

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



# Guia de Design VLT<sup>®</sup> Brook Crompton Motor FCM 300



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

**VLT**<sup>®</sup>  
THE REAL DRIVE



## Índice

<b>1 Introdução</b>	<b>4</b>
1.1.1 Versão do Software	4
1.1.5 Normas de Segurança	5
1.1.6 Advertência contra Partida Acidental	5
1.3.1 Integração do Conversor de Frequência e Motor	7
1.4.1 Formulário de Pedido	8
1.4.2 Gama de Produtos	9
1.4.3 Pedido	10
1.4.4 Ferramentas de Software de PC	10
1.4.5 Informações para pedido de compra de Chassi e Flanges	11
1.4.6 Informações para pedido de Posição da Caixa do Inversor e de Posição da Caixa de Drenagem	12
<b>2 Instalação</b>	<b>13</b>
2.1.1 FCM 305-375 para trifásico, 380-480 V	13
2.1.2 Dados Técnicos Gerais	14
2.1.3 Torques de Aperto	17
2.1.4 Seção transversal máxima do cabo	17
2.1.5 Tamanhos de parafusos	17
2.1.6 Proteção	18
2.2 Descrição do Motor	19
2.2.1 Manuseio do Motor FC	20
2.2.2 Rolamentos	20
2.2.3 Eixos de saída	21
2.2.4 Dimensões	21
2.2.5 Instalação do Motor FC	24
2.2.6 Alinhamento	24
2.2.7 Torques dos Parafusos	25
2.2.8 Manutenção	25
2.2.9 Proteção térmica do FCM 300	26
2.3.1 Kit de Plugue de Serviço (175N2546)	26
2.3.2 Kit de Plugue (175N2545)	27
2.3.3 Kit de Montagem Remota (175N0160)	27
2.3.5 Opcional de Potenciômetro (177N0011)	28
2.3.6 Teclado de Operação Local (LOP) (175N0128) IP65	28
<b>3 Programação</b>	<b>30</b>
3.1.1 Painel de Controle (175NO131)	30
3.1.2 Instalação do LCP	30
3.1.3 Funções do LCP	30

3.1.4 Display	31
3.1.5 LEDs	31
3.1.6 Teclas de Controle	31
3.1.7 Funções das Teclas de Controle	32
3.1.8 Estado de Leitura do Display	32
3.1.9 Modo Display	33
3.1.10 Modo Display - Seleção do Estado de Leitura	33
3.1.11 Modo Menu Rápido vs. Modo Menu	34
3.1.12 Programação Rápida via Menu Rápido	34
3.1.13 Seleção do Parâmetro	35
3.1.14 Modo Menu	35
3.1.15 Grupos do Parâmetro	35
3.1.16 Alteração de Dados	35
3.1.17 Alterando um Valor de Texto	36
3.1.18 Alteração de Valores de Dados Numéricos Infinitamente Variáveis	36
3.1.19 Estrutura do Menu	37
3.1.20 Grupo de Parâmetros 0-** Operação/Display	38
3.2.1 Grupo de Parâmetros 1-** Carga/Motor	42
3.6.1 Barramento serial	62
3.6.2 Comunicação de telegramas	63
3.6.3 Composição do telegrama	63
3.6.4 Bytes de dados	64
3.6.5 Control Word Segundo o Padrão de Perfil do Fieldbus	66
3.7.1 Grupo de Parâmetros 5-** Comunicação Serial	72
3.8.1 Grupo de Parâmetros 6-** Funções Técnicas	77
<b>4 Tudo sobre o FCM 300</b>	<b>81</b>
4.1.1 Isolação galvânica (PELV)	81
4.1.2 Corrente de Fuga para o Terra	81
4.1.3 Condições de operação Extremas	82
4.1.4 Ruído Acústico	82
4.1.5 Balanceamento	82
4.1.6 Proteção térmica e "Derating"	83
4.1.7 Derating devido à Temperatura Ambiente	83
4.1.8 Derating devido à Pressão do Ar	83
4.1.9 Derating devido a operação em Baixa Velocidade	83
4.1.10 Derating devido a Frequência de Chaveamento Alta	84
4.1.11 Vibração e Choque	84
4.1.12 Umidade do Ar	84
4.1.13 Padrão UL	84
4.1.14 Eficiência	84

4.1.15	Harmônicas /Interferência da Alimentação de Rede Elétrica	85
4.1.16	Fator de Potência	86
4.1.17	O que é Certificação CE?	86
4.1.18	A Diretiva de Maquinaria (98/37/EEC)	86
4.1.19	A Diretiva de Baixa Tensão (73/23/EEC)	86
4.1.20	A Diretiva EMC (89/336/EEC)	86
4.1.21	O que é Coberto?	86
4.1.22	Danfoss Motor Série FCM 300 e Certificação CE	87
4.1.23	Conformidade com a Diretiva EMC 89/336/EEC	87
4.1.24	Normas de EMC	87
4.1.25	Ambientes Agressivos	88
4.2.1	Lista de Advertências e Alarmes	89
4.2.2	E se o motor não der partida?	89
4.2.3	modern dvertências	90
4.2.4	Warning Word, Status Word Estendida e Alarm Word	92
4.3	Lista de Parâmetros	93
<b>Índice</b>		<b>99</b>

## 1 Introdução

### 1.1 Segurança

#### 1.1.1 Versão do Software

Série FCM 300 Guia de Design Versão do software: 3.1x		
		
Este Guia de Design pode ser utilizado para todos os conversores de frequência Série FCM 300, com a versão de software 3.1x. O número da versão de software pode ser encontrado no parâmetro 624 Versão de software n°.		

Tabela 1.1

#### 1.1.2 Instruções para Descarte

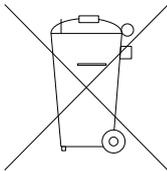
	O equipamento que contiver componentes elétricos não pode ser descartado junto com o lixo doméstico. Deve ser coletado separadamente com o lixo elétrico e lixo eletrônico em conformidade com a legislação local atualmente em vigor.
---	--

Tabela 1.2

#### 1.1.3 Símbolos

Os símbolos a seguir são usados neste Guia de Design e requerem atenção especial.

