado à saída do conversor de frequências 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 frequência ligado da seguinte maneira:

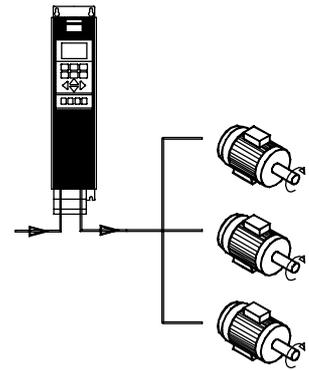
Terminal 96 ligado à fase U

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 frequências.

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 ôhmica 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 frequências 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 frequências 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 frequência. Não são permitidas montagens com terminais torcidos (rabos de porco), já que este processo destrói o efeito de blindagem em altas frequências. 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 frequências 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 frequências 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 frequências VLT interromperá a alimentação se a corrente de

dispersão se tornar excessivamente 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

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 msec 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 frequências.

**■ 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.

**■ 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

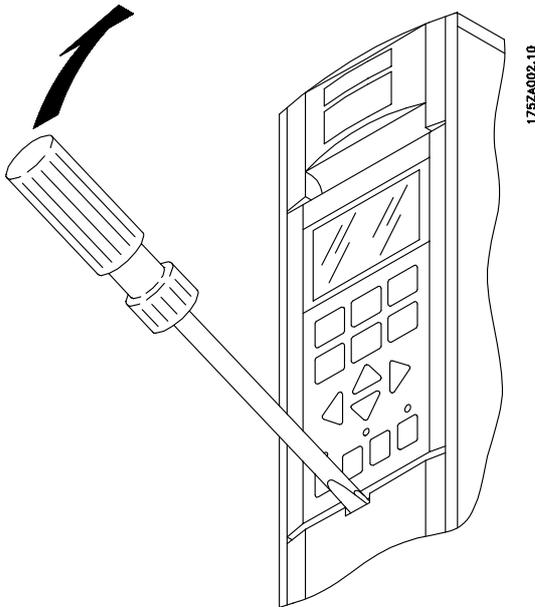
Saída, relé 1  
1 + 3 (corte), 1 + 2 (ligação)  
máx. 240 V AC, 2 Amp  
mín. 24 V DC, 10 mA ou  
24 V AC, 100 mA

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



175ZA002.10

### ■ 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

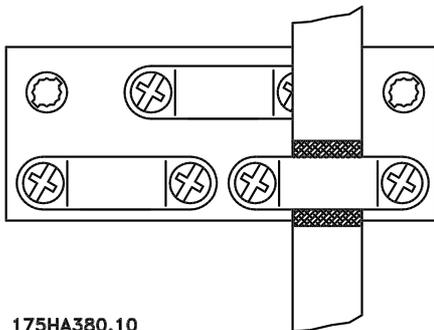
Consulte *Aterramento dos cabos de controle blindados/blindados metalicamente* para obter informações sobre a terminação correta dos cabos de controle.

16	17	18	19	20	27	29	32	33	61	68	69
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	COM RS485	P RS485	N RS485

04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
RELAY		+24V OUT		COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN

175HA379.10

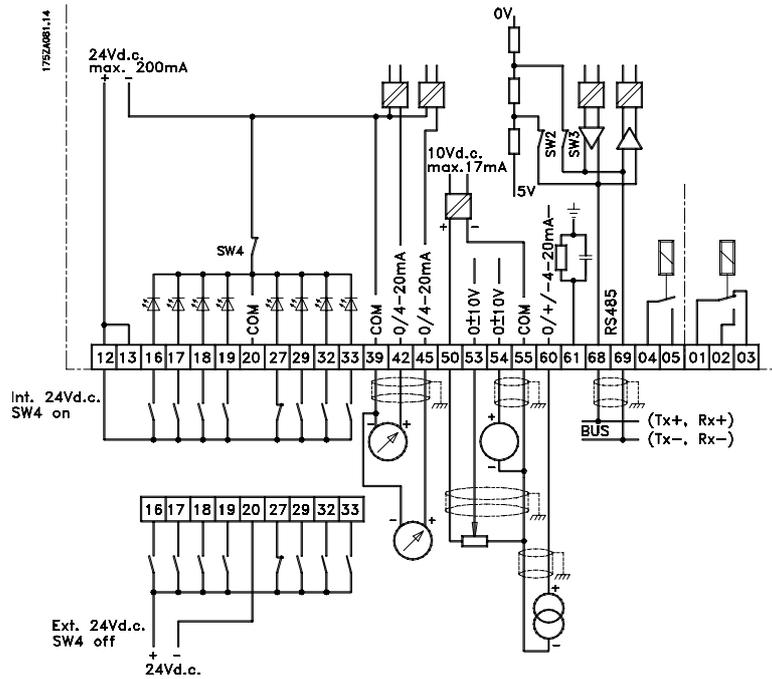
### ■ Instalação elétrica, cabos de controle



175HA380.10

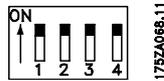
Torque: 0,5-0,6 Nm  
Tamanho do parafuso: M3

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).



### 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.

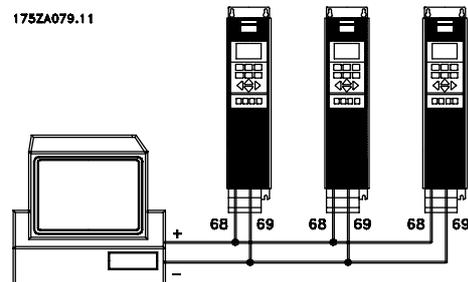
**NOTA!**  
Quando o VLT for o primeiro ou último dispositivo no barramento de comunicação serial, os interruptores 2 e 3 devem estar ON naquele VLT designado. Quaisquer outros VLTs que estiverem no barramento de comunicação serial devem estar com os interruptores 2 e 3 ajustados para OFF.

**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.

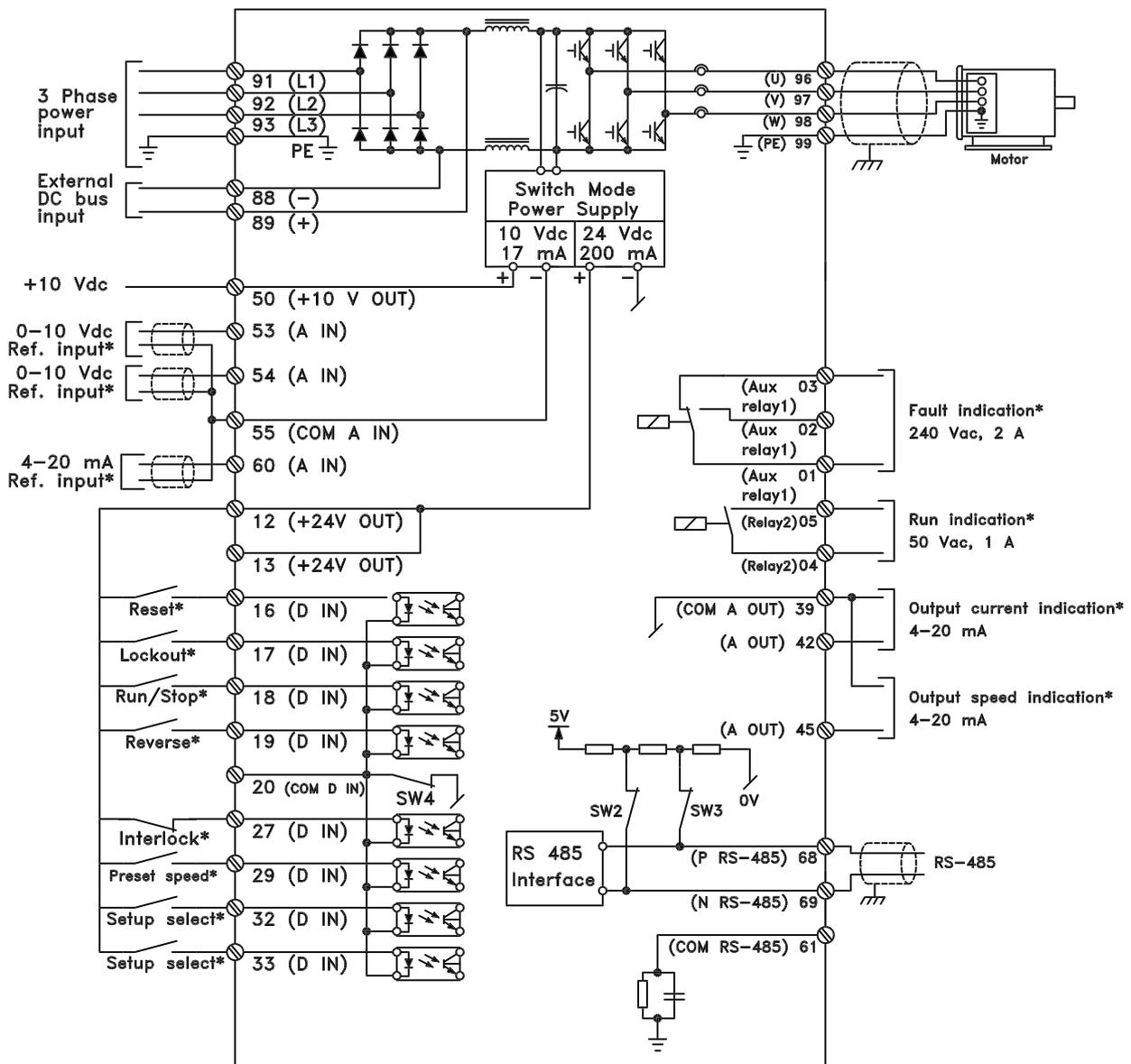
Para obter informações complementares, contacte a Danfoss e solicite o *Guia de Projeto*.

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.

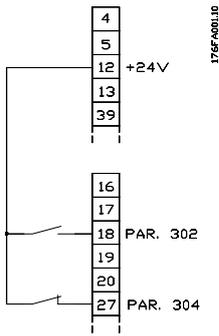
O conversor de frequências VLT pode ser controlado e monitorado através de uma comunicação serial ligada aos terminais 68 (P+) e 69 (N-) interface RS 485.



175HA390.12

Instalação

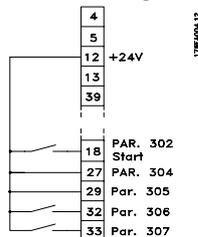
### ■ Partida/parada de um único pólo



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

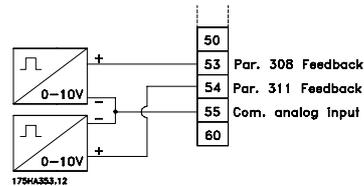
- Partida autorizada com o terminal 16.  
Parâmetro 300 = *Execução autorizada* [8]
- Partida/parada com o terminal 18.  
Parâmetro 302 = *Partida* [1]
- Parada rápida com o terminal 27.  
Parâmetro 304 = *Parada por inércia, inversão* [0].
- Válvula de descarga ativada (motor)  
Parâmetro 323 = *Comando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

### ■ Aceleração/desaceleração digital



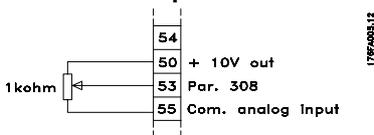
- Aceleração e desaceleração utilizando os terminais 32 e 33.  
Parâmetro 306 = *Acelerar* [7]  
Parâmetro 307 = *Desacelerar* [7]  
Parâmetro 305 = *Congelar referência* [2]

### ■ Regulação de 2 zonas



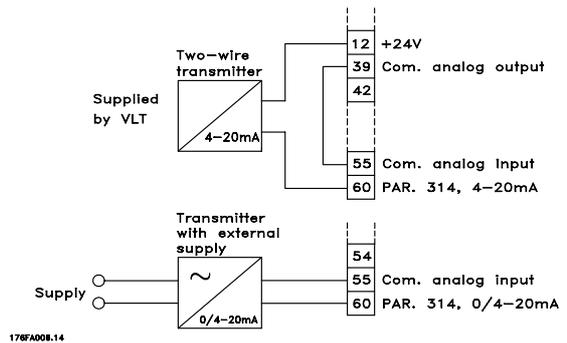
- Parâmetro 308 = *Feedback* [2].
- Parâmetro 311 = *Feedback* [2].

### ■ Referência do potenciômetro



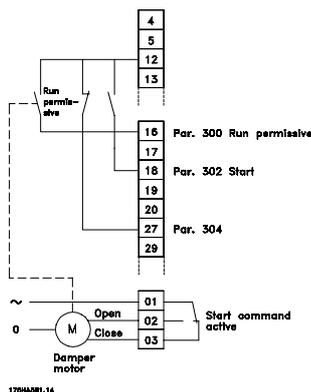
- Parâmetro 308 = *Referência* [1]
- Parâmetro 309 = *Terminal 53, escala mín.*
- Parâmetro 310 = *Terminal 53, escala máx*

### ■ Conexão do transmissor



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

### ■ Execução autorizada

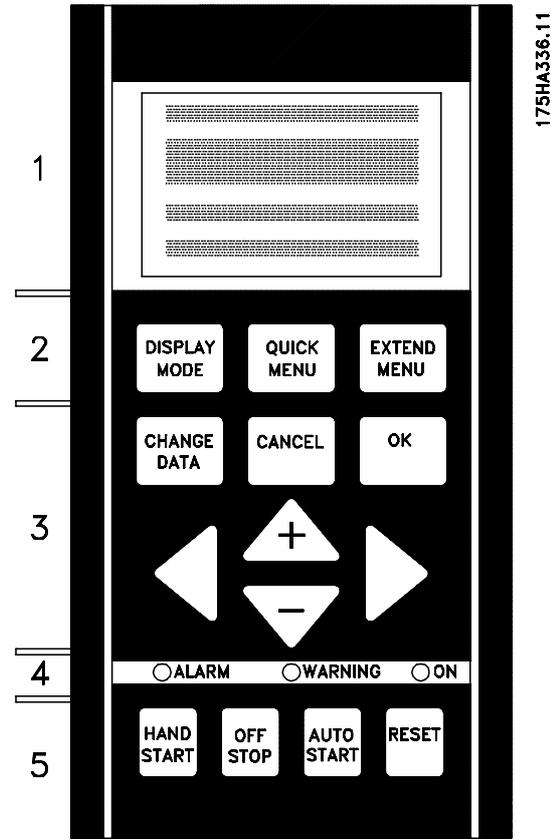


■ PCL unidade de controle

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*.



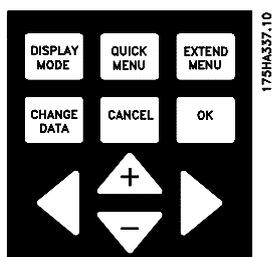
Programação

■ 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.





QUICK  
MENU

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



EXTEND  
MENU

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



CHANGE  
DATA

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



CANCEL

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



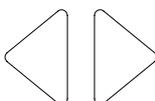
OK

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.

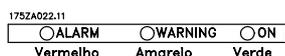
Além disto, as teclas são utilizadas no modo Display para comutar entre os parâmetros variáveis definidos pelo usuário.



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.

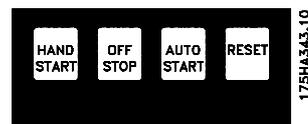


#### NOTA!:

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

### ■ Controle local

Abaixo dos leds, há teclas para controle local.



HAND  
START

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.



OFF  
STOP

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.



AUTO  
START

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 ficarão piscando na linha 2, com uma nota explicativa na linha 1. Além disso, o display exibe o Setup ativo. A seta indica o sentido da rotação; aqui o conversor de freqüência tem um sinal de inversão ativo. O corpo da seta desaparece se for emitido um comando de parada ou se a freqüência de saída cair abaixo de 0,01 Hz. A linha inferior indica o status do conversor de freqüência.

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.

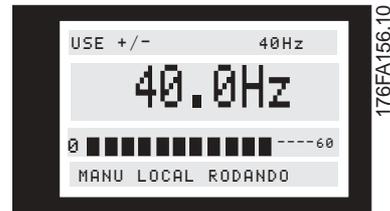
Na primeira linha do display podem ser exibidos três valores de dados operacionais e, na segunda linha, uma variável operacional. Para ser



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.



### ■ 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*.



### ■ Modo display III:

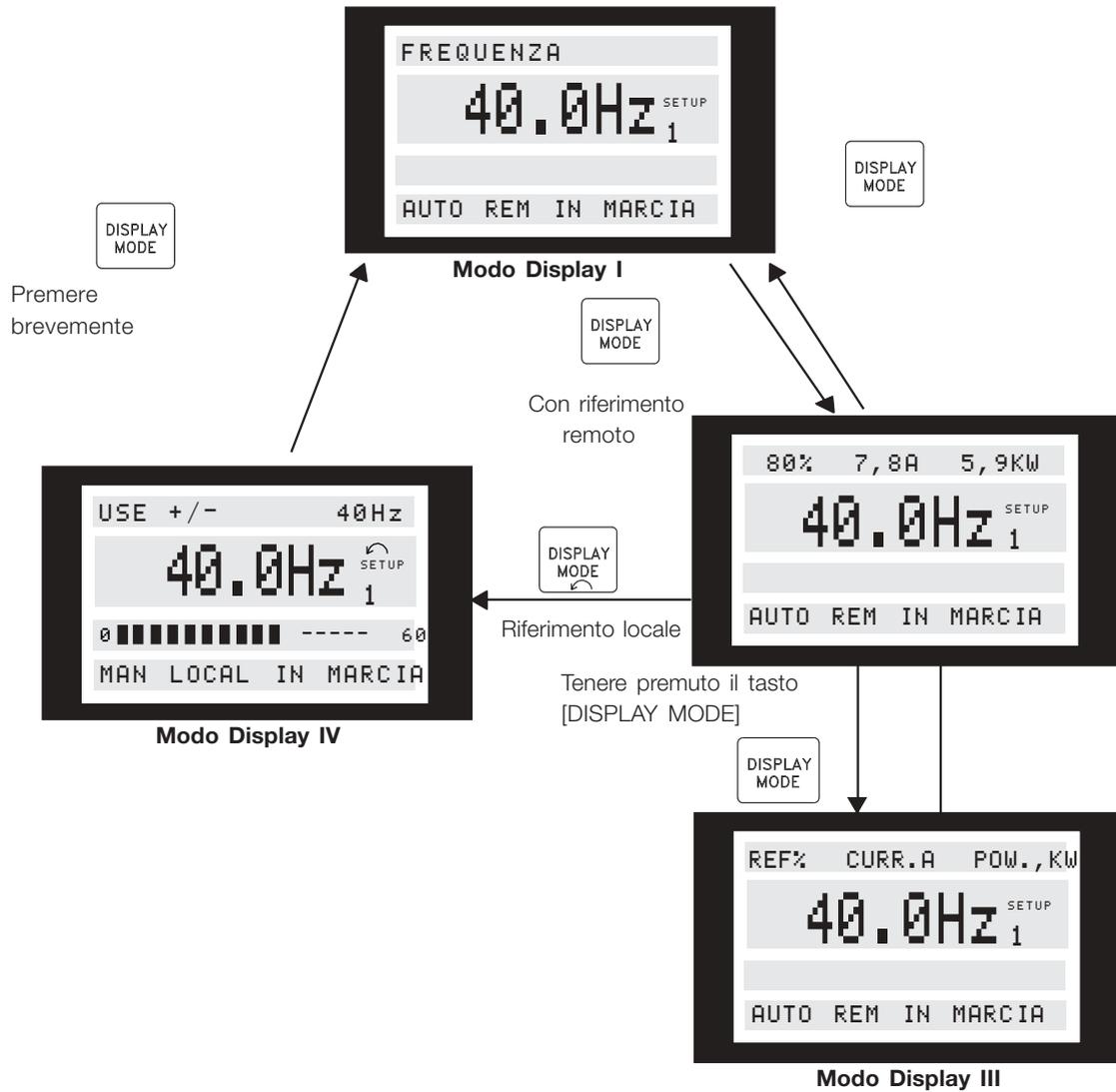
Este modo display pode ser gerado enquanto a tecla [DISPLAY MODE] (modo display) estiver pressionada. Na primeira linha, são mostrados os nomes e as unidades dos dados. Na segunda linha, os dados operacionais 2 permanecem inalterados. Ao soltar a tecla, serão mostrados os valores dos diferentes dados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



### ■ 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

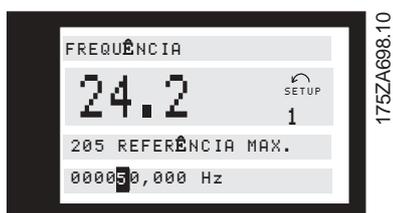


Programação

175ZA697.10

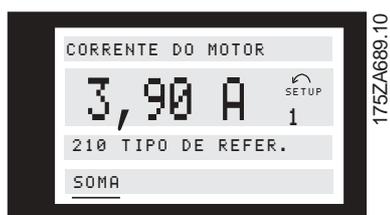
### ■ Alteração de dados

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].

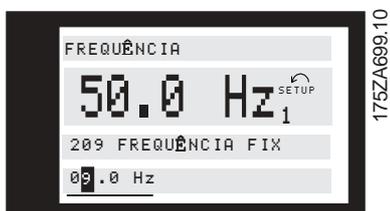
Se o parâmetro selecionado for um valor funcional, o valor textual pode ser modificado por meio das teclas [+/-].



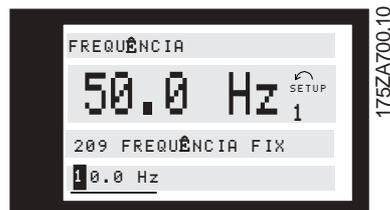
O valor funcional ficará piscando até ser aceito, ao se pressionar [OK]. O novo valor funcional foi então selecionado. Para cancelar a alteração, utilize a tecla [CANCEL].

### ■ 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 frequências 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.

---

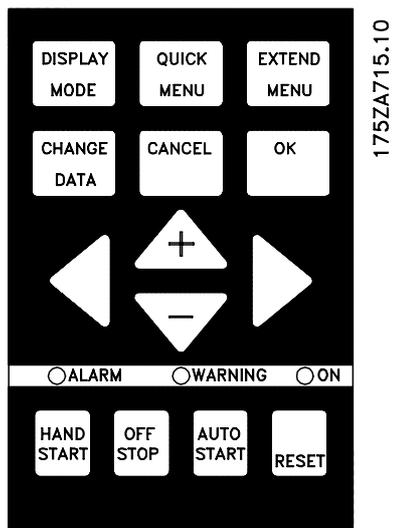
**■ Dados dos Parâmetros**

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.
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.