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for prevenida, pode resultar em morte ou ferimentos graves.

### **AVISO!**

Indica informações realçadas que devem ser consideradas com atenção para evitar erros ou operação do equipamento com desempenho inferior ao ideal.

### **⚠️ CUIDADO**

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados. Também podem ser usadas para alertar contra práticas inseguras.

#### 1.1.4 Advertências gerais

### **AVISO!**

Todas as operações devem ser realizadas por pessoal devidamente treinado.

Use todos os elementos de içamento fornecidos, p.ex., ambos os pontos de içamento, se estiverem instalados, ou um único ponto de içamento, se estiver instalado\*.

**Içamento vertical - Evite rotação desgovernada.**

**Empilhadeira - Não levante outro equipamento apenas com pontos de içamento do motor.**

Antes da instalação verifique se há danos na tampa do ventilador, danos no eixo, na montagem da base/estrutura e se há parafusos soltos. Verifique os detalhes da plaqueta de identificação.

Certifique-se de que a superfície de montagem está nivelada, a montagem equilibrada, e que não está desalinhada.

**As juntas de vedação e/ou guarnições seladoras e as proteções devem ser ajustados corretamente.**

**Corrija a tensão da correia.**

Observe as regras de derating, veja 4.1 *Condições Especiais*.

\*Nota: o içamento manual máximo é de 20 kg, abaixo do ombro, desde que acima do nível do solo. Pesos brutos máximos:

- Chassi de tamanho 80: 15 kg
- Chassi de tamanho 90 & 100: 30 kg
- Chassi de tamanho 112: 45 kg
- Chassi de tamanho 132: 80 kg

**⚠️ ADVERTÊNCIA**

A tensão do motor do FC é perigosa, quando o motor está conectado à rede elétrica. A instalação incorreta do motor FC pode causar danos ao equipamento, ferimentos graves ou morte.

Portanto, as instruções deste manual, bem como as normas nacionais e locais e as normas de segurança, devem ser obedecidas.

Tocar as partes eletrificadas pode causar a morte, mesmo depois de desligar a alimentação de rede elétrica. Aguarde pelo menos 4 minutos.

- A instalação deve ter um isolamento e fusíveis corretos.
- As tampas e as entradas dos cabos devem estar encaixadas.

**⚠️ ADVERTÊNCIA**

Para altitudes acima de 2 km, entre em contacto com a Danfoss Drives com relação à PELV.

**AVISO!**

É de responsabilidade do usuário ou do electricista especializado garantir o aterramento e a proteção corretos de acordo com as normas e os padrões nacionais e locais aplicáveis.

**1.1.5 Normas de Segurança**

- O VLT DriveMotor (motor FC) deve ser desconectado da rede elétrica se forem necessários reparos.  
Verifique se a rede elétrica foi desligada e se passou o tempo necessário antes de remover as ligações do motor e da rede (4 minutos).
- O aterramento de proteção correto do equipamento deve estar estabelecido, o operador deve estar protegido contra a tensão de alimentação e o motor deve estar protegido contra sobrecarga, conforme as normas nacionais e locais aplicáveis.  
O uso dos RCDs (relés ELCB) está descrito no 4.1.2 *Corrente de Fuga para o Terra*.
- As correntes de fuga para o terra são superiores a 3,5 mA. Isto significa que o motor FC necessita uma instalação fixa permanente, assim como um aterramento de proteção reforçado.

**1.1.6 Advertência contra Partida Acidental**

- O motor pode ser parado por meio dos comandos digitais, os comandos via serial, as referências ou uma parada local, enquanto o conversor de frequência estiver ligado à rede elétrica.  
Se, por motivos de segurança pessoal, for necessário garantir que não ocorra nenhuma partida acidental, estas funções de parada não são suficientes.
- Enquanto os parâmetros estiverem sendo alterados, o motor pode dar partida.
- Um motor que houver parado pode voltar a funcionar se houver uma falha nos circuitos eletrônicos do motor FC ou se a sobrecarga temporária ou a queda de fornecimento de energia da alimentação de rede elétrica cessar.

## 1.2 Introdução

Para obter mais informações sobre a Série FCM 300, entre em contato com o fornecedor Danfoss local.

Publicações técnicas específicas sobre o FCM da Série 300:

<b>Guia de Design:</b>	Fornece todas as informações para finalidade de projeto, bem como uma boa visão sobre a tecnologia, gama de produtos, dados técnicos, controle, programação, etc.
<b>Programação Rápida:</b>	Ajuda os usuários a instalar e operar rapidamente uma unidade do motor FCM da Série 300. O Guia de Setup Rápido é sempre entregue com a unidade.

Tabela 1.3

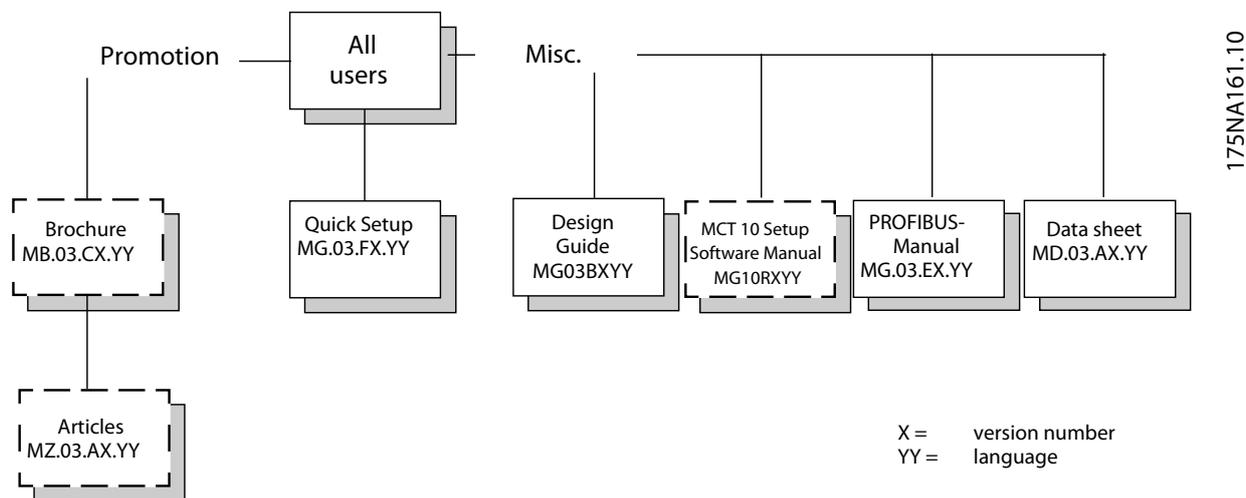


Ilustração 1.1 Literatura disponível para a Série FCM 300

### 1.3 Conceito do Produto

#### 1.3.1 Integração do Conversor de Frequência e Motor

O conversor de frequência Danfoss VLT integrado ao motor assíncrono dá controle de velocidade infinito em uma unidade.

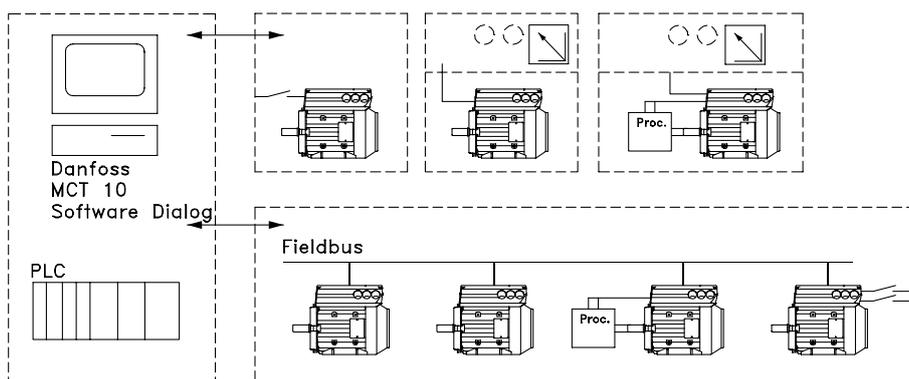
O VLT DriveMotor Série FCM 300 é uma alternativa bastante compacta para a solução simples com conversor de frequência VLT e motor como unidades separadas. O conversor de frequência é conectado em vez da caixa do terminal do motor e não é mais alto do que a caixa de terminais padrão, nem mais largo ou mais comprido do que o motor (veja 2.2.4 *Dimensões* ).

A instalação é extremamente fácil. O espaço do painel não constitui um problema. Não são necessários detalhes especiais sobre a fiação para seguir a diretiva EMC uma vez que os cabos do motor não são necessários. As únicas conexões são a rede elétrica e as conexões de controle.

A configuração de fábrica do conversor de frequência do motor dá um controle eficiente e preciso da energia, além de eliminar a pré-configuração no local.

O motor FC pode ser usado em sistemas independentes com sinais de controle tradicionais, como sinais de partida/parada, referências de velocidade e controle do processo de malha fechada ou em múltiplos sistemas de acionamento com sinais de controle distribuídos por um fieldbus.

A combinação de fieldbus com sinais de controle tradicionais e controle do PID de malha fechada é possível.



175NA009.12

Ilustração 1.2 Estruturas de Controle

1

1.4 Seleção do motor FC, FCM 300

1.4.1 Formulário de Pedido

175N4121.13

FCM 3 - - T4 - C - ST - R - D0 - F - X - 00 - B - - - D

**Faixa de potência**

305  
307  
311  
315  
322  
330  
340  
355  
375

**Aplicação**

P  
S

**Tensões de alimentação**

T4

**Grau proteção**

C55  
C65  
C66

ST

**Filtro RFI**

R1  
R2

**Acessório do display**

D0

**Barramento externo**

F00  
F10  
F12

**Termistor**

X

**Número de polos**

2  
4

**Informações do motor**

00

**Opções de montagem do motor**

B03  
B05  
B14  
B34  
B35

**Tamanho da flange do motor**

000  
075  
085  
100  
115  
130  
165  
215  
265  
300

**Método de refrigeração do motor**

1  
2

**Posição do furo do dreno do motor**

D0  
D1  
D2  
D3

**Quantidade**

| | |

**Data de entrega solicitada**

| | | | |

**Emcomendado por:**

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

Tire uma copia deste formulario de pedido.  
Preencha-o e envie do eseritório do  
Danfoss mais proximo

Ilustração 1.3

## 1.4.2 Gama de Produtos

### Série FCM 300 do VLT DriveMotor, motores de 2/4 polos

Tipo	Saída do motor	Alimentação de rede elétrica
FCM 305	0,55 kW	380-480 V trifásica
FCM 307	0,75 kW	
FCM 311	1,1 kW	
FCM 315	1,5 kW	
FCM 322	2,2 kW	
FCM 330	3,0 kW	
FCM 340	4,0 kW	
FCM 355	5,5 kW	
FCM 375	7,5 kW	

Tabela 1.4 Capacidade de Potência

Cada tipo no catálogo de produtos está disponível em versões diferentes:

#### Versões do inversor

#### Tamanho da potência:

(Veja Tabela 1.4)

#### Aplicação

- P: Processo
- S: Sem sensor (bomba OEM especial)

#### Tensão de rede:

- T4: Alimentação de 380-480 V trifásica

#### Gabinete metálico

- C55: IP55
- C66: IP66

#### Variantes de hardware:

- ST: Padrão

#### Filtro de RFI

- R1: Em conformidade com classe 1A
- R2: Em conformidade com classe 1B

#### Conector do display

- D0: Sem conector de display encaixável

#### Fieldbus

- F00: Sem fieldbus
- F10: Profibus DPV1 3 MB
- F12: Profibus DPV1 12 MB

#### Termistor do motor

- X: Sem termistor do motor

#### Número de polos

- 2: Motor de 2 polos
- 4: Motor de 4 polos

#### Dados do motor

- B2: motor de alta eficiência IE2
- BC: motor de alta eficiência IE2 / ferro fundido

#### Opcionais de montagem do motor

- B03: Montagem sobre a base
- B05: Flange B5
- B14: Face B14
- B34: Base e face B14
- B35: Base e flange B5

#### Código de flange do motor

(Para saber o tamanho do flange padrão e os tamanhos de flange disponíveis, veja 1.4.5 *Informações para pedido de compra de Chassi e Flanges*).