**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:



**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.

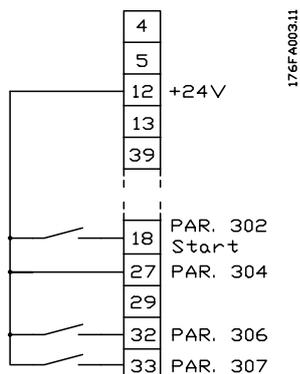
##### Descrição da seleção:

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 frequências 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 frequências 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 frequências 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.

as unidades de potência com 3. Consulte a figura na próxima coluna.

### 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.

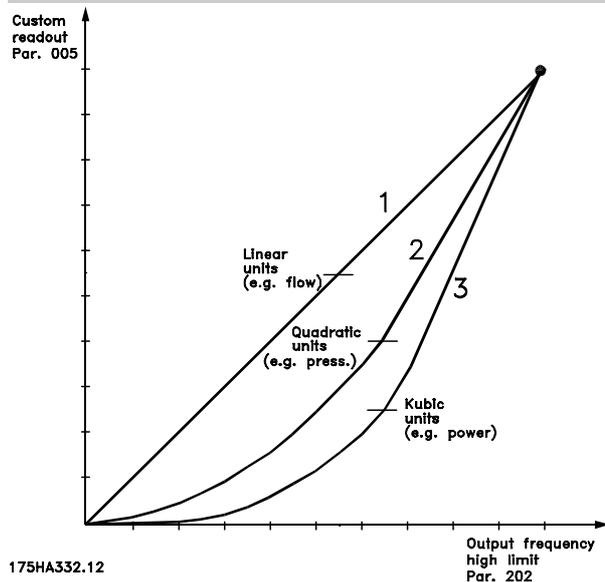
### 006 Unidades para os parâmetros definidos pelo usuário

(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

Funcão:



175HA332.12

Selecione 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

(LINHA 2 - MAIOR)

Valor:

Referência resultante [%] (REFERÊNCIA [%])	[1]
Referência resultante [unidade] (REFERÊNCIA [UNID])	[2]
★Frequência [Hz] (FREQUÊNCIA [HZ])	[3]
% da frequência máxima de saída [%] (FREQUÊNCIA [%])	[4]
Corrente do motor [A] (CORRENTE MOTOR [A])	[5]
Potência [kW] (POTÊNCIA [KW])	[6]
Potência [HP] (POTÊNCIA [HP])	[7]

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

Potência de saída [kWh] (ENERGI [UNIT])	[8]
Horas de funcionamento [Horas] (HRS. RODANDO [H])	[9]
Leitura definida pelo usuário [-] (LEITUR PERSON. [UNIDADES])	[10]
Setpoint 1 [unidade] (SETPOINT 1 [UNITS])	[11]
Setpoint 2 [unidade] (SETPOINT 2 [UNITS])	[12]
Feedback 1 (FEEDBACK 1 [UNITS])	[13]
Feedback 2 (FEEDBACK 2 [UNITS])	[14]
Feedback [unit] (FEEDBACK [UNITS])	[15]
Tensão do motor [V] (TENSÃO MOTOR [V])	[16]
Tensão de barramento CC [V] (TENSÃO BARRAM CC [V])	[17]
Carga térmica, motor [%] (TEMP. MOTOR [%])	[18]
Carga térmica, VLT [%] (TEMP. CONVERS. [%])	[19]
Entrada digital [Binary code] (ENTRADA 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] (E. ANÁLOG 60 [MA])	[23]
Status do relé [Código binário] (STATUS RELÉ)	[24]
Referência de pulso [Hz] (REF. POR PULSO [HZ])	[25]
Referência externa [%] (REF. EXTERNA[%])	[26]
Temp.do dissipador. [°C] (TEMP.DISSIPAD [°C])	[27]
Advertência da placa do opcional de comunicação (COD. ADV. OPC. [HEX])	[28]
Texto do display do LCP (TEXT PROGRAMABLE)	[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]
Relógio de Tempo Real (REAL TIME CLOCK)	[40]

**Funcão:**

Este parâmetro permite a escolha dos dados a serem exibidos no display, linha 2, quando o conversor de frequência for ligado. Os valores também serão incluídos na lista de rolagem do display. Parâmetros 008-010 *Leitura do display menor* permite a escolha de outros três valores, mostrados na linha 1. Consulte a descrição da *unidade de controle*.

**Descrição da seleção:**

**Nenhuma leitura** pode ser selecionada somente 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 da referência*.

**Referência [unidade]** fornece a referência resultante em Hz em *Loop aberto*. Em *Loop fechado*, a unidade de referência é selecionada no parâmetro 415 *Unidades de processo*.

**Frequência [Hz]** fornece a frequência de saída do conversor de frequência.

**% da frequência de saída máxima [%]** é a frequência de saída atual como um valor porcentual do parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída, f<sub>MAX</sub>*.

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

**Potência [kW]** exprime a energia consumida pelo motor, em kW.

**Potência [HP]** especifica a energia real consumida pelo motor, em HP.

**Energia de saída [kWh]** exprime a energia consumida pelo motor desde que foi feita a última reinicialização no parâmetro 618 *Reset do medidor de kWh*.

**HRS. RODANDO [Horas]** especifica o número de horas que o motor funcionou, desde a última reinicialização no parâmetro 619 *Reset do contador de horas de funcionamento*.

**Leitura definida pelo usuário [-]** é um valor definido pelo usuário, calculado com base na frequência de saída atual e na unidade assim como a gradação no parâmetro 005 *Valor máx. da leitura definida pelo usuário*. Selecione a unidade no parâmetro 006 *Unidade para a leitura definida pelo usuário*.

**Setpoint 1 [unidade]** é o valor do setpoint programado no parâmetro 418 *Setpoint 1*. A unidade é estabelecida no parâmetro 415 *Unidades de processo*. Consulte também *Tratamento de feedback*.

**Setpoint 2 [unidade]** é o valor da configuração programado no parâmetro 419 *Setpoint 2*. A unidade é estabelecida no parâmetro 415 *Unidades de processo*.

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

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

**Feedback [unidade]** dá o valor do sinal resultante utilizando 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 motor [V]** exprime a tensão fornecida ao motor.

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

**Tensão barram DC [V]** especifica a tensão do circuito intermediário, no conversor de frequência.

**Sobre temp. motor [%]** exprime a carga térmica calculada/estimada no motor. 100% é o limite de corte. Consulte também o parâmetro 117 *Proteção térmica do motor*.

**Sobr-temp, VLT [%]** fornece a carga térmica calculada/estimada no conversor de frequência. O limite de corte é 100%.

**Entrada digital [Código binário]** define o status 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' = nenhum sinal, '1' = sinal conectado.

**Entr analog 53 [V]** estabelece o valor de tensão no terminal 53.

**Entr analog 54 [V]** especifica o valor de tensão no terminal 54.

**Entr analog 60 [mA]** define o valor de tensão no terminal 60.

**Status 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 estão equipados com o controlador em cascata e quatro cartões de opcionais de relé

**Refer-pulso [Hz]** define uma frequência de pulsos em Hz conectados ao terminal 17 ou terminal 29.

**Ref. externa [%]** fornece a soma das referências externas como uma porcentagem (a soma de comunicação analógica/pulso/serial) na faixa *Referência mínima*, Ref<sub>MIN</sub> à *Referência máxima*, Ref<sub>MAX</sub>.

**Temp dissipad. [°C]** fornece o valor atual da temperatura do dissipador de calor do conversor de frequência. O limite de corte é 90 ± 5 °C; o restabelecimento ocorre em 60 ± 5°C.

**Adv.opt.com [Hex]** fornece uma warning word se houver uma falha no barramento de comunicação. Isto só estará ativo se os opcionais de comunicação foram instalados. Sem os opcionais de comunicação, é exibido 0 Hex.

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

**Procedimento do LCP para inserir texto**

Após selecionar *Texto de Display*, no parâmetro 007, selecione o parâmetro da linha de display (533 ou 534) e aperte a tecla **CHANGE DATA**. Digite o texto diretamente na linha selecionada usando as teclas de seta **UP, DN & LEFT e RIGHT**, no LCP. 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 imobilizar no texto, aperte a tecla **OK**, quando a linha de texto estiver completa. 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 limpar um caractere que foi inserido, deve-se substituí-lo com 'espaço'.

**Status word** exhibe a status word real do drive (consultar o parâmetro 608).

**Control word** exhibe a control word real (consulte o parâmetro 607).

**Alarm word** exhibe a alarm word real.

**Saída do PID** exhibe a saída de PID calculada, no display, em Hz [33] ou como uma porcentagem da frequência [34].

**Relógio em tempo real**

O relógio em tempo real pode exhibir a hora, a data e o dia da semana reais. Os dígitos disponíveis determinam a magnitude máxima da leitura. Por exemplo, se for utilizado apenas a leitura do relógio em tempo real, no topo da linha (parâmetro 008, 009 ou 010), será exibido: WD YYYY/MM/DD/ HH.MM. Consulte a tabela abaixo para outras referências:

Digitos disponíveis	Formato	Ex.
6	hh.mm	11.29
8	WW hh.mm	WE 11.29
13	WW YYMMDD hh.mm	WE 040811 11.29
20	WW YYYY/MM/DD hh.mm	WE 2004/08/11 11.29

**008 Leitura do display menor 1.1**

(LINHA 1, MENOR 1)

**Valor:**

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

**Função:**

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*.

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

**Descrição da seleção:**

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

**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.

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

**015 Reset no PCL  
(BOTÃO DE RESET)**
**Valor:**

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

**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.

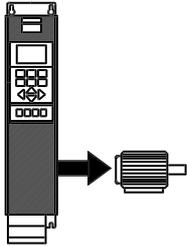
*Desligar/Parar* [1] é selecionado se o conversor de frequências VLT deve continuar parado quando a tensão de alimentação for ligada, até ser ativado um comando de partida. Para fazer o re-arranque, ative a tecla [HAND START] Partida manual ou [AUTO START] Partida automática utilizando o painel de controle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


**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.

### ■ 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]

###### Função:

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

##### (VT CHARACT)

###### Valor:

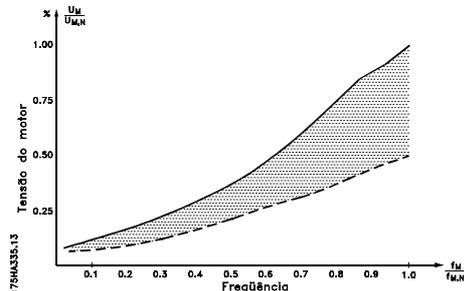
- ★ Otimização Automática de Energia (FUNÇÃO AEO) [0]
- Motores em paralelo (MÚLTIPLOS MOTORES) [1]

###### Função:

Este parâmetro permite selecionar se há um ou vários motores ligados ao conversor de frequência.

###### Descrição da seleção:

Se for selecionado *Otimização Automática de Energia* [0] apenas um motor poderá ser ligado ao conversor de frequência. A função AEO assegura que o motor obtém a sua eficiência máxima e minimiza as interferências do motor. O parâmetro 118 torna possível definir o fator de potência (Cos φ) que é utilizado pela função AEO. *Selecione Motores paralelos* [1] se houver mais de um motor conectado à saída em paralelo. Consulte a descrição referente ao parâmetro 108 *Tensão de partida de motores em paralelo*, relativamente à programação das tensões de partida dos motores em paralelo.



#### 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]
- 11 kW (11.00 KW) [1100]
- 15 kW (15.00 KW) [1500]
- 18.5 kW (18.50 KW) [1850]
- 22 kW (22.00 KW) [2200]

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

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

### Funcão:

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> dependente 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]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]

★Dependente da unidade

### Funcão:

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]

### Funcão:

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.

### Funcão:

A corrente nominal do motor I<sub>M,N</sub> faz parte dos cálculos do conversor de frequências VLT como o torque e a proteção térmica. Configure a corrente do motor I<sub>VLT,N</sub>, tendo em conta que este pode estar ligado em estrela Y ou triângulo Δ.

**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.

**Descrição da seleção:**

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

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

Selecione *Adaptação automática com filtro LC* [2] se foi colocado um filtro LC entre o motor e o conversor de frequências 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 frequências VLT ou ligue o terminal 18 (start) partida, aos 24 V DC (possivelmente do terminal 12).
5. Após uma sequência normal, o visor indica: AMA STOP. Após reset, o conversor de frequências 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.

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

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 frequência entre o conversor de frequências 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 frequências VLT (inversor). 0 seg. corresponde à não existência de torque de partida elevado.

#### 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

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

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 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 excessivamente 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]

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

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:**

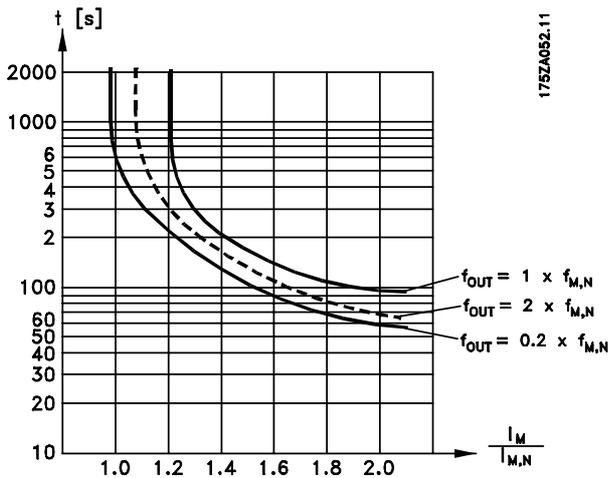
O conversor de frequências é capaz de monitorar a temperatura do motor de dois modos diferentes:

- 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)**

**(MOTOR PWR FACT)**

**Valor:**

0.50 - 0.99 ☆ 0.75

**Função:**

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

**Descrição da seleção:**

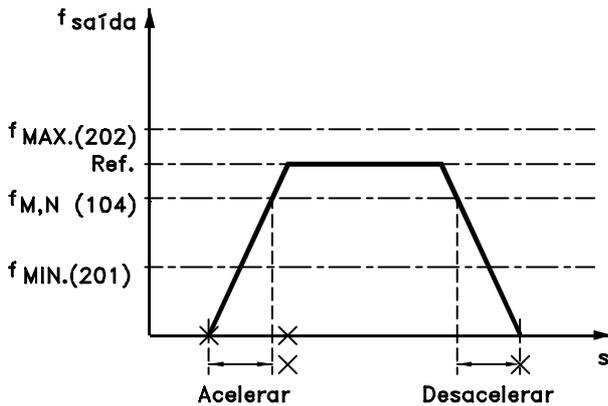
Os motores com mais de quatro pólos têm um fator de potência mais baixo, que limitaria ou impediria o uso da função AEO para economia de energia. Este parâmetro permite que o usuário calibre a função AEO para o fator de potência do motor de modo que a função possa ser utilizada tanto com motores de 6, 8 e 12 pólos como com os motores de 4 e 2 pólos.



**NOTA!:**

O valor padrão é 0,75 e **NÃO** deve ser alterado, a menos que o motor específico tenha fator de potência menor que 0,75. Este é tipicamente o caso de motores que têm mais de 4 pólos ou motores de eficiência baixa.

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

**Referências e Limites 200-228**


175HA334.10

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.

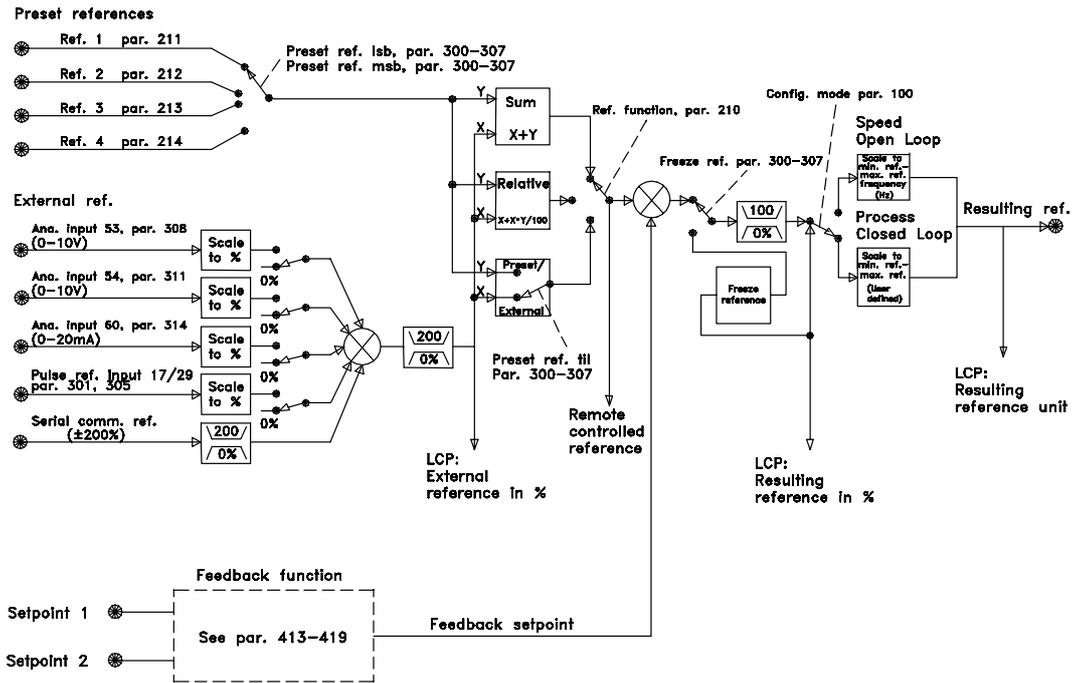
Além disso, existe uma referência local independente, onde a referência resultante é configurada por meio das teclas [+/-]. Se foi selecionada referência local, a faixa das frequências de saída será limitada pelos parâmetros 201 *Limite inferior da frequência de saída, f<sub>MIN</sub>* e pelo parâmetro 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

**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]	Ref. remota ativa	Ref. remota ativa	Ref. remota ativa	Ref. remota ativa
Local [2]	Ref. local ativa	Ref. local ativa	Ref. local ativa	Ref. local ativa

**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:**

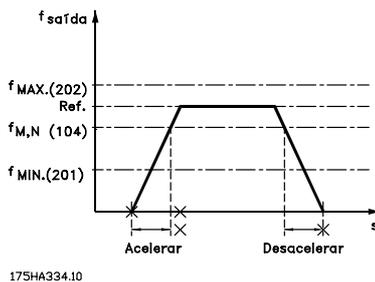
*Referência máxima* é configurada se a velocidade do motor não puder ultrapassar o valor de configuração, independentemente do resultado de referência ser maior que a *Referência máxima*.

**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  $I_{LIM}$* ).


**Descrição da seleção:**

Programa o tempo de aceleração desejado.

**207 Tempo de desaceleração**
**(TEMPO RAMPA 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.

■ 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:

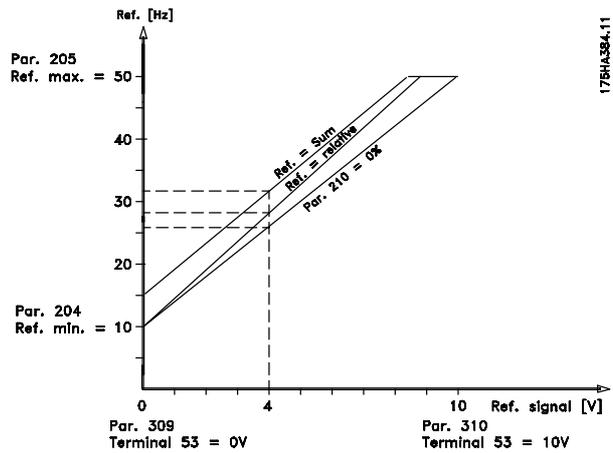
Par. 210 <i>Tipo de referência</i> = Soma [0]	
Par. 204 Referência mínima	= 10.0 Hz
Contribuição da referência a 4 V	= 16.0 Hz
Par. 211 Referência pré-estabelecida	= 6.0 Hz
Referência resultante	= 32.0 Hz

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

★ = 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 Limite de corrente, 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 corrente de saída máxima I<sub>LIM</sub>. A configuração de fábrica corresponde à corrente de saída nominal. O limite de corrente é para a proteção do conversor de frequência. Se o limite de corrente for configurado dentro da faixa de 1,0-1,1 x I<sub>VLT,N</sub> (a corrente nominal de saída do conversor de frequência), o conversor de frequência 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 um período a carga seja inferior a I<sub>VLT,N</sub>. Observe que se o limite de corrente for programado para ser menor que I<sub>VLT,N</sub>, o torque de aceleração será reduzido proporcionalmente. Se o drive estiver no limite de corrente e um comando de parada for iniciado com a tecla de STOP no LCP, a saída do drive será imediatamente desligada e o motor parará por inércia.


**NOTA!:**

O limite de corrente não deve ser usado para proteção do motor; o parâmetro 117 é para proteção do motor.

**Descrição da seleção:**

Programa a corrente máxima de saída I<sub>LIM</sub> necessária.

**216 Frequência de bypass, largura de banda**
**(FREQUENCY BYPASS B.W.)**
**Valor:**

0 (OFF) - 100 Hz      ★ Não autorizado

**Funcão:**

Alguns sistemas requerem que algumas frequências de saída sejam proibidas devido a problemas mecânicos de ressonância no sistema. As frequências a serem evitadas podem ser programadas nos parâmetros 217-220 *Frequência de bypass*.

Neste parâmetro (216 *Frequência de bypass, largura de banda*), pode ser definida uma largura de banda em torno de cada uma destas frequências.



**223 Advertência: Frequência baixa,  $f_{LOW}$   
(ADVERT FREQUÊNCIA BAIXA)**
**Valor:**

0.0 - parâmetro 224 ★ 0.0 Hz

**Funcão:**

Se a frequência de saída é inferior ao limite,  $f_{LOW}$ , 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.

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

**226 Alerta: Referência alta , REF<sub>HIGH</sub>**
**(WARN. REF ALTA)**
**Valor:**

 REF<sub>LOW</sub> (par. 225) - 999.999,999 ★ 999,999.999

**Funcão:**

Se a referência resultante for superior ao limite, Ref<sub>HIGH</sub>, 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 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<sub>HIGH</sub>*, 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<sub>HIGH</sub>, 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<sub>HIGH</sub> deve estar dentro da faixa de referência programada nos parâmetros 204 e 205.