- 000: Somente montagem sobre a base
- 085: 85 mm
- 100: 100 mm
- 115: 115 mm
- 130: 130 mm
- 165: 165 mm
- 215: 215 mm
- 265: 265 mm
- 300: 300 mm

#### Método de resfriamento do motor

- 1: Ventilador montado no eixo

#### Posição do inversor

- D: Padrão na parte superior

#### Posição do furo de drenagem do motor

(veja 1.4.6 *Informações para pedido de Posição da Caixa do Inversor e de Posição da Caixa de Drenagem*)

- 0: Sem furo de drenagem
- 1: Ambas as extremidades opostas à caixa do inversor (drive/não drive)
- 2: 90° direita da caixa do inversor
- 3: 90° esquerda da caixa do inversor

### 1.4.3 Pedido

Obtenha uma cópia do formulário de pedido, veja *1.4.1 Formulário de Pedido*. Preencha e envie pelo correio ou por fax ao escritório da organização de vendas da Danfoss mais próximo. Com base no seu pedido, será atribuído um código de tipo ao motor da Série FCM 300.

O formulário da colocação de pedido para o motor básico necessita estar sempre completo. Quando o código do tipo for escrito, informe sempre os caracteres do string básico (1-34). Junto com a confirmação do pedido, o cliente recebe um número de código com 8 dígitos, a ser utilizado caso queira fazer um novo pedido.

#### Software de PC da Danfoss para comunicação serial, MCT 10

Todas as unidades da Série FCM 300 têm uma porta RS 485 padrão, que lhes permite comunicar, p.ex., com um PC. Um programa intitulado MCT 10 está disponível para essa finalidade (veja *1.4.4 Ferramentas de Software de PC*).

#### Números para pedido de compra, MCT 10

Use o número de código 130B1000 para fazer pedido do CD que contém o Software de Setup do MCT 10.

#### Acessórios para o motor do FC

Está disponível um Dispositivo de Operação Local (LOP - Local Operation Pad) para estabelecer o setpoint local e partida/parada para o motor do FC. O LOP vem acondicionado em um IP 65. Também está disponível um Painel de Controle Local (LCP 2) que provê uma interface completa para a operação, programação e monitoramento do motor do FC.

#### Números para o pedido de compra, acessórios

Teclado de Operação Local incl. cabo (LOP)	175N0128
Painel de Controle Local (LCP 2)	175N0131
Kit de montagem remota (LCP 2)	175N0160
Kit de plugues (LCP 2)	175N2545
Cabo do kit de plugues (LCP 2)	175N0162
Cabo (montagem direta) (LCP 2)	175N0165
Kit de plugues de manutenção (LCP 2)	175N2546
Opcional de potenciômetro	177N0011

Tabela 1.5

### 1.4.4 Ferramentas de Software de PC

#### **Software de PC - MCT 10**

Todos os conversores de frequência são equipados com uma porta de comunicação serial. A Danfoss disponibiliza uma ferramenta de PC para a comunicação entre o PC e o conversor de frequência, o Software de Setup do MCT 10 VLT Motion Control Tool.

#### **Software de Setup do MCT 10**

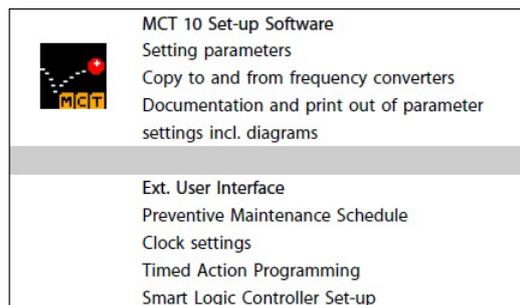
O MCT 10 foi desenvolvido como uma ferramenta fácil de usar, para configurar os parâmetros dos conversores de frequência.

O Software de Setup do MCT 10 será útil para:

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

#### **Os Módulos do Software de Setup do MCT 10**

Os seguintes módulos estão incluídos no pacote de software:



175NA162.10

Ilustração 1.4

### 1.4.5 Informações para pedido de compra de Chassi e Flanges

Tamanhos de chassi e do flange correspondente, para versões diferentes de montagem

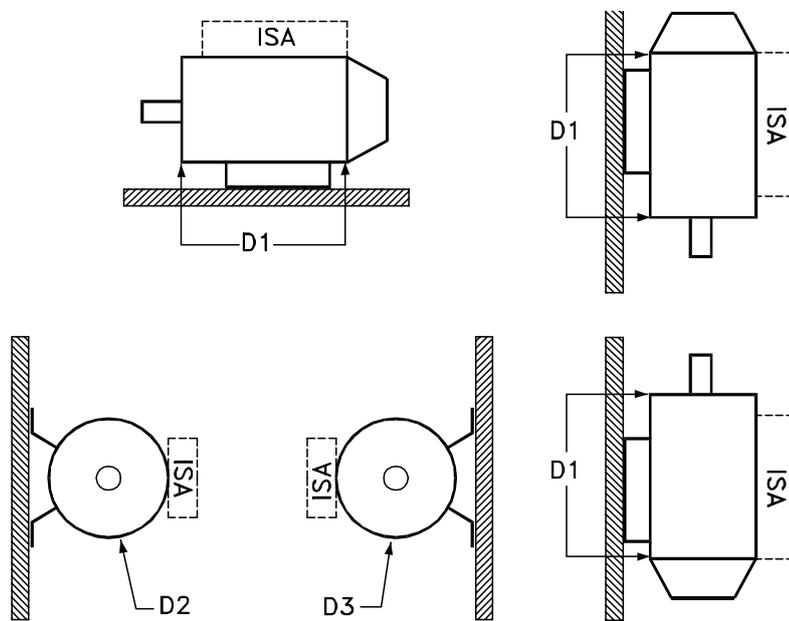
Tipo	Tamanho da carcaça do motor	Versão de montagem	Tamanho da flange, standard (S) [mm]	Tamanho da flange, alternativas (A) [mm]	Tamanho do flange, alternativas (B) [mm]
	4 polos				
FCM 305	80	B5/B35	165	115/130	
		B14/B34	100		75/85/115/130
FCM 307	80	B5/B35	165	115/130	
		B14/B34	100		75/85/115/130
FCM 311	90	B5/B35	165	110/115/130	215
		B14/B34	115		85/100/130/165
FCM 315	90	B5/B35	165	110/115/130	215
		B14/B34	115		85/100/130/165
FCM 322	100	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 330	100	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 340	112	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 355	132	B5/B35	265	215	
		B14/B34	165	215	
FCM 375	132	B5/B35	265	215	
		B14/B34	165	215	
S: Disponível como eixo padrão A: Disponível como alternativa com um eixo especialmente alongado para fornecer o eixo padrão para a carcaça B: Disponível como alternativa com um eixo padrão para a carcaça, sem a necessidade de modificação					

Tabela 1.6

### 1.4.6 Informações para pedido de Posição da Caixa do Inversor e de Posição da Caixa de Drenagem

Posição da caixa do inversor, sempre montada no topo.

Todos os furos do dreno são montados com parafuso e arruela, IP66 se não estiverem abertos.



175NA125.10

Ilustração 1.5

1: Furos do dreno opostos ao do inversor, tanto na extremidade do drive quanto na extremidade oposta.

2/3: Furos do dreno a 90° em relação ao inversor, tanto na extremidade do drive quanto na extremidade oposta à do drive.

## 2 Instalação

### 2.1 Dados Técnicos

#### 2.1.1 FCM 305-375 para trifásico, 380-480 V

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Saída do motor									
[HP]	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0
[kW]	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Torque do motor									
2 polos [Nm]1)	1,8	2,4	3,5	4,8	7,0	9,5	12,6	17,5	24,0
4 polos [Nm]2)	3,5	4,8	7,0	9,6	14,0	19,1	25,4	35,0	48,0
Chassi									
tamanho [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
Peso do Drive e Motor [kg]3)	11	13	17	20	26	28	37	56	61
Peso do Drive [kg]	2,2	2,2	2,8	2,8	4,1	4,2	6,4	10,4	10,4
Corrente de entrada [A]									
380 V 2 p	1,5	1,8	2,3	3,4	4,5	5,0	8,0	12,0	15,0
380 V 4 p	1,4	1,7	2,5	3,3	4,7	6,4	8,0	11,0	15,5
480 V 2 p	1,2	1,4	1,8	2,7	3,6	4,0	6,3	9,5	11,9
480 V 4 p	1,1	1,3	2,0	2,6	3,7	5,1	6,3	8,7	12,3
Eficiência na velocidade nom.									
2 polos	73,4	75,3	77,5	79,0	81,3	82,7	83,8	85,1	86,2
4 polos	75,9	77,5	79,3	80,5	82,4	83,6	84,6	85,8	86,7
Terminais de potência									
[AWG]	10	10	10	10	10	10	10	6	6
[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	10	10
Tamanhos dos passa-cabos	3xM20x1,5	1xM25x1,5/ 2xM20x1,5	1xM25x1,5/ 2xM20x1,5						
Pré-fusível máx.									
UL <sup>4)</sup> [A]	10	10	10	10	10	15	15	25	25
IEC <sup>4)</sup> [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25

1) A 400 V 3000 r/min  
 2) A 400 V 1500 r/min  
 3) motor de 2 polos - B3  
 4) Devem ser usados pré-fusíveis tipo gG. Para manter a conformidade com UL/cUL, devem ser usados pré-fusíveis do tipo Bussmann KTS-R 500 V ou Ferraz Shawmut, ATMR Classe C (máx. 30 A). Para proteção, os fusíveis devem ser instalados em um circuito capaz de fornecer o máximo de 100.000 amps RMS (simétricos), 500 V máximo.

Tabela 2.1

## 2.1.2 Dados Técnicos Gerais

2

## Alimentação de rede elétrica, TT, TN e IT\* (L1, L2, L3)

Unidades com tensão de alimentação de 380-480 V	3x380/400/415/440/460/480 V ±10%
Frequência de alimentação	50/60 Hz
Desbalanceamento máx. da tensão de alimentação	± 2% da tensão de alimentação nominal
Fator de potência / cos	max. 0,9/1,0 em carga nominal
Nº. de chaveamentos nas entradas de alimentação L1, L2, L3	aprox. 1 vez a cada 2 min

\*) Não se aplica às unidades de RFI classe 1B

## Características de torque

Torque inicial/torque de sobrecarga	160% durante 1 min
Torque contínuo	veja acima

## Cartão de controle, entradas digitais/de pulso

Nº. de entradas digitais programáveis	4
Nº. do terminal	X101-2, -3, -4, -5
Nível de tensão	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nível de tensão, 0 lógico	<5 V CC
Nível de tensão, 1 lógico	>10 V CC
Tensão máxima na entrada	28 VCC
Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 2 kΩ
Tempo de varredura	20 ms

## Placa de controle, entrada de pulso

Nº de entradas de pulso programáveis	1
Nº. do terminal	X101-3
Frequência máx. no terminal 3, coletor aberto/push pull 24 V	8 kHz/70 kHz
Resolução	10 bits
Precisão (0,1-1 kHz), terminal 3	Erro máx: 0,5% do fundo de escala
Precisão (1-12 kHz), terminal 3	Erro máx: 0,1% do fundo de escala

## Placa de controle, entradas analógicas

Nº. de entradas de tensão analógica programáveis	1
Nº. do terminal	X101-2
Nível de tensão	0-10 V CC (escalonável)
Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 10 kΩ
Nº. de entradas de corrente analógica programáveis	1
Nº. do Terminal	X101-1
Faixa de corrente	0 - 20 mA (graduável)
Resistência de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 300 Ω
Resolução	9 bits
Precisão na entrada	Erro máx. 1% do fundo de escala
Tempo de varredura	20 ms