**227 Advertência: Sinal de feedback**
**baixo, FB<sub>LOW</sub>**
**(ADVERT FEEDBACK BAIXA)**
**Valor:**

 -999,999.999 - FB<sub>HIGH</sub>  
 (parâmetro 228) ★ -999.999,999

**Funcão:**

Se o sinal de feedback for menor que o limite, FB<sub>BAIXO</sub>, 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<sub>MIN</sub>*, e 414 *Valor máximo do feedback, FB<sub>MAX</sub>*).

**228 Advertência: Valor máximo do feedback, FB<sub>HIGH</sub>**
**(ADVERT FEEDBACK ALTA)**
**Valor:**

 FB<sub>LOW</sub>  
 (parameter 227) - 999,999.999 ★ 999.999,999

**Funcão:**

Se o sinal do feedback for inferior ao limite, FB<sub>HIGH</sub>, 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<sub>MIN</sub>*, e 414 *Valor máximo do feedback, FB<sub>MAX</sub>*).

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

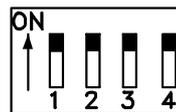
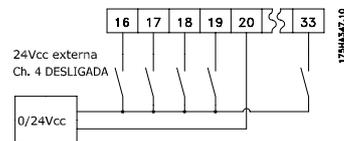
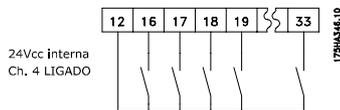
### ■ Entradas e saídas 300-365

Neste grupo de parâmetros, são definidas as funções relacionadas com os terminais de entrada e de saída do conversor de frequência.

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 24 V CC. Um sinal inferior a 5 V CC é um sinal '0' lógico, enquanto um sinal superior a 10 V CC é um '1' lógico.

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 coluna a seguir mostram um Setup que usa a alimentação interna de 24 V CC e outro Setup que usa uma alimentação externa de 24 V CC.



175ZA068.11 A chave 4, que está localizada na placa de controle de chaves do tipo Dip, é utilizado para separar o potencial comum da fonte interna de 24 V CC do

potencial comum da fonte de 24 V CC externa.

Consulte *Instalação Elétrica*.

Observe que quando a Chave 4 está na posição OFF a alimentação de 24 V CC externa está galvanicamente isolada do conversor de frequência.

Entradas digitais	Nº. do Terminal parâmetro	16	17	18	19	27	29	32	33
Valor:		300	301	302	303	304	305	306	307
Sem função	(SEM OPERAÇÃO)	[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	(RESET&PARADA INÉRCIA)						[1]		
Partida	(PARTIDA)				[1]★				
Reversão	(REVERSÃO)					[1]★			
Reversão e partida	(START REVERSE)					[2]			
Frenagem CC, inversa	(DC BRAKE INVERSE)					[3]	[2]		
Trava de segurança	(PARADA SEGURA)						[3]		
Congelar referência	(REFERÊNCIA CONGELADA)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Congela saída	(CONGELA SAÍDA)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Seleção de Setup, lsb	(SETUP SELEÇ LSB)	[4]					[4]	[4]	
Seleção de configuração, msb	(SETUP SELEÇ MSB)		[4]				[5]		[4]
Referência pré-definida, ativa	(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]
Desacelerar	(DIMINUI VELOCIDADE)		[7]				[9]		[7]
Acelerar	(AUMENTA VELOCIDADE)	[7]					[10]	[7]	
Funcionamento permissivo	(PERMISSÃO PARA RODAR)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Jog	(JOG)	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Bloqueio de alteração dos dados	(TRAVA PROGRAM)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Referência de pulso	(REFERENCIA DE PULSO)		[11]				[14]		
Feedback de pulso	(FEEDBACK PULSO)								[11]
Partida manual	(PARTIDA MAN)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Partida automática	(PARTIDA AUTO)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Fire mode	(FIRE MODE)	[13]	[14]						
Modo Fire inverso	(FIREMODE INVERSE)	[14]	[15]						
Ativar RTC	(ENABLE RTC)	[25]	[25]						

**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 selecção:**

**Sem operação** é selecionada se desejar que o conversor de frequência não reaja a sinais transmitidos para o terminal.

**Reset** reinicializa o conversor de frequência, após um alarme (desarme). Contudo, nem todos os alarmes bloqueados por desarme podem ser reinicializados desligando e ligando a alimentação de energia de rede elétrica. 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 frequência a "liberar" imediatamente o motor (os transistores de saída são "desligados") para que este realize livremente uma parada 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 o reset. 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*

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

frenagem CC e 115 Tempo de frenagem CC for diferente de 0. O valor '0' lógico implementa a Frenagem CC. Consulte *Frenagem CC*.

**Travamento de segurança** tem a mesma função que a *Parada por inércia, inversão*, mas a *Travamento 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 definida como *Travamento 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.



### NOTA!

Observe que, se o conversor de frequência estiver no limite de corrente, a função de parada não estará ativa.

**Reversão** é usada para alterar o sentido de rotação do eixo do motor. O '0' lógico não implementa a inversão. O '1' lógico implementa a inversão. O sinal de reversão só mudará a direção de rotação; não ativa a função de partida. Não está ativo em conjunção com *Malha fechada*.

**Reversing and start** 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 por meio de *Acelerar* ou *Desacelerar*. A referência congelada é gravada após um comando de parada e no caso de uma falha na rede elétrica.

**Congelar frequência de saída** congela a referência de saída atual (em Hz). A frequência da saída congelada só poderá ser alterada através de *Aceleração* ou *Desaceleração*.



### NOTA!

Se *Congelar saída* estiver ativo, o conversor de frequência não poderá ser parado através do terminal 18. O conversor de frequência 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.

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

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

**Ref. predefinida, ativa**, é utilizada para comutar entre a referência remota e a referência predefinida. Assume-se que *Remota/predefinida* [2] foi selecionado no parâmetro 210 *Tipo de referência*. '0' Lógico = referências remotas ativas; lógica '1' = uma das quatro referências predefinidas está ativa, em conformidade com a tabela a seguir.

**Referência predefinida, Isb e Referência predefinida, msb** permitem optar entre uma das quatro referências predefinidas, de acordo com a tabela a seguir.

	Ref. predefinida msb	Ref. predefinida Isb
Ref. predefinida		
1	0	0
Ref. predefinida		
2	0	1
Ref. predefinida		
3	1	0
Ref. predefinida		
4	1	1

**Acelerar e desacelerar** é selecionado para controle digital da aceleração e desaceleração. Esta função será ativada somente se *Congelar referência* ou *Congelar frequência de saída* estiver selecionada. Sempre que existir um '1' lógico no terminal selecionado para *Acelerar*, a referência ou a frequência de saída sofrerá um aumento correspondente ao *Tempo de aceleração*, programado no parâmetro 206.

Sempre que existir um '1' lógico no terminal selecionado para *Desacelerar*, a referência ou a frequência de saída sofrerá um decréscimo correspondente ao *Tempo de desaceleração*, programado no parâmetro 207. Pulsos ('1' lógico, ativo no mínimo durante 3 ms, e uma pausa mínima de 3 ms) causarão uma mudança de velocidade de 0,1% (referência) ou 0,1 Hz (frequência de saída).

Exemplo:

	Terminal (16)	Terminal (17)	Congelar ref./ Congela saída
Sem alteração de			
velocidade	0	0	1
Desacelerar	0	1	1
Acelerar	1	0	1
Desacelerar	1	1	1

A referência da velocidade, congelada através do painel de controle, pode ser alterada mesmo se o conversor de frequência tiver parado. Além disto, a referência congelada será memorizada, caso haja uma falha de alimentação de rede elétrica.

**Funcionamento permissivo.** Antes que um comando de partida possa ser aceito, deverá haver um sinal de partida ativo, no terminal onde *Funcionamento permissivo* foi programado. O *Funcionamento permissivo* tem uma função lógica 'E' relacionada com a *Partida* (terminal 18, parâmetro 302 *Terminal 18, Entrada digital*), que significa que, para dar partida no motor, ambas as condições devem ser preenchidas. Se *Funcionamento permissivo* for programado em vários terminais, esta função deverá ser somente '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 usada para substituir a frequência de saída pela frequência programada no parâmetro 209 *Frequência de Jog* e emitir um comando de partida. Se uma referência local estiver ativa, o conversor de frequência estará sempre em *Malha aberta* [0], qualquer que seja a seleção feita no parâmetro 100 *Configuração*. Jog não estará ativa se foi emitido um comando de parada, através do terminal 27.

Bloqueio a alteração de dados deve ser selecionado se desejar que as alterações dos dados de parâmetros não sejam feitas por meio da unidade de controle; no entanto, a alteração dos dados pode ainda ser feita através do barramento. no entanto, a alteração dos dados pode ainda ser feita através do barramento.

**Referência de pulso** é selecionado se a seqüência de pulsos (frequência) for selecionada como sinal de referência. 0 Hz corresponde à  $Ref_{MIN}$ , parâmetro 204 *Referência Mínima, Ref<sub>MIN</sub>*.

A frequência definida no parâmetro 327 *Referência de pulso, frequência máx.*, corresponde ao parâmetro 205 *Referência máxima, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Feedback pulso** é selecionado se uma seqüência de pulsos (frequência) for selecionada como sinal de feedback. O parâmetro 328 *Feedback de pulso, frequência máx.*, é onde se programa a frequência máxima para o feedback de pulso.

**Partida manual** deve ser selecionada se desejar que o conversor de frequência seja controlado por meio de uma chave manual/desligado ou H-O-A externa. O '1' lógico (*Partida manual ativa*) significa que o conversor de frequência dá partida no motor. O '0' lógico significa que o motor conectado pára. O conversor de frequência ficará, então, em modo OFF/STOP, exceto se estiver ativo um *Sinal de partida automática*. 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 [HAND START]-[AUTO START].

**Partida automática** deve ser selecionada se desejar que o conversor de frequência seja controlado através de uma chave externo automático/desligado ou H-O-A. O '1' lógico ativa o conversor de frequência em modo automático, habilitando um sinal de partida nos terminais de controle ou na porta de comunicações serial. Se *Partida automática* e *Partida manual* estiverem simultaneamente ativas, nos terminais de controle, a *Partida automática* terá a prioridade mais alta. Se *Partida automática* e *Partida manual* não estiverem ativas, o motor ficará parado e o conversor de frequência passará para modo OFF/STOP.

**Fire Mode** será selecionada se a função Fire Mode necessitar ser ativada por meio de um '1' lógico, nos terminais 16 ou 17. Isto ativa o conversor de frequência para funcionar sem bloqueio por desarme, em caso de alarmes ou advertências. Se um alarme causar um desarme, um reset automático será ativado. Observe que o Modo Fire deve estar ativado no parâmetro 430, para o terminal 16 ou 17, para que o Modo Fire seja ativado. O conversor de frequência funcionará na velocidade selecionada no parâmetro 431. Somente programando a entrada 16 ou 17 no nível baixo, ou abrindo o terminal 27, será possível desativar o modo fire.

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

**Fire Mode inverse** será selecionada se a função Fire Mode necessitar ser ativada por meio de um '0' lógico, no terminal 16 ou 17. Isto ativa o conversor de frequência para funcionar sem bloqueio por desarme, em caso de alarmes ou advertências. Se um alarme causar um desarme, um reset automático será ativado. Observe que o Modo Fire deve estar ativado no parâmetro 430, para o terminal 16 ou 17, para que o Modo Fire seja ativado. O conversor de frequência funcionará na velocidade selecionada no parâmetro 431. Somente programando a entrada 16 ou 17 no nível alto, ou abrindo o terminal 27, será possível desativar o modo fire.

**Enable RTC** é utilizada para iniciar a função relógio do tempo real. Quando ativada a função do relógio do tempo real será executada com base no tempo. Consulte a descrição do RTC para obter mais informações.

---

**■ Entradas analógicas**

Estão disponíveis duas entradas analógicas para sinais de tensão (terminais 53 e 54) para sinais de referência e de feedback. Além disto, 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 parâmetro	53(tensão) 308	54 (tensão) 311	60 (corrente) 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 da entrada analógica**
**(ENTR ANAL [V] 53)**
**Funcão:**

Este parâmetro é utilizado para selecionar a função requerida para conexão ao terminal 53.

**Descrição da seleção:**

**Sem operação.** Selecione se desejar que o conversor de frequência não responda a sinais ligados ao terminal.

**Referência.** É selecionada para ativar a mudança de referência através de um sinal de referência analógico.

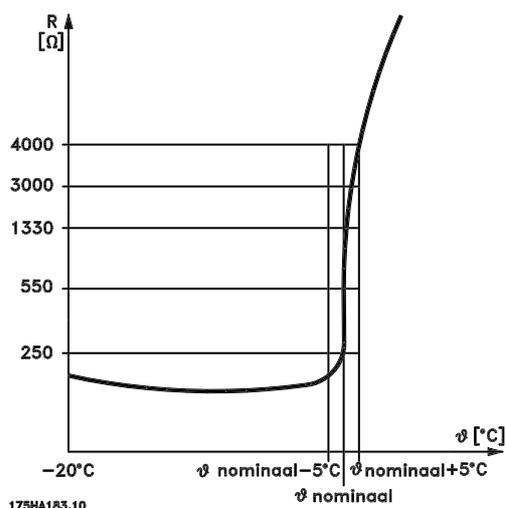
Caso os sinais de referência estejam conectados a diversas entradas, eles deverão ser somados.

**Feedback.** Se um sinal de feedback estiver ligado, pode-se optar entre a entrada de tensão (terminal 53 ou 54) ou entrada de corrente (terminal 60) para a defini-lo. No caso de regulação por zona, os sinais de feedback devem ser selecionados como entradas de tensão (terminais 53 e 54). Consulte *Tratamento de feedback*.

**Termistor.** Selecione se deseja permitir que um termistor integrado no motor (de acordo com a DIN 44080/81) páre o conversor de frequência, no caso de superaquecimento do motor. O valor de corte é 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.

### 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.

*Funcão 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 *Funcão 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:

Programe 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 analógica/digital**

Há duas saídas analógicas/digitais (terminais 42 e 45), que podem ser programadas para mostrar o status atual ou um valor do processo, por ex., 0 -  $f_{MAX}$ . Se o conversor de frequência for utilizado como saída digital, este dará o status 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 (dependendo do valor programado no parâmetro 322 *Terminal 45, saída, gradação 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 conectado não deverá ser maior que 500  $\Omega$ .

Saídas analógica/digital	n°. do terminal	42	45
	parâmetro	319	321
Sem função(NO FUNCTION)		[0]	[0]
Unidade operacional (UN. PRONTA)		[1]	[1]
Aguardando (STAND BY)		[2]	[2]
Em funcionamento (RODANDO)		[3]	[3]
Em funcionamento no valor de ref. (RODANDO NA REF.)		[4]	[4]
Em funcionamento, sem advertência (RODANDO, SEM ADVT)		[5]	[5]
Referência local ativa (CONV. REF. LOCAL)		[6]	[6]
Referências remotas ativas (CONV. REF.REMOTA)		[7]	[7]
Alarme (ALARME)		[8]	[8]
Alarme ou advertência (ALARME OU ADVT)		[9]	[9]
Sem alarme (SEM ALARME)		[10]	[10]
Limite de corrente (LIMITE DE CORRENTE)		[11]	[11]
Trava de segurança (PARADA SEGURA)		[12]	[12]
Comando de partida ativo (SINAL PARTIDA AÇION)		[13]	[13]
Inversão (RUNNING IN REVERSE)		[14]	[14]
Advertência térmica (ADVT TEMPERATURA)		[15]	[15]
Modo manual ativo (CONV MODO MANUAL)		[16]	[16]
Modo automático ativo (DRIVE MODO AUTO)		[17]	[17]
Modo sleep (MODO SLEEP)		[18]	[18]
Freqüência de saída inferior a $f_{LOW}$ parâmetro 223 (F.SAÍDA < F.MIN)		[19]	[19]
Freqüência de saída superior a $f_{HIGH}$ parâmetro 223 (F.SAÍDA > F.MAX)		[20]	[20]
Fora dos limites de freqüência (ADVT LIMITE FREQ.)		[21]	[21]
Corrente de saída inferior a $I_{LOW}$ parâmetro 221 (I.SAÍDA < I.MIN)		[22]	[22]
Corrente de saída superior a $I_{HIGH}$ parâmetro 222 (I.SAÍDA > I.MAX)		[23]	[23]
Fora do intervalo de corrente (ADVT LIMITE CORRENTE)		[24]	[24]
Fora dos limites de feedback (ADVT LIMITE FEEDBACK)		[25]	[25]
Fora dos limites de referência (ADVT LIMITE REF.)		[26]	[26]
Relé 123 (RELAY 123)		[27]	[27]
Desbalanceamento da rede (FALHA-REDE ELÉTRICA)		[28]	[28]
Freqüência de saída 0 - $f_{MAX}$ 0-20 mA (FREQ. SAÍDA 0-20 mA)		[29]	[29]★
Freqüência de saída 0 - $f_{MAX}$ 4-20 mA (FREQ. SAÍDA 4-20 mA)		[30]	[30]
Freqüência de saída (seqüência de pulsos), 0 - $f_{MAX}$ 0-32000 p (REF. EXT. -PULSO)		[31]	[31]
Referência externa, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-20 mA (REF. EXT. 0-20 mA)		[32]	[32]
Referência externa, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 4-20 mA (REF. EXTERNA 4-20 mA)		[33]	[33]
Referência externa (seqüência de pulsos), $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-32000 p (REF. EXTERNA. -PULSO)		[34]	[34]
Feedback, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0-20 mA (FEEDBACK 0-20 mA)		[35]	[35]
Feedback, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 4-20 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 (CORRENTE MTR 0-20mA)		[38]★	[38]
Corrente de saída, 0 - $I_{MAX}$ 4-20 mA (CORRENTE MTR 4-20mA)		[39]	[39]
Corrente de saída ( seqüência de pulsos ), 0 - $I_{MAX}$ 0 - 32000 p (CORRENTE MTR. -PULSO)		[40]	[40]
Potência de saída, 0 - $P_{NOM}$ 0-20 mA (POTENCIA MTR 0-20mA)		[41]	[41]
Potência de saída, 0 - $P_{NOM}$ 4-20 mA (POTENCIA MTR 4-20mA)		[42]	[42]
Potência de saída (seqüência de pulsos), 0 - $P_{NOM}$ 0- 32000 p (POTENCIA MTR - PULSO)		[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]
Modo fire ativo (FIRE MODE ACTIVE)		[47]	[47]
Desvio do modo fire (FIRE MODE BYPASS)		[48]	[48]

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

**319 Terminal 42, saída**
**(S. ANALÓG. 42)**
**Funcão:**

Esta saída pode funcionar como uma saída tanto digital quanto analógica. Se utilizada como uma saída digital (valores dos dados entre [0]-[59]), um sinal de 0/24 V CC é transmitido. Se utilizado como uma saída analógica é transmitido um sinal de 0-20 mA, um sinal de 4-20 mA ou uma seqüência pulsos de 0-32000 pulsos.

**Descrição da seleção:**

**Sem operação.** Selecione se for para o conversor de freqüência não responder a sinais.

**Drive ready.** A placa de controle do conversor de freqüência recebe uma tensão de alimentação e o conversor de freqüência está pronto para entrar em operação.

**Standby.** O conversor de freqüência está pronto para entrar em operação, mas não foi dado nenhum comando de partida. Sem advertência.

**Rodando** Está ativo quando houver um comando de partida ou quando a freqüência de saída estiver acima de 0,1 Hz.

**Rodando na ref.** Velocidade de acordo com a referência.

**Rodando, sem advertência.** Foi dado um comando de partida. Sem advertência.

**Local reference active.** A saída fica ativa quando o motor é controlado por meio da referência local, através da unidade de controle.

**Remote references active.** 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.

**Limite de corrente.** A corrente de saída é superior ao valor programado no parâmetro 215 *Limite de corrente*  $I_{LIM}$ .

**Parada segura.** A saída encontra-se ativa quando o terminal 27 for '1' lógico e *Trava de segurança* foi selecionada, na entrada.

**Start command active.** Foi dado um comando de partida.

**Reversão.** 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.

**Advt temperatura.** Foi excedido o limite de temperatura do motor, do conversor de freqüência ou de um termistor ligado a uma entrada analógica.

**Hand mode active.** A saída encontra-se ativa quando o conversor de freqüência estiver em Modo manual.

**Auto mode active.** A saída encontra-se ativa quando o conversor de freqüência estiver em Modo automático.

**Modo sleep.** Fica ativo quando o conversor de freqüência se encontra em Sleep mode.

**Output frequency lower than  $f_{LOW}$ .** A freqüência de saída é inferior ao valor definido no parâmetro 223 *Advertência: Baixa freqüência,  $f_{LOW}$ .*

**Output frequency higher than  $f_{HIGH}$ .** A freqüência de saída é superior ao valor definido no parâmetro 224 *Advertência: Alta freqüência,  $f_{HIGH}$ .*

**Fora da faixa.** A freqüência de saída está fora da faixa de freqüências programada no parâmetro 223 *Advertência: Baixa Freqüência,  $f_{LOW}$*  e 224 *Advertência: Alta freqüência,  $f_{HIGH}$ .*

**Output current lower than  $I_{LOW}$ .** A corrente de saída é inferior ao valor definido no parâmetro 221 *Advertência: Baixa corrente,  $I_{LOW}$ .*

**Output current higher than  $I_{HIGH}$ .** A corrente de saída é superior ao valor definido no parâmetro 222 *Advertência: Alta corrente,  $I_{HIGH}$ .*

**Out of current range.** A corrente de saída está fora dos limites programados no parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa,  $I_{LOW}$*  e 222 *Advertência, Corrente alta,  $I_{HIGH}$ .*

**Out of feedback range.** O sinal de feedback está fora dos limites programados no parâmetro 227 *Advertência: Feedback baixo,  $FB_{LOW}$*  e 228 *Advertência: Alto feedback,  $FB_{HIGH}$ .*

**Out of reference range.** 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.

**Relay 123.** Esta função é apenas utilizada quando estiver instalada uma placa opcional de profibus.

**Falha-rede elétrica.** Esta saída é ativada quando ocorre um alto desbalanceamento na tensão da rede ou quando uma fase está ausente na alimentação que vem da rede elétrica. Verifique a presença de tensão da rede no conversor de frequência.

**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 gera um sinal de saída proporcional à frequência de saída, no intervalo 0 - f<sub>MAX</sub> (parâmetro 202 *Frequência de saída, limite superior, f<sub>MAX</sub>*).