## Placa de controle, saídas digitais/de pulso e analógicas

Nº. de saídas digitais e analógicas programáveis	1
Nº. do terminal	X101-9
Nível de tensão na saída digital/carga	0 - 24 V CC/25 mA
Corrente na saída analógica	0 - 20 mA
Carga máxima para o chassi (terminal 8) na saída analógica	R <sub>LOAD</sub> 500 Ω
Precisão da saída analógica	Erro máx: 1,5% do fundo de escala
Resolução na saída analógica.	8 bits

## Saída do relé

Nº. de saídas de relé programáveis	1
Número do terminal (carga resistiva e indutiva)	1-3 (freio ativado), 1-2 (freio desativado)
Carga máx. de terminal (CA1) nos terminais 1-3, 1-2	250 V CA, 2 A, 500 VA

Carga máx. de terminal (DC1 (IEC 947)) nos terminais 1-3, 1-2	25 V CC, 3A/50 V CC, 1,5 A, 75 W
Carga mín. de terminal (CA/CC) nos terminais 1-3, 1-2 cartão de controle	24 V CC, 10 mA/24 V CA, 100 mA
<i>Valores nominais de até 300.000 operações (com cargas indutivas o número de operações é reduzido em 50%)</i>	

Placa de controle, comunicação serial RS 485	
Nº. do terminal	X100-1, -2

Características de controle (conversor de frequência)	
	0-132 Hz
Faixa de frequência	<i>Veja 4.1 Condições Especiais no final desta seção para saber a faixa de frequência dos motores IP 66.</i>
Resolução na frequência de saída	0,1%
Tempo de resposta do sistema	Velocidade 40 ms.
Precisão da velocidade (malha aberta, modo TC, motor 4P acionado na faixa de velocidades 150-1500 rpm)	±15 rpm

Externos	
	IP 55 (IP65, IP66)
Gabinete metálico	<i>Veja 4.1 Condições Especiais no final desta seção para saber a faixa de frequência dos motores IP 66.</i>
Teste de vibração	1 g
Umidade relativa máx.	95% para armazenagem/transporte/operação
Temperatura ambiente	40 °C máx. (média de 24 horas 35 °C máx.)

*Veja 4.1.7 Derating devido à Temperatura Ambiente*

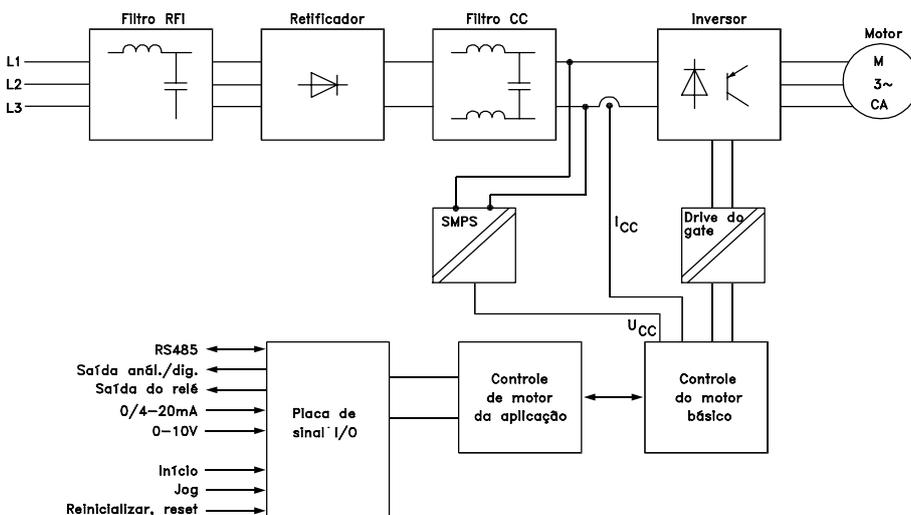
Temperatura ambiente mín. em operação plena	0°C
Temperatura ambiente mín. com desempenho reduzido	-10 °C
Temperatura durante a armazenagem/transporte	-25+65/70 °C
Altitude máx. acima do nível do mar	1000 m

*Veja 4.1.8 Derating devido à Pressão do Ar*

Normas EMC aplicadas, Emissão	EN 61000-6-3/EN 6100-6-4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Normas EMC aplicadas, Imunidade	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, ENV 50204
Normas de segurança aplicadas,	EN 60146, EN 50178, EN 60204, UL508

## AVISO!

A solução para o IP66 normal destina-se somente para aceleração de até 3000 rpm no máximo. Se houver necessidade de velocidade mais alta, notifique ao fazer o pedido.



175NA010.12

**Ilustração 2.1 Diagrama Chave para a Série FCM 300**

Número do Terminal	Função	Exemplo
1	Entrada analógica (0-20 mA)	Sinal de feedback
2	Entrada analógica(0-10 V)/digital 2	Referência de velocidade
3	Entrada digital (ou pulso) 3	Reset
4	Entrada digital (ou parada com precisão) 4	Partida
5	Entrada digital (outra) 5	Jog (velocidade fixa)
6	Alimentação de 24 V CC para entradas digitais (150 mA máx)	
7	Alimentação de 10 V CC para o potenciômetro (15 mA máx)	
8	0 V para os terminais 1-7 e 9	
9	Saída analógica (0-20 mA)/digital	Indicação de falha