**Ref<sub>min</sub> Externa - Ref<sub>max</sub>** 0-20 mA and

**Ref<sub>min</sub> Externa - Ref<sub>max</sub>** 4-20 mA e

**Ref<sub>MIN</sub> Externa - Ref<sub>MAX</sub>** 0-32000 p, que gera 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, 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.

**Fire Mode** ativo é indicado na saída ao ser induzido através da entrada 16 ou 17.

**Fire Mode bypass** é indicado na saída quando o Modo Fire for ativado e um determinado desarme ocorrer (consulte a descrição de Modo Fire). Um atraso desta indicação pode ser programada no parâmetro 432. Selecione o desvio do Fire Mode no parâmetro 430, para ativar esta função.

### 320 Terminal 42, saída, valor de escala pulso (AO 42 PULS SCALE)

**Valor:**

1 - 32000 Hz

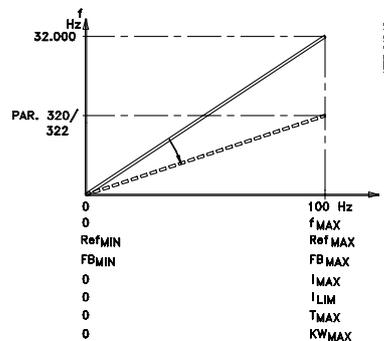
★ 5000 Hz

**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*.

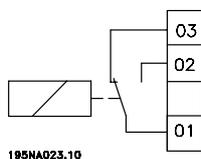
**Funcão:**

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.

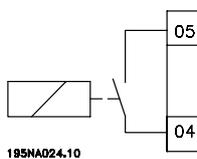


**■ Saídas de relé**

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 A  
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.  
Max. 75 V CC, 1 A, 30 W.  
O relé é colocado na placa de controle, consulte *Instalação elétrica*, cabos de controle.

Saídas de relé	Nº. do relé. parâmetro	1 323	2 326
<b>Valor:</b>			
Sem função (SEM OPERAÇÃO)		[0]	[0]
Sinal de prontidão (PRONTO)		[1]	[1]
Aguardando (STANDBY)		[2]	[2]
Em funcionamento (RODANDO)		[3]	[3]★
Em funcionamento no valor de ref. (RODANDO NA REF.)		[4]	[4]
Em funcionamento, sem advertência (RODANDO, SEM ADVT)		[5]	[5]
Referência local ativa (DRIVE IN LOCAL REF)		[6]	[6]
Referências remotas ativas (CONV. REF.REMOTA)		[7]	[7]
Alarme (ALARME)		[8]★	[8]
Alarme ou advertência (ALARME OU ADVT)		[9]	[9]
Sem alarme (SEM ALARME)		[10]	[10]
Limite de corrente (LIMITE DE CORRENTE)		[11]	[11]
Trava de segurança (PARADA SEGURA)		[12]	[12]
Comando de partida ativo (SINAL PARTIDA AÇION)		[13]	[13]
Inversão (RODANDO C/ REVERSAO)		[14]	[14]
Advertência térmica (ADVT TEMPERATURA)		[15]	[15]
Modo manual ativo (CONV MODO MANUAL)		[16]	[16]
Modo automático ativo (DRIVE MODO AUTO)		[17]	[17]
Modo sleep (MODO SLEEP)		[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 dos limites de freqüência (ADVT LIMITE FREQ.)		[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.SAÍDA > I.MAX)		[23]	[23]
Fora do intervalo de corrente (ADVT LIMITE CORRENTE)		[24]	[24]
Fora dos limites de feedback (ADVT LIMITE FEEDBACK.)		[25]	[25]
Fora da faixa de referência (ADVT LIMITE REF.)		[26]	[26]
Relé 123 (RELÉ 123)		[27]	[27]
Desbalanceamento da rede (FALHA-REDE ELÉTRICA)		[28]	[28]
Control word 11/12 (CONTROL WORD 11/12)		[29]	[29]
Modo fire ativo (FIRE MODE ACTIVE)		[30]	[30]
Desvio do modo fire (FIRE MODE BYPASS)		[31]	[31]

**Funcão:**
**Descrição da seleção:**

Consulte a descrição de [0] - [31] em *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.



**364 Terminal 42, controle de barramento**

**(CONTROL OUTPUT 42)**

**365 Terminal 45, controle de barramento**

**(CONTROL OUTPUT 45)**

**Valor:**

0.0 - 100 %

★ 0

**Função:**

Através da comunicação serial, um valor entre

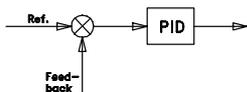
0,1 e 100,0 é gravado no parâmetro.

O parâmetro é oculto e não pode ser visto do PCL.

---

**■ Funções de aplicação 400-427**

173H407/10



Neste grupo de parâmetros, são definidas as funções especiais do conversor de frequências, 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 frequência 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 (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 frequências 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 frequências 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 reinicialização automática  
(AUTORESTART TIME)**
**Valor:**

0 - 1800 s

★ 10 s

**Funcão:**

Este parâmetro permite a programação do tempo desde o instante do desarme até o momento em que a função reset inicia. Pressupõe-se que o reset automático foi selecionado no parâmetro 400 *Função reset*.

**Descrição da seleção:**

Programa o tempo desejado.

**402 Flying start**
**(PARTID MOVIMENTO)**
**Valor:**

★ Desativar (DESABILITADO)	[0]
Habilitado (HABILITADO)	[1]
Frenagem CC e partida (FREN.DC E PARTIDA)	[3]

**Funcão:**

Esta função permite que o conversor de frequência 'capture' um motor em rotação, que deixou de ser controlado pelo conversor de frequência, por exemplo, devido a uma falha na rede elétrica. Esta função é ativada sempre que um comando de partida estiver ativo.

Para que o conversor de frequência possa apanhar o motor em rotação, a velocidade do motor deverá ser inferior à frequência correspondente ao parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída, f<sub>MAX</sub>*.

**Descrição da seleção:**

Selecione *Desabilitado* [0] se esta função não for necessária.

Selecione *Habilitado* [1] se o conversor de frequência for capaz de 'capturar' e controlar um motor em rotação.

Selecione *Frenagem CC e partida* [2] se desejar que o conversor de frequência pare o motor por meio de uma frenagem CC, primeiro, e, em seguida, dar partida. Parte-se da premissa que os parâmetros 114-116 Frenagem CC estão ativados. Caso exista um efeito de 'moinho' substancial

Programação

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

(motor em rotação), o conversor de frequência não consegue 'capturar' um motor em rotação a não ser que tenha sido selecionado *Frenagem CC* e *partida* tenha sido selecionado.



Quando o parâmetro 402, *Partida em movimento*, estiver ativo, o motor pode girar algumas rotações para 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.



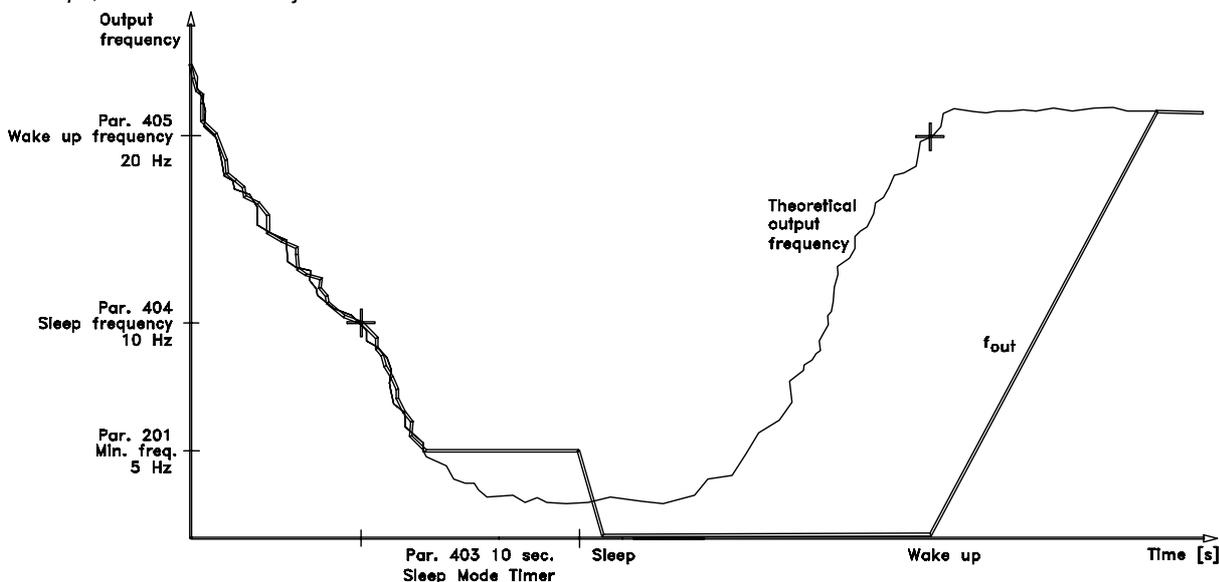
#### NOTA!:

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 nova-mente 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  $f_{MIN}$ .

**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 Ponto de programação do boost**
**(BOOST SETPOINT)**
**Valor:**

1 - 200 % ☆ 100 % do ponto de programação

**Funcão:**

Esta função só pode ser utilizada se *Loop fechado* estiver selecionado no parâmetro 100.

Em sistemas com regulagem constante de pressão, torna-se vantajoso aumentar a pressão no sistema antes que o conversor de freqüência pare o motor. Assim, aumenta-se o período de tempo em que o conversor de freqüência pára o motor, ajudando a evitar partidas e paradas freqüentes, p.ex., no caso de vazamentos em sistema de abastecimento de água.

Há um timeout fixo de boost fixo de 30 s, no caso do ponto de programação do boost não puder ser atingido.

**Descrição da seleção:**

Defina o *Ponto de programação do boost* requerido, como porcentagem da referência resultante sob operação normal. 100% corresponde à referência sem boost (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.



### 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 RUIDO)

#### 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 & advertência (AUTODERATE & ADVT)	[1]
Advertência (ADVERTENCIA)	[2]

#### Funcão:

Selecione a função que deve ser ativada se o desbalanceamento da rede elétrica elevar-se demais ou se estiver faltando uma fase.

#### Descrição da seleção:

Em *Desarme* [0], o conversor de frequência pára o motor em poucos segundos (dependendo do tamanho do drive).

Se *Derate automático e advertência* [1] for selecionada, 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 de rede elétrica, mas, em casos graves, outras condições extremas podem resultar em um desarme.



### NOTA!

Se *Advertência* tiver sido selecionada, a expectativa de vida útil do drive será reduzida, caso a falha da rede elétrica persista.

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



### NOTA!:

Na perda de uma fase, os ventiladores de resfriamento não podem ser energizados e o conversor de frequência pode desarmar devido ao superaquecimento. Isto se aplica ao:

#### IP 00/IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6602, 380-460 V
- VLT 6102-6402, 525-600 V

#### IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6602, 380-460 V
- VLT 6016-6072, 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 frequências estiver exposto a uma condição de sobretemperatura.

##### Descrição da seleção:

Em *Desarme* [0], o conversor de frequências pára o motor e envia um alarme.  
Em *Derating automático e advertência* [1], o conversor de frequências reduzirá a frequência de chaveamento para minimizar as perdas internas. Se a condição de sobretemperatura persistir, o conversor de frequências 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 frequências 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 frequências 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*).

**Funcão:**

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 regulagem 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.

Tipo de feedback	Terminal	Parâmetros
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.

Tipo de referência	Terminal	Parâmetros
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 do processo, cont.**
Regulação inversa

Na regulação normal, a velocidade do motor aumenta quando uma referência/SetPoint for superior ao sinal de feedback. Se for necessário realizar a regulação inversa, em que a velocidade é reduzida quando o sinal de feedback for inferior à referência/SetPoint, deve-se programar a inversão no parâmetro 420 *Controle normal/inverso do PID*.

Anti Windup

O regulador de processo vem programado de fábrica com uma função ativa de anti-windup. Esta função assegura que, ao ser atingido um limite de frequência, um limite de corrente ou um limite de tensão, o integrador será 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 windup do PID*.

Condições de Start-up

Em algumas aplicações, o ajuste ideal do regulador de processo resultará em um tempo excessivo para atingir o estado de processo requerido. Nestas aplicações, poderá ser vantajoso fixar uma frequência de saída, que o conversor de frequência fará o motor atingir, antes do regulador de processo ser ativado. Isto é feito através da programação de uma *Frequência de start-up do PID* no parâmetro 422.

Limite do ganho do diferenciador

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/ponto de definição e o estado atual do processo. Quanto mais rápidas forem as mudanças no desvio, mais forte será a contribuição em frequência resultante do diferenciador. Assim, a contribuição em frequência do diferenciador 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 do diferenciador do PID*.

Filtro passa baixa

Se houver ripples de correntes/tensões no sinal de feedback, estes poderão ser atenuados através de um filtro passa baixa integrado. Programe uma constante de tempo adequada para o filtro passa baixa. Esta constante de tempo representa a frequência de corte dos ripples que ocorrerem no sinal de feedback. Se o filtro passa baixa estiver ajustado para 0,1 s, a frequência limite será de 10 RAD/s, o que corresponde a  $(10/2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Isto significa que todas as correntes/tensões que variarem mais de 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 do filtro passa baixa do PID*.

Otimização do regulador de processo

Uma vez que as definições básicas já foram feitas, falta apenas otimizar o ganho proporcional, o tempo de integração e o tempo de diferenciação (parâmetros 423, 424 e 425). Na maioria dos processos, isso pode ser feito seguindo-se as diretrizes abaixo.

1. Dê partida no motor.
2. Defina o parâmetro 423 *Ganho proporcional do PID* como 0,3 e aumente-o, até que o sinal de feedback de processo exiba um comportamento instável. Em seguida, reduza o valor até que o sinal de feedback se estabilize. 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 sinal de feedback de processo exiba um comportamento 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 diferenciação 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 diferenciador só deve ser utilizado quando a definição do ganho proporcional e o tempo de integração tiverem sido completamente otimizados.

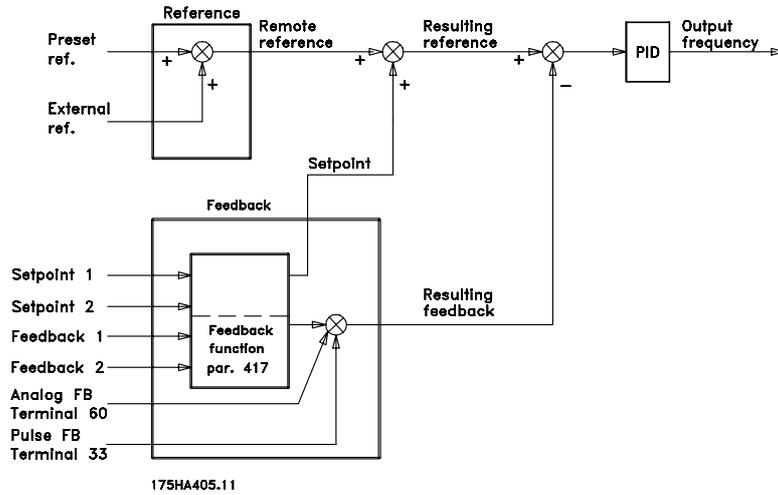

**NOTA!:**

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 frequências 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

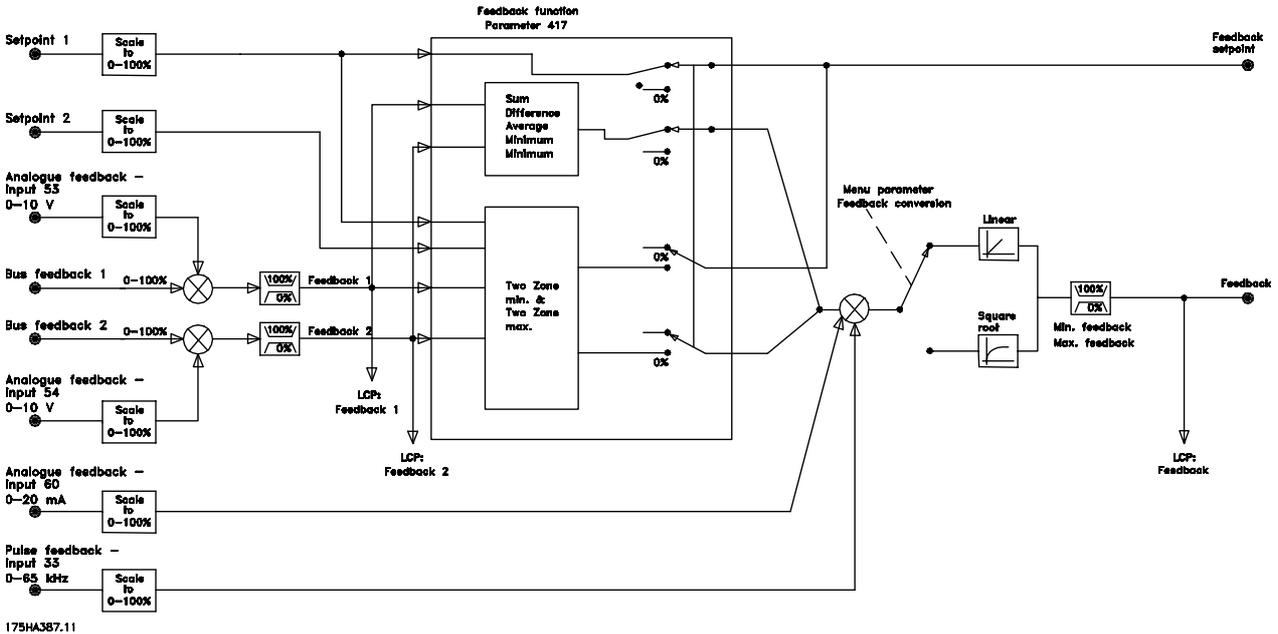
Como na situação anterior, a referência remota é adicionada ao *SetPoint 1* no parâmetro 418. Dependendo da função de feedback selecionada no parâmetro 417 *Função de feedback*, será feito um cálculo com base no sinal de feedback, cujo resultado será comparado com a soma das referências e com o setpoint. 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:

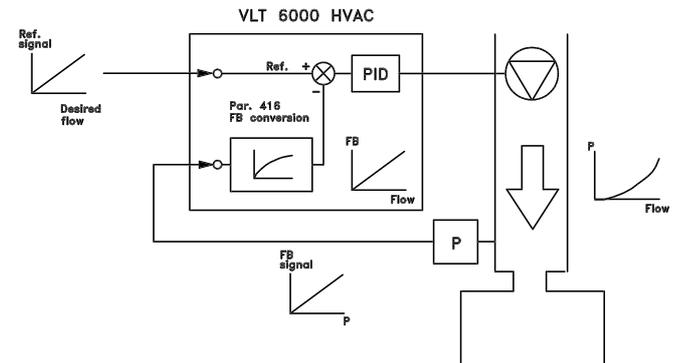
- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Raiz quadrada (SQUARE ROOT) [1]

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  $\sqrt{\text{pressão}}$ ). 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 regulagem de 2 zonas, no parâmetro 417 *Função de feedback*.

Descrição da seleção:

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 regulagem 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 regulagem 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 I [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:

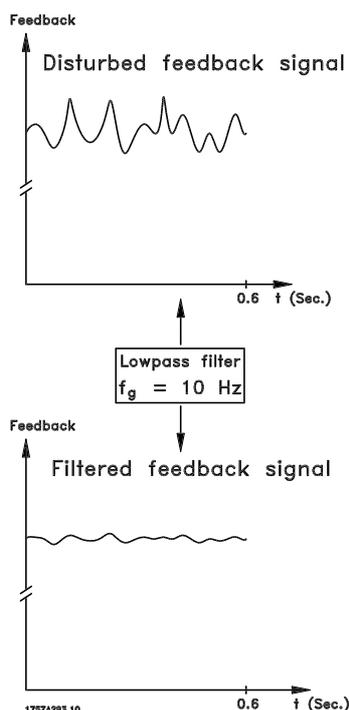
0.01 - 10.00 ★ 0.01

#### 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.


**NOTA!:**

Observe que o conversor de frequência é apenas um dos componentes do sistema do HVAC. O funcionamento correto do Fire Mode depende da exatidão do projeto e da correta escolha dos componentes do sistema. Sistemas de ventilação para aplicações que envolvam segurança da vida requerem aprovação pelas Autoridades de incêndio locais. **A não interrupção do conversor de frequência devido à operação de Fire Mode pode causar pressão excessiva e resultar em danos ao sistema HVAC e a seus componentes, como amortecedores e dutos de ar. O próprio conversor de frequência pode ser danificado e, em consequência, causar danos ou incêndio. A Danfoss A/S isenta-se da responsabilidade por erros, mau funcionamento, ferimentos pessoais ou quaisquer danos causados ao próprio conversor de frequência ou a seus componentes, a sistemas HVAC e seus componentes ou a outros objetos ou propriedade quando o conversor de frequência for programado para Fire Mode. Sob nenhuma circunstância a Danfoss será responsável perante o usuário final ou qualquer terceiro, direta ou indiretamente, por quaisquer danos ou perdas especiais ou conseqüentes sofridas por estes terceiros, que vierem a acontecer em decorrência de o conversor de frequência haver sido programado e operado em Fire Mode.**

**430 Modo Fire**
**(FIRE MODE)**
**Valor:**

- ★ Desligado (DESABILITADO) [0]
- Malha aberta direta (OPEN LOOP FWD.) [1]
- Malha aberta inversa (OPEN LOOP REV.) [2]
- Desvio da malha aberta direta (OPL. FWD BYPASS) [3]

**Função:**

A função Modo Fire foi elaborada para garantir que o VLT 6000 pode funcionar sem interrupção. Isto significa que a maioria dos alarmes e advertências não causará um desarme, e bloqueio por desarme estará desativado. Isto é útil no caso de incêndio ou outras emergências. Até que a fiação do motor ou o próprio conversor de frequência estejam destruídos, todos os esforços são aplicados para continuar em funcionamento.

**Descrição da seleção:**

Se Desabilitado [0] estiver selecionado, então Fire Mode será desabilitado, independentemente da seleção nos parâmetros 300 e 301.

Se Open loop forward [1] estiver selecionado, o conversor de frequência funcionará no sentido direto no modo loop aberto com a velocidade selecionada no parâmetro 431.

Se Loop aberto inverso [2] for selecionado, o conversor de frequência funcionará no sentido inverso no modo loop aberto com a velocidade selecionada no parâmetro 431.

Se Desvio de loop aberto direto [3] estiver selecionado, o conversor de frequência funcionará no sentido direto no modo loop aberto com a velocidade selecionada no parâmetro 431. Se um alarme ocorrer, o conversor de frequência desarmará depois que o atraso de tempo selecionado, no parâmetro 432, tiver expirado.

**431 Frequência de referência do Fire mode, Hz**
**(FIRE MODE FREQ.)**
**Valor:**

0,0 -  $f_{max}$  ★ 50,0 Hz

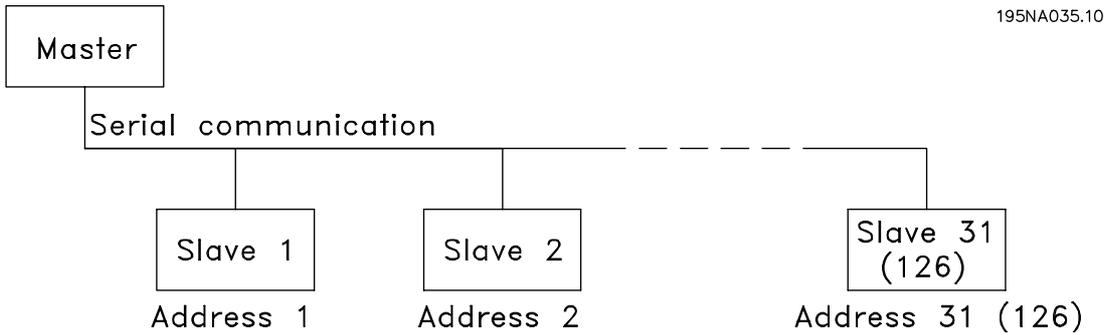
**Função:**

A frequência do Fire Mode é a frequência de saída fixa utilizada quando o Fire Mode é ativado através do terminal 16 ou 17.

★ = 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.

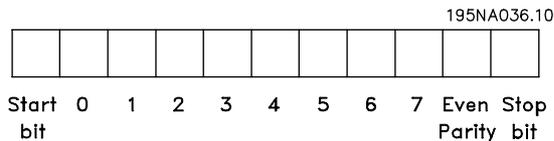
Broadcast

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.

Programação

### Conteúdo de um caractere (byte)

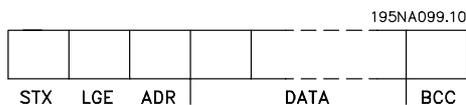
Cada caractere transmitido começa com um bit de partida „start bit“. Em seguida, são transmitidos 8 bits de dados, que correspondem a um byte. Cada caractere possui um bit de paridade programado em 1 quando a paridade é par (isto é, um número par de 1's binários nos 8 bits de dados e o bit de paridade combinados). Um caractere termina com um bit de parada „stop bit“, consistindo portanto de 11 bits.



### ■ Estrutura de telegramas no protocolo

#### FCno protocolo FC

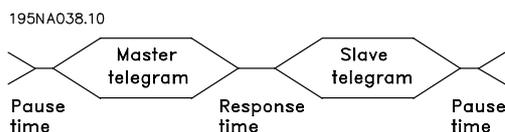
Cada telegrama começa com um caractere de partida (STX) = 02 Hex, seguido de um byte que indica o comprimento do telegrama (LGE) e de um byte que indica o endereço do VLT (ADR). Segue então um certo número de bytes de dados (variável, dependendo do tipo de telegrama). O telegrama termina com um byte 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*.

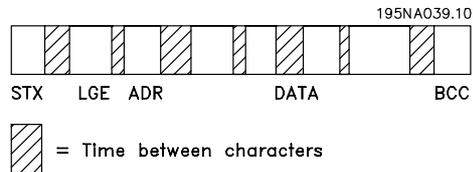
Depois de um telegrama de resposta do escravo, deve haver uma pausa mínima de 2 caracteres (22 bits), antes que o mestre possa enviar outro telegrama. A uma taxa de transferência de 9600 kbaud, deve haver uma pausa mínima de 2,3 mseg. Após a conclusão do telegrama pelo mestre, o tempo máximo de resposta 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)

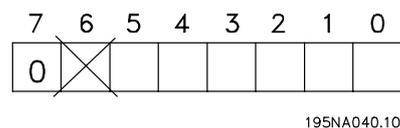
O comprimento do telegrama é o número de bytes de dados mais o byte de endereço ADR, mais o byte de controle de dados BCC.

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

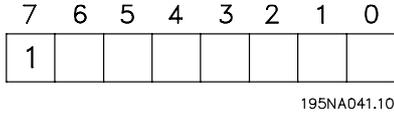
O byte para esta gama de endereço tem o seguinte perfil:



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:

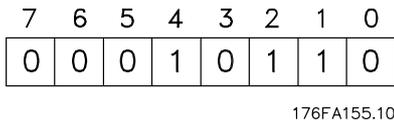


Bit 7 = 1 (formato de endereço 1-126 ativo)  
 Bit 0-6 = endereço do conversor de frequência VLT 1-126  
 Bit 0-6 = 0: "broadcast"

O escravo envia o byte de endereço de volta ao mestre no telegrama de resposta, sem alterar seu formato.

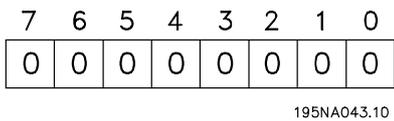
#### Exemplo:

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):

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} = \text{BCC EXOR "primeiro byte"} \\
 \text{(EXOR = porta "exclusive or")} \\
 \text{BCS} \qquad \qquad \qquad = 00000000 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"primeiro byte"} \qquad = 00000100 (02H) \\
 \hline
 \text{BCC} \qquad \qquad \qquad = 00000100
 \end{array}$$

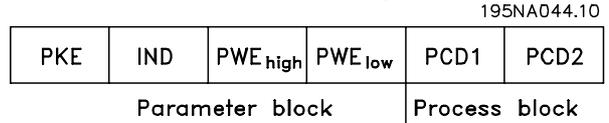
Cada byte adicional e subsequente é combinado com BCS EXOR, resultando em um novo BCC como:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} \qquad \qquad \qquad = 00000100 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"segundo byte"} \qquad = 11010110 (D6H) \\
 \hline
 \text{BCC} \qquad \qquad \qquad = 11010100
 \end{array}$$

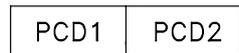
### ■ Caractere de dados (byte)

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:

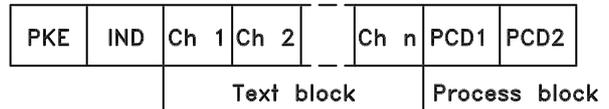
1. Bloco de parâmetros, utilizado para transferir parâmetros entre o mestre e o escravo. O bloco de dados tem 12 bytes (6 "words") e também contém o bloco de processo.



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).



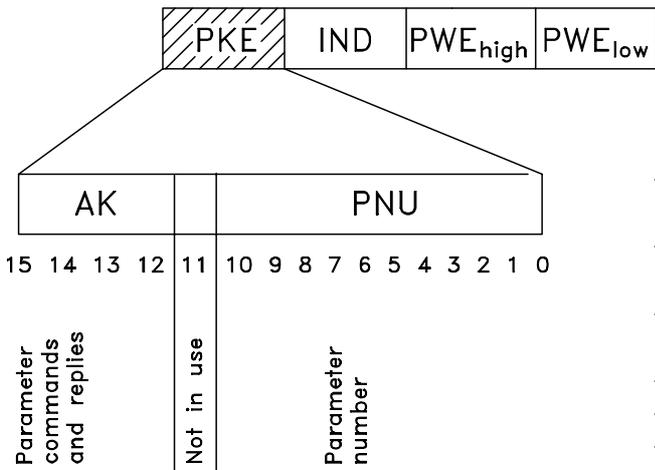
3. Bloco de texto, utilizado para ler ou escrever textos através do bloco de dados.



Programação

### 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*.

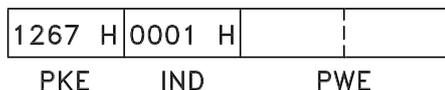
Index has 2 bytes - a lowbyte and a highbyte.

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:

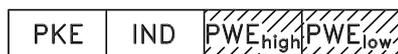
O primeiro código de erro (índice[1]) no parâmetro 615 *Código de erro* deve ser lido.

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.

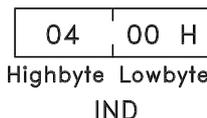
Através da comunicação serial só é possível ler parâmetros com dados do tipo 9 (seqüência de texto). No VLT 6000 HVAC, os parâmetros 621-631 *Dados de placa* contém dados do tipo 9. Por exemplo, é possível no parâmetro 621 *Tipo de unidade*, ler o tamanho da unidade e a gama da tensão de alimentação.

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.

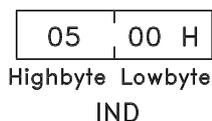
Para ler um texto através do bloco PWE, o comando do parâmetro (AK) deve ser programado para 'F' Hex.

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.

Programação

PKE = E0CA Hex - Escrever no parâmetro 202  
*Limite superior da frequência de saída, f<sub>MAX</sub>*  
 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

175ZA708.10			
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:

175ZA709.10			
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]  
 =

175ZA706.10			
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:

175ZA707.10			
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.

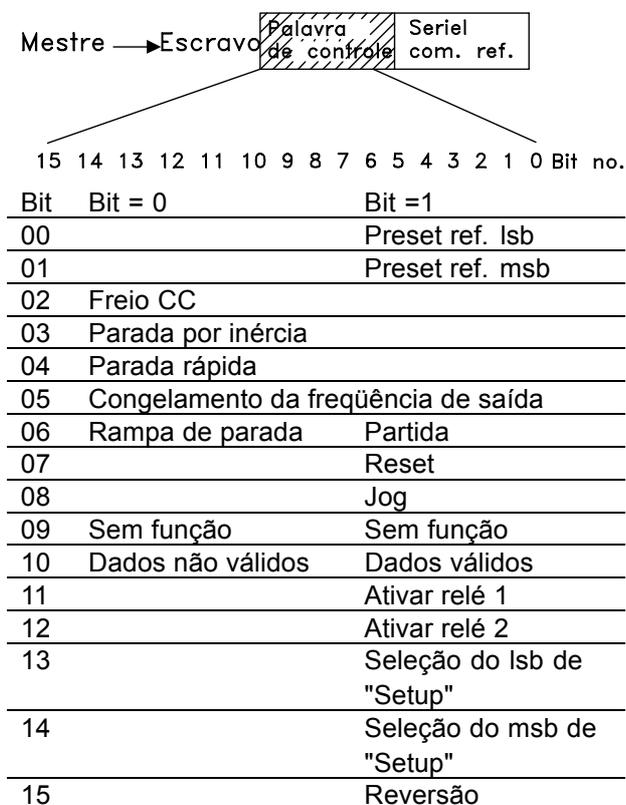
195NA066.10

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:

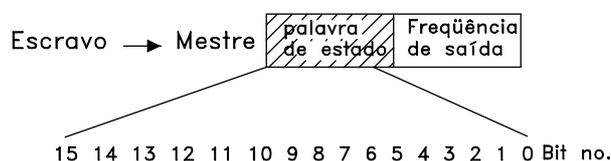
Bit 15 = "0", não determina reversão.

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 ≠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 frequências via comunicação serial. Bit 09 = "1" significa que é possível controlar o conversor de frequências via comunicação serial.

**Bit 10, Fora da faixa de frequência:**

Bit 10 = "0", se a frequência de saída tiver alcançado o valor do parâmetro 201 *Limite inferior da frequência de saída* ou do parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída*. Bit 10 = "1" significa que a frequência 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 frequência 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.

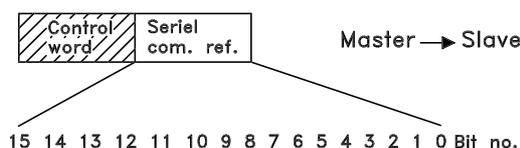
**Bit 14, Limite de corrente:**

Bit 14 = "0" significa que a corrente de saída é menor que o valor do parâmetro 215 *Corrente limite I<sub>LIM</sub>*. Bit 14 = "1" significa que a corrente de saída é maior que o valor do parâmetro 215 *Corrente limite I<sub>LIM</sub>* e que o conversor de frequências desarmará, após haver transcorrido o tempo programado no parâmetro 412 *Sobrecorrente de atraso de desarme, I<sub>LIM</sub>*

**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 frequências ou em um termistor conectado a uma entrada analógica.

■ **Referência da comunicação serial**



A referência da comunicação serial é transmitida para o conversor de frequência sob forma de uma "word" de 16 bits. O valor é transmitido como um número inteiro de 0 a ± 32767 (± 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 frequência 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

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:

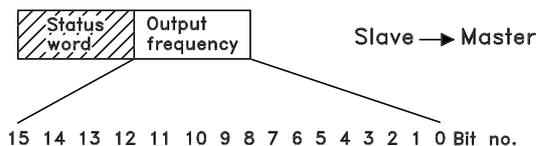
O mestre recebe uma mensagem de estado do conversor de frequência VLT dizendo que a frequência de saída atual é de 50% da gama de frequência de saída.

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  $\pm 32767$  ( $\pm 200\%$ ).

**■ 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			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			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			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			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			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			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

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

**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

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

### Lógica "and"[2]

Bus msb	Bus lsb	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	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 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	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**

Valor:

Parâmetro n°.	Descrição	Texto do display	Unidade	Intervalo de atualização
509	Referência resultante	(REFERÊNCIA %)	%	80 ms
510	Referência resultante [unidade]	REFERÊNCIA [UNID]	Hz, rpm	80 ms
511	Feedback [unidade]	(FEEDBACK)	Par. 415	80 ms
512	Frequência [Hz]	(FREQUÊNCIA)	Hz	80 ms
513	Leitura definida pelo usuário	(LEITUR PERSON.)	Hz x escala	80 ms
514	Corrente do motor [A]	(CORRENTE)	Amp	80 ms
515	Potência [kW]	(POTÊNCIA KW)	kW	80 ms
516	Potência [HP]	(POTENCIA HP)	HP	80 ms
517	Tensão do motor [V]	(TENSAO MOTOR)	V <sub>AC</sub>	80 ms
518	Tensão de barramento CC [V]	(TENSAO BARRAM DC)	V <sub>CC</sub>	80 ms
519	Carga térmica, motor [%]	(TEMPERATUR MOTOR)	%	80 ms
520	Carga térmica, VLT [%]	(TEMP CONVERTOR)	%	80 ms
521	Entrada digital	(ENTRADA DIGITAL)	Binário	80 ms
522	Terminal 53, entrada analógica [V]	(TERMINAL 53, ENTRADA ANALÓGICA)	Volt	20 ms
523	Terminal 54, entrada analógica [V]	(TERMINAL 54, ENTRADA ANALÓGICA)	Volt	20 ms
524	Terminal 60, entrada analógica [mA]	(E. ANALÓG. 60)	mA	20 ms
525	Referência de pulso [Hz]	(REF. POR PULSO)	Hz	20 ms
526	Referência externa [%]	(REF. EXTERNA)	%	20 ms
527	Palavra de status	(STATUS WORD HEX)	Hex	20 ms
528	Temperatura do dissipador de calor [°C]	(TEMP. DISSIPADOR)	°C	1,2 ms
529	Alarm word	(ALARM WORD (BIN))	Hex	20 ms
530	Control Word	(PALAV.CNTRL, HEX)	Hex	2 ms
531	Warning word	(PALAV.ADVT)	Hex	20 ms
532	Status word estendida	(PALAV.STATUS)	Hex	20 ms
537	Status do relé	(STATUS RELÉ)	Binário	80 ms
538	Warning word 2	(PALAV.ADVT 2)	Hex	20 ms

**Funcão:**

Estes parâmetros podem ser lidos via comunicação serial e no display. Consulte também os parâmetros 007-010 *Leitura do display*.

Descrição da seleção:

**Referência resultante, parâmetro 509:**

fornece uma porcentagem para a referência resultante, na faixa compreendida entre *Referência mínima*,  $Ref_{MIN}$  e a *Referência Máxima*,  $Ref_{MAX}$ . Consulte também o tratamento de referências, página 98.

**Referência resultante [unidade], parâmetro 510:**

fornece a referência resultante por meio da unidade Hz, e *Loop aberto* (parâmetro 100). Em *Loop fechado*, a unidade de referência é selecionada no parâmetro 415 *Unidades com loop fechado*.

**Feedback [unidade], parâmetro 511:**

fornece o valor do feedback resultante, por intermédio da unidade/escala selecionada nos parâmetros 413, 414 e 415. Consulte também o tratamento do feedback, página 124.

**Frequência [Hz], parâmetro 512:**

Fornece a frequência de saída do conversor de frequência.

**Descrição da seleção:**
**Leitura definida pelo usuário, parâmetro 513:**

fornece um valor definido pelo usuário, calculado com base na frequência de saída e a respectiva unidade atuais bem como a escala, selecionada no parâmetro 005 *Valor máx. da leitura definida pelo usuário*. A unidade é selecionada no parâmetro 006 *Unidade da leitura definida pelo usuário*.

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

**Corrente do motor [A], parâmetro 514:**

fornece a corrente de fase do motor, medida em valor eficaz.

**Potência [kW], parâmetro 515:**

Fornece o consumo de potência atual do motor, em kW.

**Potência [HP], parâmetro 516:**

Fornece o consumo de potência atual do motor, em HP.

**Tensão motor, parâmetro 517:**

Fornece a tensão de alimentação do motor.

**Tensão barram DC, parâmetro 518:**

Fornece a tensão do circuito intermediário do conversor de frequência.

**Temp.motor, motor [%], parâmetro 519:**

Fornece a carga térmica calculada/estimada no motor. 100% é o limite de corte. Consulte também o parâmetro 117 *Proteção térmica do motor*.

**Sobr-temp conv, VLT [%], parâmetro 520:**

Fornece a carga térmica calculada/estimada no conversor de frequência. 100% é o limite de corte.

**Entrada digital, parâmetro 521:**

Fornece o status do sinal das 8 entradas (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33). A entrada 16 corresponde ao bit mais à esquerda. '0' = nenhum sinal, '1' = sinal conectado.

**Terminal 53, entrada analógica [V], parâmetro 522:**

Fornece o valor da tensão do sinal no terminal 53.

**Terminal 54, entrada analógica [V], parâmetro 523:**

Fornece o valor da tensão do sinal no terminal 54.

**Terminal 60, entrada analógica [mA], parâmetro 524:**

Fornece o valor da corrente do sinal no terminal 60.

**Refer-pulso [Hz], parâmetro 525:**

Este parâmetro fornece uma frequência de pulsos em Hz, conectada a um dos terminais 17 e 29.

**Ref. externa, parâmetro 526:**

Fornece a soma das referências externas em porcentagem (a soma da comunicação analógica/pulso/digital) na faixa da *Referência mínima, Ref<sub>MIN</sub>* até a *Referência Máxima, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Status word, parâmetro 527:**

Fornece a status word atual do conversor de frequência, em Hex.

**Temp.dissipad, parâmetro 528:**

Fornece a atual temperatura do dissipador de calor do conversor de frequência. O limite de corte é  $90 \pm 5$  °C, enquanto a unidade é ativada novamente em  $60 \pm 5$  °C.

**Alarm word, parâmetro 529:**

Fornece um código Hex para o alarme do conversor de frequência.

**Control word, parâmetro 530:**

Fornece a control word atual do conversor de frequência, em Hex.

**Warning word, parâmetro 531:**

Este parâmetro indica, em Hex, se há uma advertência no conversor de frequência.

**Status word estendida, parâmetro 532:**

Indica em Hex, se há uma advertência no conversor de frequência.

**Status relé, parâmetro 537:**

Indica em código binário se os relés de saída do conversor de frequência estão acionados ou não.

**Warning word 2, parâmetro 538:**

Quando o código em hex 80000000 estiver presente na warning word, no parâmetro 531, uma advertência é gravada na warning word 2, parâmetro 538. A advertência é em código hex.

**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.

★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta 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 reacção 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 reacção desejada do conversor de frequência VLT é seleccionada 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 actual 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 Inteirinhos 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]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

**Funcão:**

Este parâmetro configura a interface do Modbus RTU do drive para que haja comunicação adequada com o controlador mestre. A paridade (EVEN, ODD ou NO PARITY) deve ser definida para corresponder à definição no controlador mestre.

**Descrição da seleção:**

Selecione a paridade que corresponda à definição no controlador mestre do Modbus. Às vezes, utiliza-se paridade par ou ímpar para permitir que se verifique se há 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.

**■ Status word estendida, warning word, e alarm word**

A status word estendida, warning word e a alarm word são exibidas no display no formato Hexadecimal. Se houver mais de uma advertência ou de um alarme, será mostrada a soma de todas as advertências ou de todos alarmes.

As descrições relacionadas à status word estendida podem ser vistas em Status word, conforme o protocolo FC, e as descrições também podem ser lidas através do barramento serial no parâmetro 531, *Warning word*, 532, *Status word estendida* e 529, *Alarm word*.

Código Hex	Status word estendida
00000001	Controle de sobretensão ativo
00000002	Atraso da Partida
00000004	Sleep boost ativo
00000008	Sleep mode ativo
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	Rodando
00000800	Ref. local. = 0, Ref. controlada remotamente = 1
00001000	Modo DESLIGADO = 1
00002000	Modo automático = 0, Modo manual = 1
00004000	Partida bloqueada
00008000	Ausência do sinal de partida bloqueada
00010000	Congela saída
00020000	Congela saída bloqueada
00040000	Freqüência fixa
00080000	Fixa bloqueada
00100000	Standby
00200000	Parada
00400000	Parada CC
00800000	Drive ready
01000000	Relay 123 active
02000000	Drive ready
04000000	Control ready
08000000	Partida impedida
10000000	Profibus OFF3 active
20000000	Profibus OFF2 active
40000000	Profibus OFF1 active
80000000	Reservado

Código Hex	Warning word
00000001	Referência alta
00000002	Falha na placa de controle da EEPROM
00000004	Falha na EEprom da placa de potência
00000008	Timeout do barramento HPFB
00000010	Timeout da 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	Sobretensão
00002000	Advertência de tensão alta
00004000	Falha-rede elétrica
00008000	Falha de live zero
00010000	Abaixo de 10 Volts (terminal 50)
00020000	Referência baixa
00040000	Feedback alto
00080000	Feedback baixo
00100000	Corrente de saída alta
00200000	Reserved
00400000	Falha de comunicação do Profibus
00800000	Baixa corrente de saída
01000000	Freqüência de saída alta
02000000	Freqüência de saída baixa
04000000	AMA - motor muito pequeno
08000000	AMA - motor muito grande
10000000	AMA - checar par. 102, 103, 105
20000000	AMA - checar par. 102, 104, 106
40000000	Reservado
80000000	Warning word definida na w. word 2.