Tabela 2.2 X101: Bloco de Terminais para Sinais de Controle Analógicos/Digitais

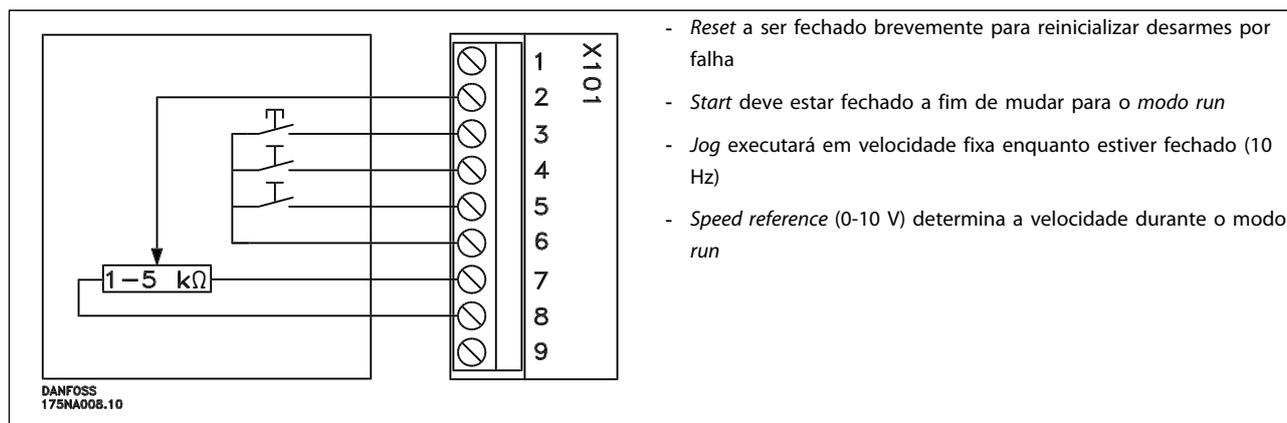


Tabela 2.3 Diagrama de Conexão - Configuração de Fábrica

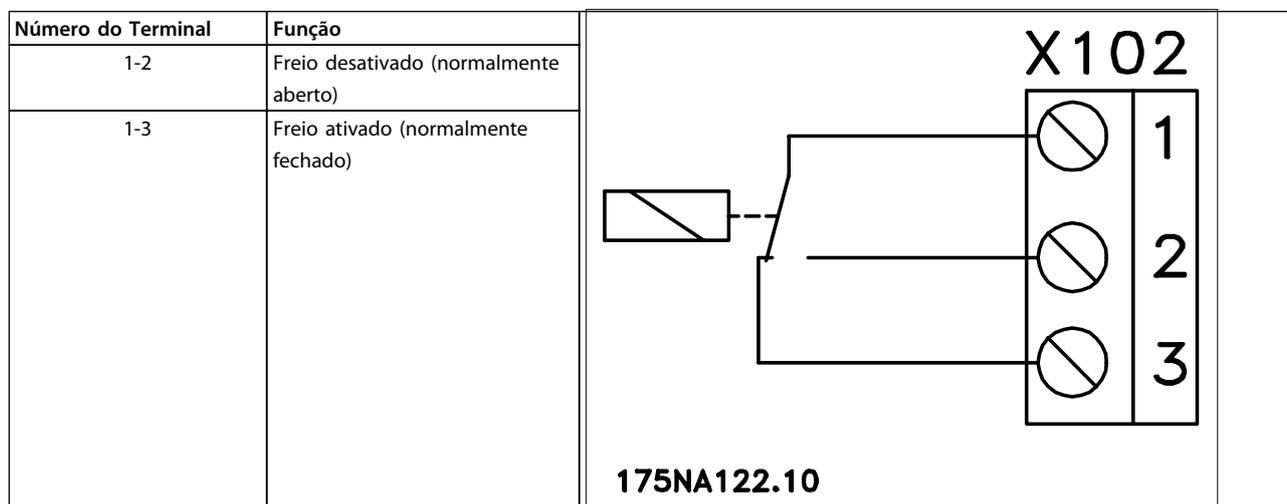


Tabela 2.4 X102: Bloco de Terminais para Saída do Relé

**AVISO!**

Veja o parâmetro 323 (saída do relé) para saber a programação da saída do relé.

Número do Terminal	Função
1	P RS 485
2	N RS 485
3	5 V CC
4	0 V CC

Para conexão ao barramento ou PC  
Alimentação para o barramento RS 485

Tabela 2.5 X100: Bloco de Terminais para Comunicação de Dados

**LED 300-304**

LED 300 (vermelho): Desarme por falha

LED 301 (amarelo): Advertência

LED 302 (verde): Sistema ligado

LED 303-304: Comunicação

Para versões do PROFIBUS, veja o manual MG90AXYY.

**2.1.3 Torques de Aperto**

2

Parafusos da tampa	25,6-31 lb-pol (3-3,5 Nm)
Plugues de entrada de cabo de plástico	19,5 lb-pol (2,2 Nm)
Parafusos L1, L2, L3 (linha CA) (FCM 305-340)	5-7 lb-pol (0,5-0,6 Nm)
Parafusos L1, L2, L3 (linha CA) (FCM 355-375)	15 lb-pol (1,2-1,5 Nm)
Ponto de Aterramento	30,1 lb-pol (3,4 Nm)

**Tabela 2.6**

Os parafusos de terminal requerem uma chave de fenda de lâmina de no máximo 2,5 mm.

Os parafusos Linha CA requerem uma chave de fenda de lâmina chata de 8 mm.

Os parafusos da tampa, o fio terra e os parafusos da braçadeira de cabo requerem uma chave de fenda T-20 Torx ou de lâmina chata (com velocidade máx. de aperto de 300 RPM).

**2.1.4 Seção transversal máxima do cabo**

Observação		
Use fio de cobre para 60 °C ou melhor		
	AWG	mm <sup>2</sup>
Tamanho máx. de cabo Linha CA (FCM 305-340)	10	4,0
Tamanho máx. de cabo Linha CA (FCM 355-375)	6	10
Tamanho máx. do cabo de controle	16	1,5
Tamanho máximo do cabo de comunicação serial	16	1,5
Ponto de Aterramento	6	10