Código Hex	Warning word 2
00000001	Limites do Fire mode excedido
00000002	Fire mode ativo
00000004	Desvio do Fire mode
00000008	RTC não preparado

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

Bit (Hex)	Número da falha	Alarm word	Texto do LCP
0000 0001	99	Falha desconhecida	(ALARM DESCONHEC)
0000 0002	----	Bloqueado por desarme	(TRAVA TRIP/DISC.ALIM)
0000 0004	22	Falha na adaptação automática do motor	(FALHA DE AAM)
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	(CURTO CIRC. CORRENTE)
0000 0040	15	Falha do modo de chaveamento	(FALHA MODO CHAVEAM)
0000 0080	14	Falha de aterramento	(FALHA DE TERRA)
0000 0100	13	Sobrecorrente	(SOBRE-CORRENTE)
0000 0200	12	Limite de corrente	(LIMIT DE CORRENTE)
0000 0400	11	Termistor do motor	(TERMIST DO MOTOR)
0000 0800	10	Sobrecarga do motor	(TEMPO DO MOTOR)
0000 1000	9	Sobrecarga do inversor	(TEMPO DO INVERSOR)
0000 2000	8	Subtensão	(BAIXA-TENS BARR DC)
0000 4000	7	Sobretensão	(SOBRE-TENS BARR DC)
0000 8000	4	Falha-rede elétrica	(FALHA-REDE ELÉTRICA)
0001 0000	2	Falha de live zero	(LIVE ZERO ERROR)
0002 0000	29	Temperatura do dissipador de calor muito alta	(SOBR.TEMP.DISSIP.)
0004 0000	30	Fase W do motor	(FALTA FASE MTR W)
0008 0000	31	Fase V do motor	(FALTA FASE MTR V):
0010 0000	32	Fase U do motor	(FALTA FASE MTR U):
0020 0000	34	Falha na comunicação serial HPFB	(FALHA COMM. PROFIBUS)
0040 0000	37	Falha no drive da porta	(FALHA GATE DRIVE)
0080 0000	63	Baixa corrente de saída	(SEM CARGA)
0100 0000	60	Trava de segurança	(FALHA EXTERNA)
0200 0000	80	Fire mode estava ativo	(FIRE MODE WAS ACTIVE)
(Os bits restantes estão reservados para uso futuro)			

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

**■ 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 frequências 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 frequências 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 frequências. 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 frequências.

**Parâmetro 604 Nº. de sobretensões:**

Fornece o número de erros de sobretensão no dissipador do conversor de frequências.

**Parâmetro 605 Nº. de sobretensões:**

Fornece o número de sobretensões no circuito intermediário do conversor de frequências. A contagem só é feita quando o Alarme 7 *Sobretensão* estiver ativo.

---

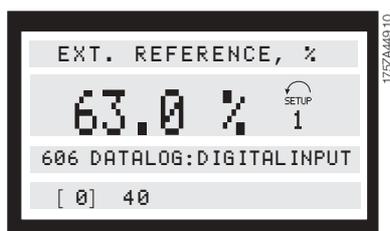
★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

**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.

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

**Parâmetro 609 Registro de dados: Referência:**

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.



### 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,

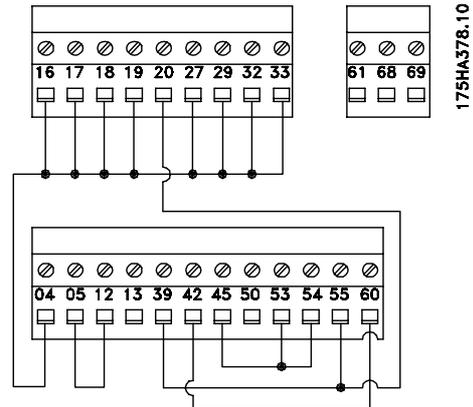
★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

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*.)

**655 Registro da Falha: Tempo real**
**(F. LOG REAL TIME)**
**Valor:**

[Índice 1-10] Valor: 000000,0000 - 991.231,2359

**Funcão:**

Este parâmetro tem uma função semelhante à do parâmetro 616. Somente aqui o registro está baseado no relógio de tempo real, e não nas horas de funcionamento desde zero. Ou seja, são exibidos uma data e um horário.

**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.

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

**Parâmetro 629 Placa de características: N° 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: N° de encomenda da opção de comunicação:** Fornece o número de encomenda para a opção de comunicação.

---



### 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:

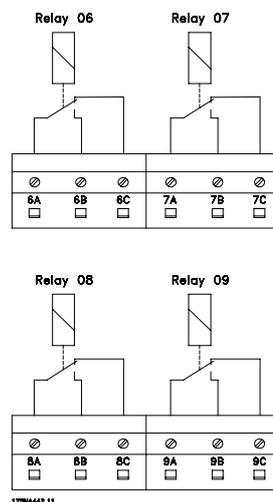
A-B freio desativado, A-C freio ativado

Max. 240 V CA, 2 Amp.

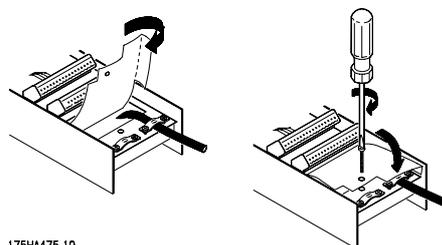
Seção transversal máx.: 1,5mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).

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

### ■ Descrição do Relógio em Tempo Real



#### NOTA!:

Observe que os seguintes parâmetros são exibidos somente se o opcional de relógio em tempo real estiver instalado. O relógio em tempo real pode mostrar a hora, a data e o dia da semana atuais. Os dígitos disponíveis determinam a magnitude máxima da leitura.

Além disso, o RTC é utilizado para executar eventos baseados no tempo. Um total de 20 eventos podem ser programados. Deve-se programar primeiramente a hora e a data atuais, nos parâmetros 780 e 781; consulte a descrição dos parâmetros. É importante que ambos os parâmetros sejam programados. Em seguida, os parâmetros de 782 a 786 e o 789 são utilizados para programar os eventos. Primeiramente programe o(s) dia(s) da semana em que as ações deverão acontecer no parâmetro 782. Depois, programe a hora específica no parâmetro 783 para a ação, em seguida a ação propriamente dita no parâmetro 784. No parâmetro 785 programe a hora do término da ação e no parâmetro 786 ação final. Observe que on action (ação inicial) e off action (ação final) devem estar relacionados. Por exemplo, não é possível alterar o setup por meio da on-action no parâmetro 784 e, então, parar o drive no parâmetro 786. A seleção seguinte refere-se às escolhas feitas nos parâmetros 784 e 786. Portanto a seleção [1] até a [4] estão concatenadas assim como [5] a [8], [9] a [12], [13] a [16] e, finalmente, [17] e [18] também.

*	NO ACTION DEFINED	[0]
	SETUP 1	[1]
	SETUP 2	[2]
	SETUP 3	[3]
	SETUP 4	[4]
	REF. PRESETADA 1	[5]
	REF. PRESETADA 2	[6]
	REF. PRESETADA 3	[7]
	REF. PRESETADA 4	[8]
	AO42 OFF	[9]
	OA42 ON	[10]
	AO45 OFF	[11]
	AO45 ON	[12]
	RELAY 1 ON	[13]
	RELAY 1 OFF	[14]
	RELAY 2 ON	[15]
	RELAY 2 OFF	[16]
	START DRIVE	[17]
	STOP DRIVE	[18]

Pode-se escolher se uma ação, na inicialização, será executada mesmo se o tempo LIGADO já houver se esgotado há algum tempo. Alternativamente,

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

opte por aguardar pela action ON seguinte, antes de executar a próxima ação. Isso é programado no parâmetro 789. No entanto, é possível ter diversas ações RTC dentro do mesmo período. Por exemplo, relay 1 ON é executada no primeiro evento às 10:00 e relay 2 ON é executada no segundo evento às 10:02, antes que o primeiro evento tenha terminado. O parâmetro 655 exibirá o registro de falhas com o RTC, este parâmetro está diretamente relacionado ao parâmetro 616. Somente aqui o registro está baseado no relógio de tempo real, e não nas horas de funcionamento desde zero. Isto significa que uma data e hora são exibidos.

### 780 Programar relógio

#### (SET CLOCK)

##### Valor:

000000.0000 - 00.01.991231.2359 ☆ 000000.0000

##### Funcão:

A hora e a data são programados e exibidos neste parâmetro.

##### Descrição da seleção:

Digite a data e a hora atuais para iniciar o relógio, como a seguir: YYMMDD.HHMM  
Lembre-se de programar também o parâmetro 781.

### 781 Programe o dia da semana

#### (SET WEEK DAY)

##### Valor:

☆MONDAY	[1]
TUESDAY	[1]
WEDNESDAY	[3]
THURSDAY	[4]
FRIDAY	[5]
SATURDAY	[6]
SUNDAY	[7]

##### Funcão:

O dia da semana é programado e exibido neste parâmetro.

##### Descrição da seleção:

Digite o dia da semana para iniciar o relógio em conexão com o parâmetro 780.

### 782 Dias da semana

#### (WEEKDAYS)

##### Valor:

☆DESLIGADO	[0]
MONDAY	[1]
TUESDAY	[1]
WEDNESDAY	[3]
THURSDAY	[4]
FRIDAY	[5]
SATURDAY	[6]
SUNDAY	[7]
ANY DAY	[8]
MONDAY TO FRIDAY	[9]
SAT. AND SUNDAY	[10]
MONDAY TO THURS.	[11]
FRIDAY TO SUNDAY	[12]
SUNDAY TO FRIDAY	[13]

##### Funcão:

Programa o dia da semana para ações específicas a serem executadas.

##### Descrição da seleção:

A seleção do dia da semana é utilizada para determinar o dia em que a ação deverá ser executada.

### 783 Relógio LIGADO

#### (ON CLOCK)

##### Valor:

[Índice 00 - 20] 00.00 - 23.59 ☆ 00.00

##### Funcão:

A entrada Relógio LIGADO define em que momento do dia a correspondente Ação LIGADO acontecerá.

##### Descrição da seleção:

Digite o horário em que a ação LIGADO deverá ocorrer.

### 784 Ação LIGADO

#### (ON ACTION)

##### Valor:

☆NO ACTION DEFINED	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
REF. PRESETADA 1	[5]
REF. PRESETADA 2	[6]
REF. PRESETADA 3	[7]
REF. PRESETADA 4	[8]
AO42 OFF	[9]
AO42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELAY 1 ON	[13]
RELAY 1 OFF	[14]
RELAY 2 ON	[15]
RELAY 2 OFF	[16]
START DRIVE	[17]
STOP DRIVE	[18]

##### Funcão:

Seleciona-se uma ação a ser executada neste ponto.

##### Descrição da seleção:

Quando o tempo no parâmetro 782 expirar, a ação no índice correspondente será executada.

Setup 1 a 4 [1] - [4] é simplesmente a seleção de setups. O RTC anula a seleção de setup através das entradas digitais e da entrada do barramento. Presetar ref [5] - [8] é selecionar a referência presetada. O RTC anula a seleção de setup através das entradas digitais e da entrada do barramento. AO42 e AO45 e Relay 1 e 2 [9] - [16] simplesmente ativam ou desativam as saídas. Start drive [17] inicia o conversor de frequência, o comando é combinado por regra lógica AND ou OR com os comandos de entrada digital e com o comando de barramento. Isto, entretanto, depende da seleção no parâmetro 505. Stop drive [18] apenas pára o conversor de frequência novamente.

### 785 Relógio DESLIGADO

#### (OFF CLOCK)

##### Valor:

[Índice 00 - 20] 00.00 - 23.59      ★ 00.00

##### Funcão:

A entrada Relógio DESLIGADO define em que hora do dia a correspondente Ação DESLIGADO acontecerá.

##### Descrição da seleção:

Digite a hora em que a ação DESLIGADO deverá ocorrer.

### 786 Ação DESLIGADO

#### (OFF ACTION)

##### Valor:

★NO ACTION DEFINED	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
REF. PRESETADA 1	[5]
REF. PRESETADA 2	[6]
REF. PRESETADA 3	[7]
REF. PRESETADA 4	[8]
AO42 OFF	[9]
AO42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELAY 1 ON	[13]
RELAY 1 OFF	[14]
RELAY 2 ON	[15]
RELAY 2 OFF	[16]
START DRIVE	[17]
STOP DRIVE	[18]

##### Funcão:

Seleciona-se uma ação a ser executada neste ponto.

##### Descrição da seleção:

Quando a tempo no parâmetro 784 se esgotar, a ação no índice correspondente será executada. Para tornar a função segura somente é possível executar um comando relacionado ao parâmetro 783.

### 789 RTC startup

#### (RTC STARTUP)

##### Valor:

Executar on actions (EXEC. ON ACTIONS) [0]  
 ★Aguardar nova on action (WAIT NEW ON ACTION) [1]

##### Funcão:

Decida como o conversor de frequência responderá à ações após a inicialização.

##### Descrição da seleção:

Pode-se escolher se uma ação será executada na inicialização, mesmo se o tempo LIGADO já tenha se esgotado há algum tempo [0]. Alternativamente, selecione aguardar a próxima ON action, antes de executar [1]. Quando o RTC estiver ativo, deve-se definir como isto deve ser executado.

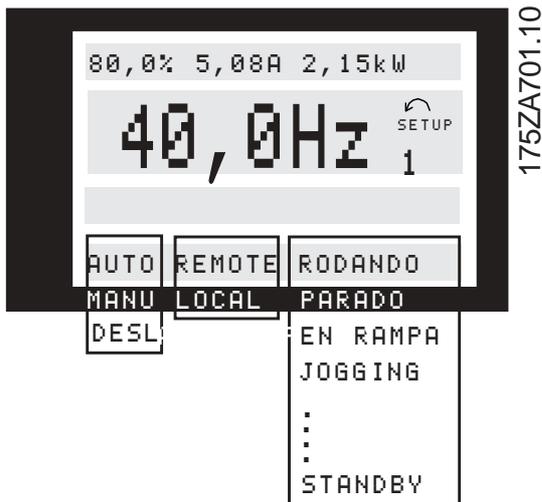
★ = programação de fábrica. () = texto no display [] = Valores utilizados para a comunicação através da porta serial.

### ■ 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 frequências VLT está pronto para entrar em operação após a ativação do sinal de *Reposição*. Note que o motor arrancará depois que o conversor de frequências VLT tiver recebido o sinal de *Reposição*.

**Em espera (STANDBY)**

O conversor de frequências 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 frequências 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 frequências 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 frequências 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 as diferentes advertências e alarmes e indica se a falha bloqueia o conversor de frequência. Após um Bloqueio por desarme, desligue a alimentação de energia e corrija o defeito. Ligue a alimentação de rede novamente e reinicialize o conversor de frequência antes de colocá-lo em funcionamento. Um Desarme pode ser reinicializado manualmente de três formas

1. Através da tecla de controle [RESET]
2. Através da entrada digital
3. Através da comunicação serial. Além disto, pode-se selecionar um reset automático no parâmetro 400 *Função Reset*.

Onde houver um asterisco, sob Advertência e Alarme, isto 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 frequência. Caso a falha seja removida, apenas o alarme ficará piscando. Após reset, o conversor de frequência ficará pronto para entrar novamente em operação.

Nº.	Descrição	Advertên- cia	Alarme	Bloqueado por desarme
1	10 Volts baixo (10 BAIXA TENSÃO)	x		
2	Falha de live zero (LIVE ZERO ERROR)	x	x	
4	Desbalanceamento da rede (FALHA-REDE ELÉTRICA)	x	x	x
5	Advertência de tensão alta (ALTA TENS BARR DC)	x		
6	Advertência de tensão baixa (BAIXA TENS BARR DC)	x		
7	Sobretensão (SOBRE-TENS BARR DC)	x	x	
8	Subtensão (BAIXA-TENS BARR DC)	x	x	
9	Inversor sobrecarregado (TEMPO DO INVERSOR)	x	x	
10	Sobrecarga do motor (TEMPO DO MOTOR)	x	x	
11	Termistor do motor (TERMIST DO MOTOR)	x	x	
12	Limite de corrente (LIMITE DE CORRENTE)	x	x	
13	Sobrecorrente (SOBRE-CORRENTE)	x	x	x
14	Falha de aterramento (FALHA DE TERRA)		x	x
15	Falha no modo de chaveamento (FALHA MODO CHAVEAM)		x	x
16	Curto-circuito (CURTO CIRC. CORRENTE)		x	x
17	Tempo da comunicação serial expirado (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	Tempo de barramento do HPFB expirado (HPFB TIMEOUT)	x	x	
19	Falha na EEprom na placa de energia (EE ERROR POWER CARD)	x		
20	Falha na EEprom na placa de controle (EE ERROR CONTROL CARD)	x		
22	Auto-otimização não está OK (FALHA DE AAM)		x	
29	Temperatura do dissipador alta demais (SOBR. TEMP. DIS-SIP.)		x	
30	Fase U do motor ausente (FALTA FASE MTR U)		x	
31	Fase V do motor ausente (FALTA FASE MTR V)		x	
32	Fase W do motor ausente (FALTA FASE MTR W)		x	
34	Falha de comunicação HBFB (HPFB COMM. FAULT)	x	x	
37	Falha do inversor (FALHA GATE DRIVE)		x	x
39	Verificar parâmetros 104 e 106 (CHECAR P.104 & P.106)	x		
40	Verifique os parâmetros 103 e 105 (CHECAR P.103 & P.105)	x		
41	Motor grande demais (MOTOR MUITO GRANDE)	x		
42	Motor pequeno demais (MOTOR MUITO PEQUENO)	x		
60	Bloqueio de segurança (FALHA EXTERNA)		x	
61	Frequência de saída baixa (FSAÍD < F.MIN)	x		
62	Frequência de saída alta (FSAÍD > F.MAX)	x		
63	Corrente de saída baixa (I MOTOR < I.MIN)	x	x	
64	Corrente de saída alta (I MOTOR > I.MAX)	x		
65	Feedback baixo (FEEDBACK < FDB MIN)	x		
66	Feedback alto (FEEDBACK > FDB MAX)	x		
67	Referência baixa (REF. < REF. MIN)	x		
68	Referência alta (REF. > REF. MAX)	x		
69	Derate automático de temperatura (TEMP.AUTO DERATE)	x		
80	Modo fire estava ativo (FIRE MODE WAS ACTIVE)	x	x	
81	RTC não preparado (RTC NOT READY)	x		
99	Falha desconhecida (ALARM DESCONHEC)		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**
**Subtensão 10 V (10 BAIXA TENSAO)**

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

Remova parte da carga do terminal 50, pois a alimentação de 10 Volts está sobrecarregada. Máx. 17 mA/min. 590 .

**WARNING/ALARM 2**
**Falha de live zero (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 (FUNÇ. FALHA REDE)**

Alto desbalanceamento ou fase ausente no lado da alimentação. Verifique a tensão da rede que chega ao conversor de freqüências.

**WARNING 5**
**Advertência de tensão alta (ALTA TENS BARR DC)**

A tensão de circuito intermediário (CC) é superior à de *Advertência de tensão alta*, consulte tabela a seguir. Os controles do conversor de freqüência continuam ativos.

**WARNING 6**
**Advertência de tensão baixa (BAIXA TENS BARR DC)**

A tensão de circuito intermediário (CC) é inferior à de *Advertência de tensão baixa*, consulte a tabela a seguir. Os controles do conversor de freqüência continuam ativos.

**WARNING/ALARM 7**
**Sobretensão (SOBRE-TENS BARR DC)**

Se a tensão do circuito intermediário (CC) for superior ao *Limite de sobretensão* do inversor (consulte a tabela a seguir), o conversor de freqüência 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 [VCC]	3 x 380 - 460 V [VCC]	3 x 525-600 V [VCC]
Subtensão	211	402	557
Advertência de tensão baixa	222	423	585
Advertência de tensão alta	384	769	943
Sobretensão	425	855	975

As tensões estabelecidas são as tensões do circuito intermediário do conversor de freqüência, 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 (BAIXA-TENS BARR DC)**

Se a tensão de circuito intermediário (CC) ficar abaixo do *limite de sub-tensão* do inversor, o conversor de frequência 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 frequência, consulte *Dados técnicos*.

**WARNING/ALARM 9****Sobrecarga do inversor (TEMPO DO INVERSOR)**

A proteção térmica eletrônica do inversor indica que o conversor de frequência 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 a 98% e desarma a 100%, emitindo um alarme. O conversor de frequência não pode ser reinicializado antes do contador estar abaixo de 90%. A falha indica que o conversor de frequência está sobrecarregado em mais de 100%, durante um tempo excessivo.

**WARNING/ALARM 10****Superaquecimento do motor (TEMPO DO MOTOR)**

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 frequência deve emitir uma advertência ou um alarme quando a *Proteção térmica do motor* chegar aos 100%. A falha acontece porque o motor está 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 se encontram programados corretamente.

**WARNING/ALARM 11****Termistor do motor (TERMIST DO MOTOR)**

O termistor ou a conexão do termistor foi desligado. Parâmetro 117 *Proteção térmica do motor* permite escolher se o conversor de frequência 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****Limite de corrente (LIMITE DE CORRENTE)**

A corrente é superior ao valor do parâmetro 215 *Limite de corrente*  $I_{LIM}$  e o conversor de frequência

desarmará, após o tempo definido no parâmetro 412 *Sobre-corrente por atraso de desarme*,  $I_{LIM}$ .

**WARNING/ALARM 13****Sobre corrente (SOBRE-CORRENTE)**

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 frequência desarmará e emitirá um alarme. Desligue o conversor de frequência e verifique se é possível girar o eixo do motor e se o tamanho do motor é compatível com o do conversor.

**ALARM: 14****Falha de aterramento (FALHA DE TERRA)**

Há uma descarga das fases de saída para o terra, ou no cabo entre o conversor de frequência e o motor ou no próprio motor. Desligue o conversor de frequência e elimine a falha do terra.

**ALARM: 15****Falha no modo chavear (FALHA MODO CHAVEAM)**

Falha na fonte de alimentação do modo chavear.(alimentação de  $\pm 15$  V interna). Entre em contacto com o fornecedor Danfoss.

**ALARM: 16****Curto-circuito (CURTO CIRC. CORRENTE)**

Há um curto-circuito nos terminais do motor ou no próprio motor. Desligue a alimentação de rede do conversor de frequência e elimine o curto-circuito.

**WARNING/ALARM 17****Timeout da comunicação serial (STD BUSTIMEOUT)**

Não há comunicação serial com o conversor de frequência.

Esta advertência estará ativada 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 frequência 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****Timeout do bus do HPFB (HPFB TIMEOUT)**

Não existe comunicação serial com a placa opcional de comunicação do conversor de frequência. A advertência será ativada somente se o parâmetro 804 *Função de intervalo de tempo do barramento* tiver sido programado com um valor diferente de OFF. Se o parâmetro 804 *Função de intervalo de tempo do barramento* foi programado com *Parada e desarme*, o conversor de frequência emite, primeiro, um alarme, seguido de uma desaceleração e, finalmente, desarma enquanto emite um alarme. O parâmetro 803 *Intervalo de tempo do barramento* pode provavelmente ser aumentado.

**WARNING 19****Falha na EEprom na placa de energia**

**(EE ERROR POWER CARD)** Existe uma falha na EEPROM na placa de energia. O conversor de frequência continuará funcionando, mas provavelmente ocorrerá uma falha na próxima energização. Entre em contato com o fornecedor Danfoss.

**WARNING 20****Falha na EEprom na placa de controle**

**(EE ERROR CONTROL CARD)** Existe uma falha na EEPROM da placa de controle. O conversor de frequência continuará funcionando, mas provavelmente ocorrerá uma falha na próxima energização. Entre em contato com o fornecedor Danfoss.

**ALARM: 22****Otimização automática não OK**

**(FALHA DE AAM)** Um falha foi detectada 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.

**CHECAR 103, 105 [0]**

O parâmetro 103 ou 105 está definido incorretamente. Corrija a definição e reinicie a AMA novamente.

**P. BAIXO 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 frequência.

**IMPEDANCIA ASYM. [2]**

A AMA detectou uma impedância assimétrica no motor conectado ao sistema. O motor pode estar com defeito.

**MOTOR MUITO GRANDE [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 MUITO PEQUENO [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 ela 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 é crítico.

**INTERROMPIDO PELO USUÁRIO [6]**

A AMA foi interrompida pelo usuário.

**FALHA INTERNA [7]**

Ocorreu uma falha interna no conversor de frequência. Entre em contato com o fornecedor Danfoss.

**FALHA DE VALOR LIMITE [8]**

Os valores dos parâmetros encontrados para o motor estão fora dos limites aceitáveis para a operação do conversor de frequência.

**MOTOR GIRA [9]**

O eixo do motor está girando. Assegure que a carga não consiga girar o eixo do motor. Em seguida, reinicie a AMA.

**Advertências e alarmes, cont.**
**ALARM 29**
**Temperatura do dissipador de calor muito alta (SOBR.TEMP.DISSIP.):**

Se o gabinete for o IP 00, IP 20 ou NEMA 1, a temperatura de corte do dissipador será 90 °C. Se for utilizado o IP 54, a temperatura de corte do dissipador será 80 °C.

A tolerância é  $\pm 5$  °C. A falha de temperatura não pode ser reinicializada até que a temperatura do dissipador seja inferior a 60 °C.

A falha pode ser devido a:

- Temperatura ambiente alta demais
- Cabo do motor comprido demais
- Frequência de comutação alta demais.

**ALARM: 30**
**Fase U do motor ausente**
**(FALTA FASE MTR U):**

Falta a fase U do motor entre o conversor de frequência e o motor.

Desligue o conversor de frequência e verifique a fase U do motor.

**ALARM: 31**
**Fase V do motor ausente**
**(FALTA FASE MTR V):**

A fase V do motor, entre o conversor de frequência e o motor, está ausente.

Desligue o conversor de frequência e verifique a fase V do motor.

**ALARM: 32**
**Fase W do motor ausente**
**(FALTA FASE MTR W):**

Falta a fase W do motor entre o conversor de frequência e o motor.

Desligue o conversor de frequência e verifique a fase W do motor.

**WARNING/ALARM: 34**
**Falha de comunicação do HPFB**
**(HPFB COMM. FAULT)**

A comunicação serial na placa do opcional de comunicação não está funcionando.

**ALARM: 37**
**Falha do inversor (FALHA GATE DRIVE):**

O IGBT ou a placa de energia está com defeito.

Entre em contato com o fornecedor Danfoss.

**Advertências de otimização automática 39-42**

A adaptação automática do motor parou porque alguns parâmetros estão mal programados ou o motor a ser 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'; recomeça a AMA.

**WARNING: 39**
**CHECAR PAR. 104, 106**

Os parâmetros 104 *Frequência do motor*  $f_{M,N}$  ou 106 *Velocidade nominal do motor*  $n_{M,N}$  provavelmente não foram programados corretamente. Verifique a definição e selecione 'Continuar' ou [STOP].

**WARNING: 40**
**CHECAR PAR. 103, 105**

O parâmetro 103 *Tensão do motor*,  $U_{M,N}$  ou 105 *Corrente do motor*,  $I_{M,N}$  não foi programado corretamente. Verifique a definição e reinicie a AMA.

**WARNING: 41**
**MOTOR MUITO GRANDE (MOTOR MUITO GRANDE)**

O motor utilizado provavelmente é muito grande para a AMA ser executada. A definição no parâmetro 102 *Potência do motor*,  $P_{M,N}$  pode não ser compatível com o motor. Verifique o motor e selecione 'Continuar' ou [STOP].

**WARNING: 42**
**MOTOR MUITO PEQUENO (MOTOR MUITO PEQUENO)**

O motor utilizado provavelmente é muito pequeno para que a AMA possa ser executada. A definição no parâmetro 102 *Potência do motor*,  $P_{M,N}$  pode não ser compatível com o motor. Verifique o motor e selecione 'Continuar' ou [STOP].

**ALARM: 60**
**Parada de segurança (FALHA EXTERNA)**

Terminal 27 (parâmetro 304 *Entradas digitais*) foi programado para *Trava de Segurança* [3] e o nível corresponde ao '0' lógico.

**WARNING: 61**
**Frequência de saída baixa (FSAÍD < F.MIN)**

A frequência de saída está menor que no parâmetro 223 *Advertência: Frequência baixa*,  $f_{LOW}$ .

**WARNING: 62**
**Frequência de saída alta (FSAÍD > F.MAX)**

A frequência de saída está maior que no parâmetro 224 *Advertência: Frequência alta*,  $f_{HIGH}$ .

**WARNING/ALARM: 63****Corrente de saída baixa (I MOTOR < I.MIN)**

A corrente de saída está menor que no parâmetro 221 *Advertência: Corrente baixa, I<sub>LOW</sub>*. Selecione a função desejada no parâmetro 409 *Função em caso de falta de carga*.

Entre em contato com o fornecedor Danfoss.

**WARNING: 64****Corrente de saída alta (I MOTOR > I.MAX)**

A corrente de saída está maior que no parâmetro 222 *Advertência: Corrente alta, I<sub>HIGH</sub>*.

**WARNING: 65****Feedback baixo (FEEDBACK < FDB MIN)**

O valor de feedback resultante está menor que no parâmetro 227 *Advertência: Feedback baixo, FB<sub>LOW</sub>*.

**WARNING: 66****Feedback alto (FEEDBACK > FDB MAX)**

O valor de feedback resultante está maior que no parâmetro 228 *Advertência: Feedback alto, FB<sub>HIGH</sub>*.

**WARNING: 67****Referência remota alta (REF. < REF MIN)**

A referência remota é inferior à do parâmetro 225 *Advertência: Referência baixa, RE<sub>FLOW</sub>*.

**WARNING: 68****Referência remota alta (REF. > REF MAX)**

A referência remota é superior ao parâmetro 226 *Advertência: Referência alta REF<sub>HIGH</sub>*.

**WARNING: 69****Derate automático da temperatura (TEMP.AUTO DERATE)**

A temperatura do dissipador de calor excedeu o valor máximo e a função auto derating (par. 411) foi ativada. *Advertência: Derate automático. de temperatura*.

**WARNING/ALARM: 80****Modo Fire estava ativo (FIRE MODE WAS ACTIVE)**

O Mode Fire foi ativado através do terminal 16 ou 17. Se a advertência for exibida após um ciclo de energização, entre em contacto com o seu fornecedor Danfoss.

**WARNING: 81****RTC não preparado (RTC NOT READY)**

O conversor de frequência foi desenergizado por mais de 4 dias, aproximadamente, ou não esteve ligado durante 24 horas na primeira vez para carregar o back-up. Assim que um usuário reprogramar o horário e o dia da semana esta advertência será removida.

**WARNING: 99****Falha desconhecida (ALARM DESCONHEC)**

Ocorreu uma falha desconhecida que o software não conseguiu tratar.

### ■ Ambientes agressivos

Como em todo equipamento eletrônico, um conversor de frequências contém um grande número de componentes eletrônicos e mecânicos que são vulneráveis, em certa medida, às condições ambientais.



Por este motivo, o conversor de frequências 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 frequências.

Líquidos podem ser transportados pelo ar e condensar no conversor de frequências. 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 frequências. Um indicador típico dos níveis excessivos de partículas no ar são partículas de poeira em volta do ventilador do conversor de frequências. 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 frequências. 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 frequências.



### NOTA!

A montagem do conversor de frequências em ambientes agressivos aumentará o risco de paradas, além de reduzir consideravelmente a sua vida útil.

Antes de instalar o conversor de frequências, 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 frequente 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:

$$\text{Ext. ref.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Sinal analógico Term. Term. 53 [V]} + \text{Par. 310 Term. 53 Valor máx. de escala} - \text{Par. 309 Term. 53 Valor mín. de esc.}}{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 314 Term. 60 [mA]} + \text{Par. 316 Term. 60 Valor máx. de escala} - \text{Par. 315 Term. 60 Valor mín. de escala}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Sinal analógico Term. Term. 54 [V]} + \text{Par. 313 Term. 54 Valor máx. de esc.} - \text{Par. 312 Term. 54 Valor mín. de esc.}}{\text{com. série Referência} \times (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) + 16384 (4000 \text{ Hex})}$$

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*.

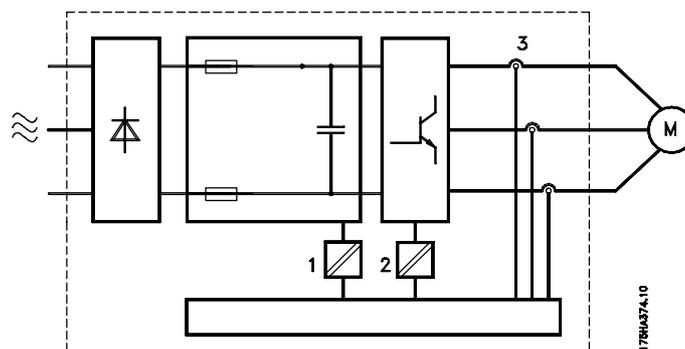
### Isolação galvânica

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: VLT 6002-6072, 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. Freqüência 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 freqüência, se (por engano) o conversor de freqüências não tiver sido aterrado.

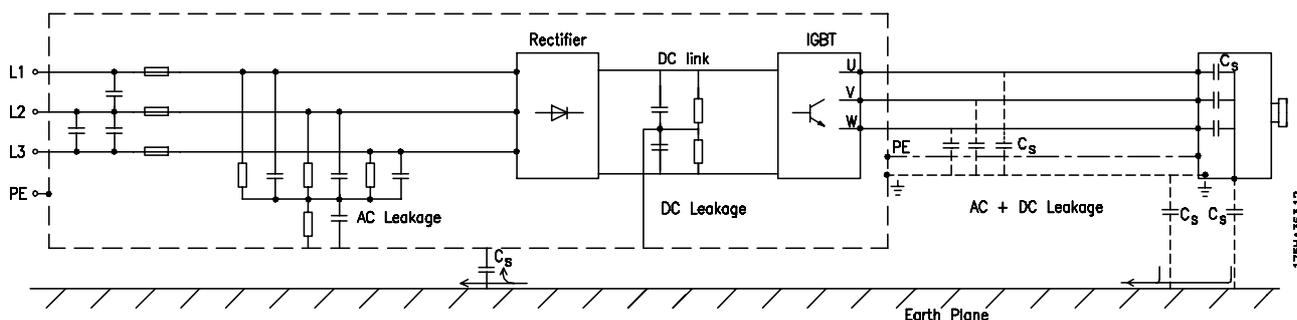


### NOTA!

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 frequências exibe um código de falha, embora dependa da impedância e da frequência 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 frequência do motor.

#### Ligação da saída

A ligação da saída entre o motor e o conversor de frequências 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 frequência do conversor de frequências), 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 frequências 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*,  $I_{LIM}$ .

**■ Tensão de pico no motor**

Quando um transistor do inversor abrir, a tensão através do motor aumenta por uma relação  $dV/dt$  que depende de:

- do cabo do motor (tipo, seção transversal, comprimento, blindado ou não blindado)
- 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 a tensão de pico for muito alta, os motores sem isolamento da bobina de fase serão os primeiros a ser afetados. Se o cabo do motor for curto (alguns metros), o tempo de subida e o pico da tensão serão relativamente baixos. 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 da bobina de fase, recomenda-se instalar um filtro LC após o conversor de frequência.

Valores típicos para o tempo de subida e tensão de pico  $U_{PEAK}$ , medidos nos terminais do motor entre duas fases:

Para obter os valores aproximados, para comprimentos de cabo e tensões não mencionados abaixo, utilize as seguintes regras práticas:

1. O tempo de subida aumenta/diminui proporcionalmente com o comprimento de cabo.
2.  $U_{PEAK} = \text{Tensão de encadeamento CC} \times 1,9$   
(Tensão de encadeamento CC = Tensão de rede elétrica  $\times 1,35$ ).

$$3. dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{\text{Tempo de subida}}$$

Os dados são medidos utilizando-se a IEC 60034-17.

**VLT 6002-6011 / 380-460 V**

Comprimento do cabo	Ten- são de		Tensão	
	rede	Tempo de subida	de	dU/dt
50 metros	380 V	0,3 $\mu$ s	850 V	2000 V/ $\mu$ s
50 metros	500 V	0,4 $\mu$ s	950 V	2600 V/ $\mu$ s
150 metros	380 V	1,2 $\mu$ s	1000 V	667 V/ $\mu$ s
150 metros	500 V	1,3 $\mu$ s	1300 V	800 V/ $\mu$ s

**VLT 6016-6122 / 380-460 V**

Comprimento do cabo	Ten- são de		Tensão	
	rede elétrica	Tempo de subida	de	dU/dt
32 metros	380 V	0,27 $\mu$ s	950 V	2794 V/ $\mu$ s
70 metros	380 V	0,60 $\mu$ s	950 V	1267 V/ $\mu$ s
132 metros	380 V	1,11 $\mu$ s	950 V	685 V/ $\mu$ s

**VLT 6152-6352 / 380-460 V**

Comprimento do cabo	Ten- são de		Tensão	
	rede elétrica	Tempo de subida	de	dU/dt
70 metros	400 V	0,34 $\mu$ s	1040 V	2447 V/ $\mu$ s

**VLT 6402-6602 / 380-460 V**

Comprimento do cabo	Ten- são de		Tensão	
	rede elétrica	Tempo de subida	de	dU/dt
29 metros	500 V	0,71 $\mu$ s	1165 V	1389 V/ $\mu$ s
29 metros	400 V	0,61 $\mu$ s	942 V	1233 V/ $\mu$ s

**VLT 6002-6011 / 525-600 V**

Comprimento do cabo	Ten- são de		Tensão	
	rede elétrica	Tempo de subida	de	dU/dt
35 metros	600 V	0,36 $\mu$ s	1360 V	3022 V/ $\mu$ s

**VLT 6016-6072 / 525-600 V**

Comprimento do cabo	Ten- são de		Tensão	
	rede elétrica	Tempo de subida	de	dU/dt
35 metros	575 V	0,38 $\mu$ s	1430 V	3011 V/ $\mu$ s

**VLT 6102-6402 / 525-600 V**

Comprimento do cabo	Tensão		Tensão	
	de	Tempo de subida	de	dU/dt
25 metros	575 V	0,45 $\mu$ s	1159	1428 V/ $\mu$ s

### ■ 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 acústico

A interferência acústica do conversor de frequência provém de duas fontes:

1. Bobinas do circuito intermediário CC.
2. Ventilador interno.

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 6402-6550 380-460 V

Todos os tipos de gabinetes: 80 dB(A)

#### VLT 6502-6602 380-460 V

Todos os tipos de gabinetes: 100 dB(A)

#### VLT 6002-6011 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 62 dB

#### VLT 6016-6072 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 66 dB

#### VLT 6102-6402 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 74 dB

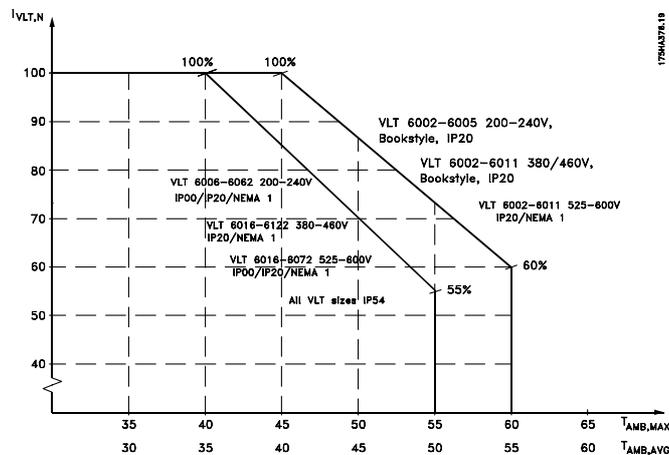
Unidades IP 54: 74 dB

\* Medida a 1 metro da unidade, em carga máxima.

### ■ Derating para a temperatura ambiente

A temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) é a máxima temperatura permitida. A temperatura média ( $T_{AMB,AVG}$ ), medida durante 24 horas, deve ser pelo menos 5 °C menor.

Se o VLT 6000 HVAC funcionar em temperaturas superiores a 45 °C, será necessário um derating na corrente de saída.

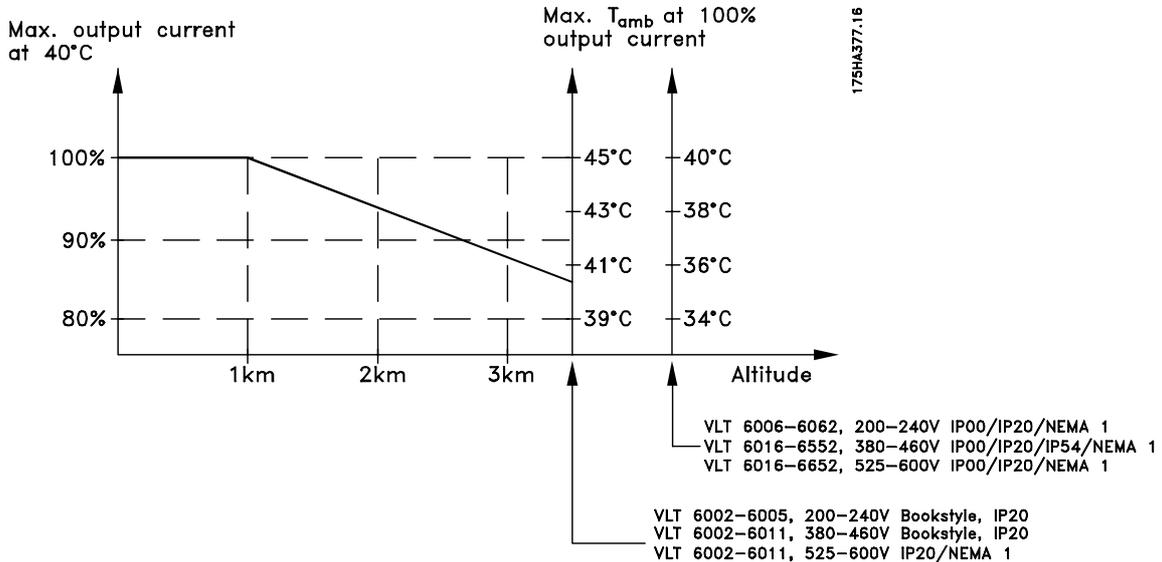


A corrente do VLT 6152-6602, 380-460 V e VLT 6102-6402, 525-600 V, deve ser reduzida de 1%/°C, acima de 40 °C máximo.

**■ 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.

*chaveamento*) reduzida em perdas maiores, na eletrônica do conversor de freqüência.

O VLT 6000 HVAC tem um padrão de pulso a partir do qual é possível definir a freqüência de comutação 3,0 - 10,0/14,0 kHz.

O conversor de freqüência automaticamente efetuará o derate da 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% da  $I_{VLT,N}$ .

A tabela fornece a freqüência de comutação mínima, máxima e a programada de fábrica para as unidades VLT 6000 HVAC.

**■ Derating para freqüência de chaveamento alta**

Uma freqüência de comutação mais alta (a ser definida no parâmetro 407 *Freqüência de*

Frequência de chaveamento [kHz]	Mín.	Max.	De fábr.
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	4.5	4.5
VLT 6402-6602, 460 V	1.5	3.0	3,0
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, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6102-6352, 690 V	1.5	2.0	2.0
VLT 6402, 600 V	1.5	1.5	1.5

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.

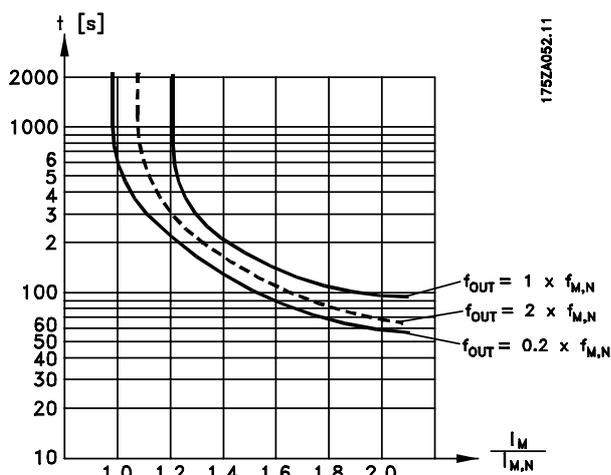
### ■ Umidade do ar

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*.

### ■ 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*.



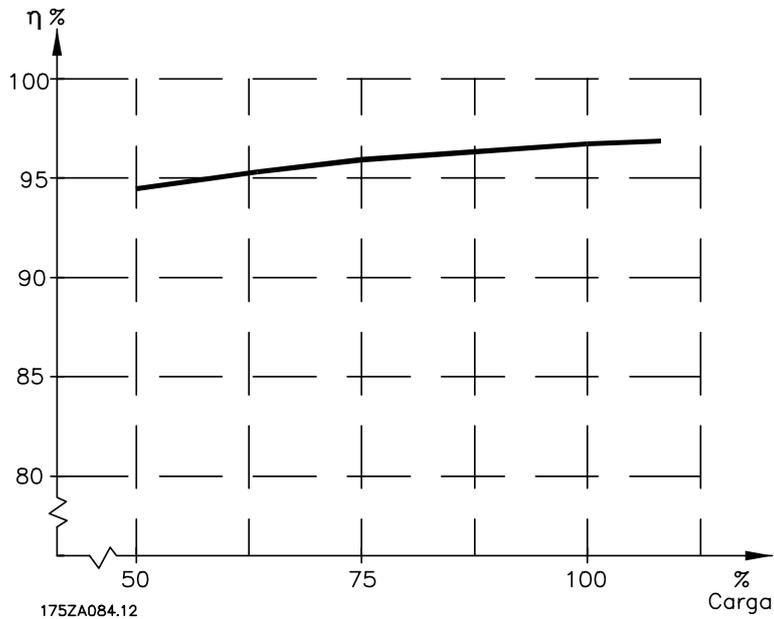
### ■ Vibração e choque

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

■ 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.

**■ 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:

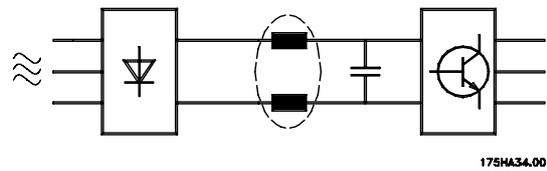
	Corrente de entrada
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0,1

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.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

**Resultados do teste de EMC (Emissão, Imunidade)**

Os seguintes resultados de testes foram obtidos utilizando um sistema com um conversor de frequência (com opcionais, se for o caso), um cabo de controle blindado, uma caixa de controle com potenciômetro, bem como um motor e seu respectivo cabo.

	Emissão			
	Ambiente	Ambiente industrial	Residências, comércio e indústrias leves	
VLT 6002- 6011/ 380-460V				EN 61800- 3
VLT 6002- 6005/ 200-240V	Padrão básico	EN 55011 Classe A1	EN 55011 Classe B	
Setup	Cabo do motor	150 kHz- 30 MHz conduzido	30 MHz- 1 GHz irradiado	150 kHz- 30 MHz conduzido/ irradiado
	300 m não-blindado/ não-encapado metalicamente	Sim 2)	Não	Não
	50 m blindado/ encapado metalicamente (Estilo Estante de Livros 20m)	Sim	Sim	Sim/ Não
VLT 6000 com opcional de filtro RFI	150m blindado/ encapado metalicamente	Sim	Não	Sim/ Sim
	300 m não-blindado/ não-encapado metalicamente	Sim	Não	Sim/ Sim
	50 m blindado/ encapado metalicamente	Sim	Não	Sim/ Não
VLT 6000 com filtro RFI (+ módulo LC)	150m blindado/ encapado metalicamente	Sim	Não	Sim/ Sim
		Sim	Não	Sim/ Sim

	Emissão			
	Ambiente	Ambiente industrial	Residências, comércio e indústrias leves	
VLT 6016- 6602/ 380-460 V				
VLT 6006- 6062/ 200-240 V	Padrão básico			
VLT 6102-6402, 525-600 V		EN 55011 Classe A1	EN 55011 Classe B	
Setup	Cabo do motor	150 kHz- 30 MHz conduzido	30 MHz- 1 GHz irradiado	150 kHz- 1 GHz irradiado
	300 não-blindado/ não-encapado metalicamente	Não	Não	Não
	150 m blindado/ encapado metalicamente	Não	Sim 6)	Não
VLT 6000 sem opcional do filtro de RFI <sup>4)</sup>	300 m não-blindado/ não-encapado metalicamente	Sim 2) 6)	Não	Não
	50 m blindado/ encapado metalicamente	Sim	Sim 1, 3, 6)	Não
VLT 6000 com opcional de filtro RFI	150 m blindado/ encapado metalicamente	Sim 6)	Não	Não

1) Não se aplica ao VLT 6152-6602, 380-460 V

2) Dependendo das condições de instalação.

3) VLT 6042- 6062, 200- 240 V

4) VLT 6152-6602, 380-460 V, atende a classe A2 com 50 m de cabo blindado, sem o filtro de RFI (código de tipo R0).

5) VLT 6102-6402, 525-600 V, atende a classe A2 com 150 m de cabo blindado, sem o filtro de RFI (código de tipo R0) e classe A1 com 30 m de cabo blindado, com opcional R1 do filtro de RFI.

6) Não se aplica ao VLT 6102-6402, 525-600 V.

Para minimizar o ruído conduzido à rede elétrica e o ruído irradiado do sistema do conversor de frequência, os cabos do motor devem ter o menor comprimento possível e as extremidades da blindagem devem ser feitas de acordo com a seção de instalação elétrica.

**■ 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 IEC 1000-4-4	Impulsão IEC 1000-4-5		ESD 1000-4-2	Campo eletromagnético irradiado	Distorção da rede elétrica IEC 1000-4-3	Tensão do modo RF comum ENV 50141	Campo.elétr.freq. rádio irradiado ENV 50140
						VDE 0160		
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	-	-	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 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, Parada 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<sub>M,N</sub>

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<sub>VLT,MAX</sub>

Corrente de saída máxima.

I<sub>VLT,N</sub>

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<sub>M,N</sub>

Velocidade nominal do motor (dados da placa de características).

h<sub>VLT</sub>

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<sub>M,N</sub>

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<sub>MAX</sub>

O valor máximo que um sinal de referência pode ter. Definido no parâmetro 205 *Referência máxima*, *Ref<sub>MAX</sub>*.

Ref<sub>MIN</sub>

O valor mínimo que um sinal de referência pode ter. Definido no parâmetro 204 *Referência mínima*, *Ref<sub>MIN</sub>*.

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<sub>M</sub>

A tensão transmitida para o motor.

U<sub>M,N</sub>

A tensão nominal do motor (dados da placa de características).

U<sub>VLT, MAX</sub>

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

PNU #	Programação de parâmetro	fábrica do parâmetro	Faixa	Alter.		Índice de conversão	Tipo de dados
				durante a operação	4-Setup		
100	<b>Configuração</b>	Malha aberta		Não	Sim	0	5
101	<b>Características de 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	100-60.000 rpm	Não	Sim	0	6
107	<b>Adaptação automática do motor, AMA</b>	Otimização desativada		Não	Não	0	5
108	<b>Tensão de partida de motores em paralelo</b>	Depende do par.103	0,0 - par. 103	Sim	Sim	-1	6
109	<b>Atenuação da ressonância</b>	100 %	0 - 500 %	Sim	Sim	0	6
110	<b>Torque de arranque elevado</b>	DESLIGADO	0,0 a 0,5 s	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>	Desativar		Sim	Sim	0	5
113	<b>Corrente CC de pré-aquecimento do motor</b>	50 %	0 - 100 %	Sim	Sim	0	6
114	<b>Corrente de frenagem CC</b>	50 %	0 - 100 %	Sim	Sim	0	6
115	<b>Tempo de frenagem CC</b>	10 s	0,0 - 60,0 seg.	Sim	Sim	-1	6
116	<b>Frequência de acionamento da frenagem CC</b>	DESLIGADO	0,0-par. 202	Sim	Sim	-1	6
117	<b>Proteção térmica do motor</b>	Desarme por ETR 1		Sim	Sim	0	5
118	<b>Fator de potência do motor</b>	0.75	0.50 - 0.99	Não	Sim	-2	6

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	AI-		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

PNU #	Descrição do parâmetro	Program. de fábrica	Faixa	Alter. 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 s	0 - 600 s	Sim	Sim	0	6
402	<b>Flying start</b>	Desativar		Sim	Sim	-1	5
403	<b>Temporizador do modo sleep</b>	Desligado	0 - 300 s	Sim	Sim	0	6
404	<b>Frequência de sleep</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 programação do boost</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 superaquecimento</b>	Desarme		Sim	Sim	0	5
412	<b>Sobrecorrente de atraso do desarme, I<sub>LIM</sub></b>	60 s.	0 - 60 s	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 a 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>Setpoint 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>Frequência 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 s	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
430	<b>Modo Fire</b>	Desativar		Sim	Sim	0	5
431	<b>Frequência de Referência do Fire mode, Hz</b>	50 Hz 60 Hz (US)	Min Freq (par 201) à Max Freq (par 202)	Sim	Sim	-1	3
432	<b>Atraso de desvio do Fire mode, s</b>	0 s	0 - 600 s	Sim	Sim	0	3
483	<b>Compensação do Barramento CC Dinâmico</b>	Ligado		Não	Não	0	5

PNU #	Descrição do parâmetro	Program. de fábrica		Alter. durante a operação	4-Setup	Índice de conversão	Tipo de dados
		Faixa					
500	<b>Protocolo</b>	Protocolo FC		Sim	Sim	0	5
501	<b>Endereço</b>	1	Depende do par. 500	Sim	Não	0	6
502	<b>Baudrate</b>	9600 Baud		Sim	Não	0	5
503	<b>Parada por inércia</b>	Lógica ou		Sim	Sim	0	5
504	<b>Frenagem DC</b>	Lógica ou		Sim	Sim	0	5
505	<b>Partida</b>	Lógica ou		Sim	Sim	0	5
506	<b>Sentido de rotação</b>	Lógica ou		Sim	Sim	0	5
507	<b>Seleção de Setup</b>	Lógica ou		Sim	Sim	0	5
508	<b>Seleção de referência predefinida</b>	Lógica ou		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 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 barramento 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. do 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>Busfeedback 1</b>			Não	Não	0	3
536	<b>Busfeedback 2</b>			Não	Não	0	3
537	<b>Leitura de dados: Status do relé</b>			Não	Não	0	5
538	<b>Leitura de dados: Warning word 2</b>			Não	Não	0	7
555	<b>Intervalo de tempo do bus serial</b>	1 s	1 - 99 s	Sim	Sim	0	5
556	<b>Função intervalo de tempo do bus serial</b>	DESLIGADO		Sim	Sim	0	5
560	<b>Tempo de liberação da substituição de N2</b>	DESLIGADO	1 - 65534 s	Sim	Não	0	6
565	<b>Intervalo de tempo do bus serial FLN</b>	60 s.	1 - 65534 s	Sim	Sim	0	6
566	<b>Função de intervalo de tempo do bus serial FLN</b>	DESLIGADO		Sim	Sim	0	5
570	<b>Paridade e estrutura de mensagem do Modbus</b>	Sem paridade	1 stopbit	Sim	Sim	0	5
571	<b>Timeout das comunicações do Modbus</b>	100 ms	10 - 2000 ms	Sim	Sim	-3	6

PNU #	Descrição do parâmetro	Program. de fábrica	Faixa	Alter.			Tipo de dados
				durante a operação	4-Setup	Índice de conversão	
600	<b>Dados operacionais: Horas de funcionamento</b>			Não	Não	74	7
601	<b>Dados operacionais: Horas de funcionamento</b>			Não	Não	74	7
602	<b>Dados operacionais: Medidor de kWh</b>			Não	Não	3	7
603	<b>Dados operacionais: Nº. de acionamentos</b>			Não	Não	0	6
604	<b>Dados operacionais: Nº. de superaquecimentos</b>			Não	Não	0	6
605	<b>Dados operacionais: Número de sobretensões</b>			Não	Não	0	6
606	<b>Registro de dados: Entrada digital</b>			Não	Não	0	5
607	<b>Registro de dados: Control word</b>			Não	Não	0	6
608	<b>Registro de dados: Status word</b>			Não	Não	0	6
609	<b>Registro de dados: Referência</b>			Não	Não	-1	3
610	<b>Registro de dados: Feedback</b>			Não	Não	-3	4
611	<b>Registro de dados: Frequência de saída</b>			Não	Não	-1	3
612	<b>Registro de dados: Tensão de saída</b>			Não	Não	-1	6
613	<b>Registro de dados: Corrente de saída</b>			Não	Não	-2	3
614	<b>Registro de dados: Tensão de barramento CC</b>			Não	Não	0	6
615	<b>Registro das falhas: Código de erro</b>			Não	Não	0	5
616	<b>Registro das falhas: Tempo</b>			Não	Não	0	7
617	<b>Registro das falhas: Valor</b>			Não	Não	0	3
618	<b>Reset do medidor de kWh</b>	Sem reset		Sim	Não	0	5
619	<b>Reset do contador das horas de funcionamento</b>	Sem reset		Sim	Não	0	5
620	<b>Modo de operação</b>	Funcionamento normal		Sim	Não	0	5
621	<b>Plaqueta de identificação: Tipo de unidade</b>			Não	Não	0	9
622	<b>Plaqueta de identificação: Componente de energia</b>			Não	Não	0	9
623	<b>Plaqueta de identificação: Nº para colocação do pedido de VLT.</b>			Não	Não	0	9
624	<b>Plaqueta de identificação: Nº de versão do software.</b>			Não	Não	0	9
625	<b>Plaqueta de identificação: Nº. de identificação do LCP.</b>			Não	Não	0	9
626	<b>Plaqueta de identificação: Nº de identificação do banco de dados.</b>			Não	Não	-2	9
627	<b>Placa de identificação: Nº. de identificação do componente de energia</b>			Não	Não	0	9
628	<b>Plaqueta de identificação: Tipo de opção da aplicação</b>			Não	Não	0	9
629	<b>Plaqueta de identificação: Nº de encomenda da opção de aplicação.</b>			Não	Não	0	9
630	<b>Plaqueta de identificação: Tipo do opcional de comunicação</b>			Não	Não	0	9
631	<b>Plaqueta de identificação: Nº. para pedido do opcional de comunicação</b>			Não	Não	0	9
655	<b>Registro da Falha: Tempo real</b>			Não	Não	-4	7

Alterações durante o funcionamento:

"Sim" significa que o parâmetro pode ser alterado, enquanto o conversor de frequência estiver em operação. "Não" significa que o conversor de frequência deve ser parado, antes de 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 frequência, 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:**

Os tipos de dados mostram o tipo e o comprimento do telegrama.

Tipos de dados	Descrição
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
9	Text string

**Índice**
**A**

Aceleração/desaceleração digital .....	96
Acelerar e desacelerar .....	132
Adaptação Automática do Motor, AMA .....	115
Advertência de alta tensão.....	72
Advertência geral .....	5
Advertência: Freqüência elevada, .....	128
Advertências e alarmes .....	196
Alerta: Referência alta .....	129
Alimentação de rede elétrica (L1, L2, L3): .....	46
Alteração de dados .....	188
Ambientes agressivos .....	203
Anti-parada .....	159
Atenção:.....	5
Aterramento .....	80
Atraso de desvio do Fire Mode, s .....	162

**B**

Bloqueio a alteração de dados.....	133
Bloqueio para alteração de dados .....	112
Bloqueio por desarme .....	196

**C**

comunicação serial.....	80
Corrente baixa, .....	127
Cópia de Setups .....	107
Cópia via PCL .....	107
Cabo equalizador .....	80
Cabos .....	72
Cabos armados/blindados .....	72
Cabos de alimentação do motor.....	90
Características de controle:.....	49
Características de torque.....	46, 113
Carga e motor 100 - 117 .....	113
Cartão de relés.....	190
Chave de RFI .....	73
Comprimentos dos cabos e seções transversais: .....	48
Comutadores 1-4 .....	94
Condições de operação extremas .....	205
Conexão de rede elétrica.....	127
Conexão do transmissor.....	96
Configuração de fábrica .....	218
Congelar freqüência de saída .....	132
Congelar referência .....	132
Controle local .....	98
Corrente de fuga de terra .....	204
Corrente do motor, .....	114

**D**

Derating para a temperatura ambiente .....	207
Derating para freqüência de chaveamento alta .....	208
Dados de saída do VLT (U, V, W): .....	46
Dados dos Parâmetros.....	104
Dados técnicos .....	51
Definições .....	216
Desbalanceamento máx. da tensão de alimentação: .....	46
Digite a seqüência de números do código para colocação do pedido .....	29
Dimensões mecânicas .....	65
Display.....	97

**E**

Eficiência.....	210
Emissão térmica do VLT 6000 HVAC .....	76
Enable RTC .....	134
Ensaio de alta tensão .....	76
Entradas analógicas .....	135
Entradas digitais .....	130
Entradas e saídas 300-365 .....	130
Estrutura de telegramas no protocolo FC.....	164
Execução autorizada .....	96
Exemplo de ligação, .....	95
Externos.....	49

**F**

Faixa de freqüências de saída .....	120
Falha de ligação à terra.....	205
Feedback .....	135, 152
Feedback pulso .....	133
Ferramentas de Software de PC .....	34
Filtro de harmônicas .....	44
Filtro harmônico .....	162
Filtros de harmônicas.....	44
Fire mode .....	12, 133
Fire Mode inverse .....	134
Flying start.....	147
Fonte de alimentação externa de 24 Volt CC .....	48
Formulário para colocação de pedido .....	33
Frenagem CC .....	117
Frenagem CC, inversão .....	131
Freqüência de bypass, .....	126
Freqüência de chaveamento .....	150
Freqüência de partida do PID .....	160
Freqüência de Referência do Fire Mode, Hz.....	161
Freqüência do motor, .....	114
Função de reset.....	147
Função em caso de falta de carga.....	151
Função em sobretemperatura .....	152
Função na falha da rede elétrica .....	151
Funções de aplicação 400-427 .....	147
Funções de serviço .....	184

Funcionamento permissivo .....	133
Fusíveis .....	62

**G**

Gabinetes.....	82
----------------	----

**I**

Isolação galvânica.....	204
Idioma .....	106
Imunidade EMC.....	214
Indicadores luminosos .....	97, 98
Inicialização .....	103
Instalação da fonte de alimentação de 24 Volt CC externa. ..	91
Instalação elétrica - Aterramento dos cabos de controle .....	80
Instalação elétrica de EMC correta .....	77
Instalação elétrica, cabos de controle .....	124, 92
Instalação elétrica, gabinetes .....	123
Instalação mecânica .....	69

**J**

Jog.....	133
----------	-----

**L**

Leitura do display.....	110
Ligação à terra .....	72
Ligação ao barramento CC .....	91
Ligação da entrada.....	207
Ligação do bus .....	94
Ligação do motor .....	89
Ligação em paralelo de motores .....	90
Ligações à terra.....	91
Limite de corrente .....	126
Literatura disponível .....	9

**M**

Método de redução de interferências .....	151
Malha fechada.....	153
MCT 10.....	34
Mensagens de estado.....	194
Menu Rápido .....	104
Modo "Sleep" .....	149
Modo de operação .....	187
Modo display.....	99
Modo Fire.....	161

**N**

Normas de segurança.....	5
--------------------------	---

**O**

OFF/STOP no PCL .....	111
-----------------------	-----

**P**

painel de controle- PCL .....	97
Profibus DP-V1 .....	34
Painel de Controle Local.....	97
Parâmetros de configuração .....	106
Parada por inércia.....	131
Partida .....	132
Partida automática .....	133
Partida automática no PCL .....	111
Partida manual .....	133
Partida manual no PCL .....	111
Partida/parada de um único pólo.....	96
Passa baixa .....	160
PCL unidade de controle .....	97
PELV .....	204
PID para controle de processo.....	154
Placa de características .....	188, 188
Placa de controle .....	152
Placa de controle, comunicação serial RS 485:.....	48
Placa de controle, entradas analógicas .....	47
Placa de controle, entradas digitais:.....	47
Placa de controle, fonte de alimentação de 24 V DC: .....	48
Placa de controle, saídas digitais/por pulsos e analógicas:...	47
PLC.....	80
Ponto de definição .....	158
Potência do motor, .....	113
Precauções contra partidas indesejadas.....	5
Precisão das indicações do visor (parâmetros 009 - 012 Leitura personalizada: Display readout):.....	49
Princípio de controle .....	16
Programação .....	106
Proteção .....	49
Proteção adicional.....	73
Proteção térmica do motor.....	118
Proteção térmica do motor .....	91

**R**

rede elétrica IT .....	73
Referência máximo, .....	123
Resultados do teste de EMC .....	213
Redução de potência para cabos do motor compridos ou para cabos com seções maiores.....	208
Redução de potência para funcionamento a baixa velocidade .....	208
Redução de potência para pressão atmosférica .....	208
REDUÇÃO RUIDO.....	151
Ref. predefinida .....	132

Referência .....	135
Referência de pulso .....	133
Referência do potenciômetro .....	96
Referência predefinida .....	126
Referências e Limites .....	120
Referências relacionadas com Manual/Automático .....	123
Registro de dados .....	185
Registro de falhas .....	186
Regulação de 2 zonas .....	96
Relé 01 .....	145
Relé 1 .....	144
Relé 2 .....	144
Relé de alta tensão .....	91
Reset .....	131
Reset e parada por inércia, inversa .....	131
Reset no PCL .....	111
Resfriamento .....	69
Reversão .....	132
Reversing and start .....	132
Rotulagem CE .....	17
Ruído acústico .....	207

## S

Sobrecorrente de atraso do desarme, I <sub>LIM</sub> .....	152
Saída analógica .....	139
Saídas de relé .....	144
Saídas de relés .....	48
Seleção de Setup .....	132
Sem operação .....	131, 135
Sentido de rotação do motor .....	90
Setup .....	106
Setup das leituras definidas pelo usuário .....	107
Software de PC .....	34

## T

tamanhos de parafusos .....	89
Teclas de controle .....	97
Tempo de aceleração .....	124
Tempo de desaceleração .....	124
Tempo de subida .....	206
Tempo esgotado .....	137
Tensão de pico no motor .....	206
Tensão do motor, .....	114
Termistor .....	135
Tipo de referência .....	124
Torque de aperto .....	89
Tratamento das referências .....	121
Tratamento do feedback .....	156
Travamento de segurança .....	132

## U

Umidade do ar .....	209
---------------------	-----

Unidades .....	153
Utilização de cabos compatíveis com EMC cables .....	79

## V

valor de escala pulso .....	142
Velocidade nominal do motor, .....	115
Ventilação do VLT 6000 HVAC integrado .....	76
Vibração e choque .....	209

## Í

Índice de conversão: .....	221
----------------------------	-----