**Tabela 2.7****2.1.5 Tamanhos de parafusos**

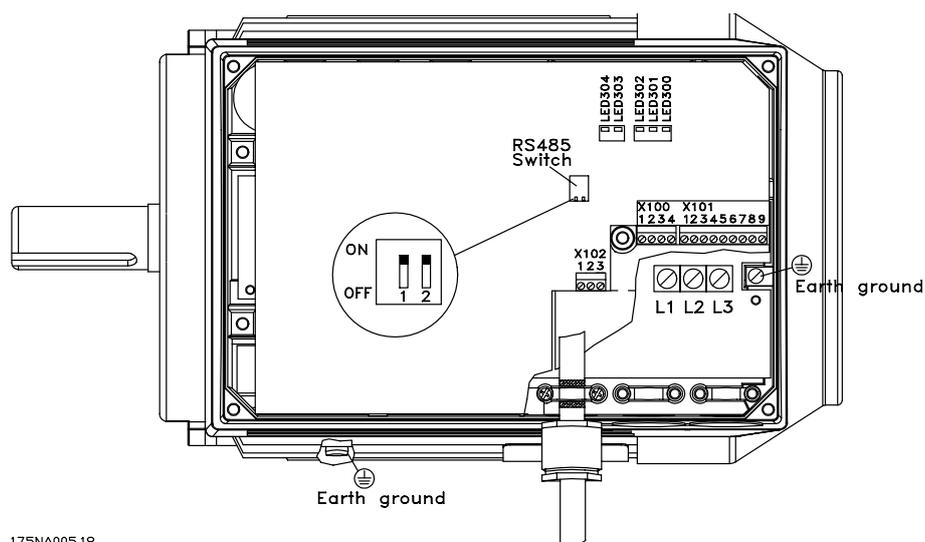
Parafusos da tampa	M5
Fio terra e parafusos da braçadeira de cabo (FCM 305-340):	M4
Fio terra e parafusos da braçadeira de cabo (FCM 355-375)	M5

**Tabela 2.8**

## 2.1.6 Proteção

## 2

- Proteção contra sobrecarga térmica do motor e dos componentes eletrônicos.
- O monitoramento da tensão do circuito intermediário garante que o inversor desligue se esta tensão ficar muito alta ou muito baixa.
- Se uma das fases da rede de alimentação estiver ausente, o inversor desligará quando uma carga for aplicada ao motor.

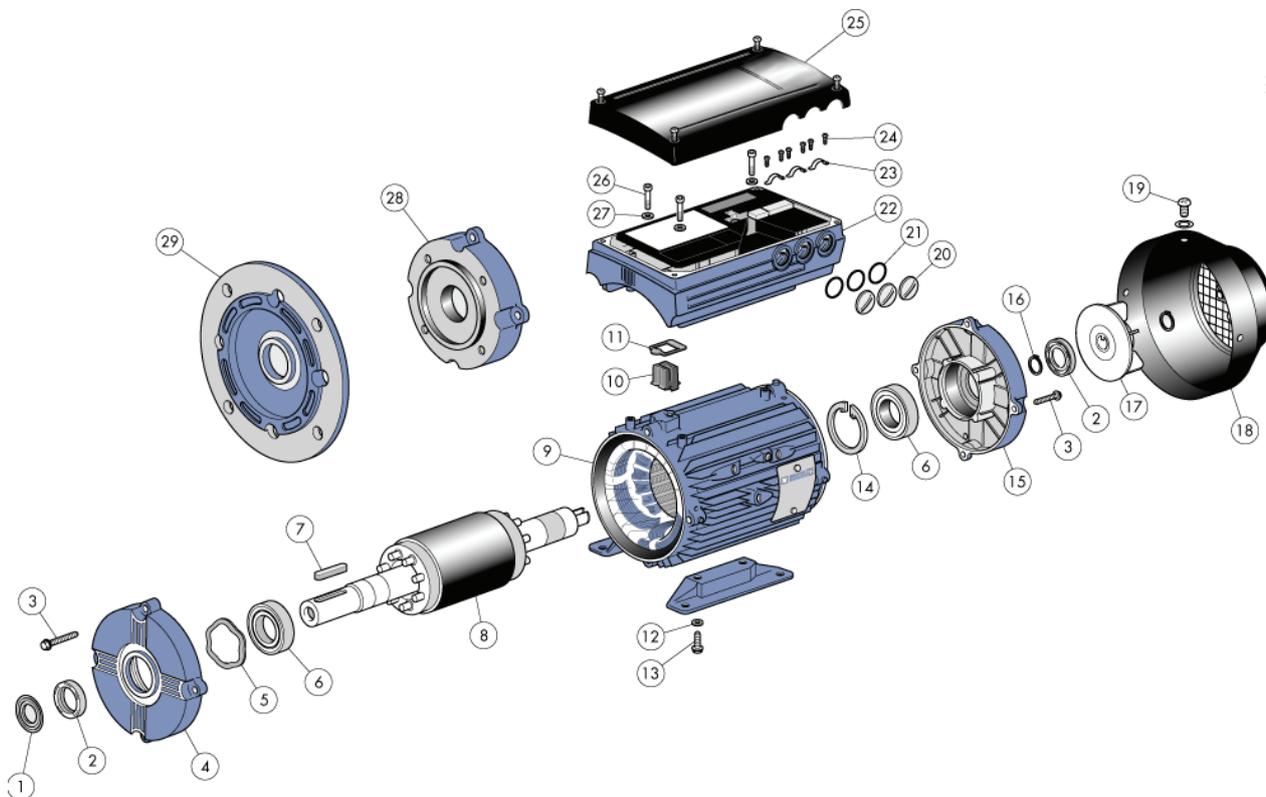


175NA005.18

**Ilustração 2.2 Arranjo dos Terminais (para a instalação, veja Quick Setup, MG03AXYY)**

## 2.2 Descrição do Motor

O motor FC consiste nas seguintes peças:



175NA163.10

Ilustração 2.3

Item	Descrição	Item	Descrição
1	Palheta (quando ajustado)	16	Pino de retenção do rolamento
2	Drive e vedação de óleo	17	do Ventilador
3	Parafuso de blindagem lateral	18	Tampa do ventilador
4	Drive e blindagem da extremidade	19	Arruela e parafuso da tampa do ventilador
5	Arruela de pré-carga	20	Batoque aparafusado
6	Rolamento	21	O-ring
7	Chave do eixo	22	Caixa ISM
8	Conjunto do rotor	23	Estrape do cabo
9	Conjunto do estator, com ou sem pés	24	Parafusos do estrape do cabo
10	Bloco do conector	25	Tampa da caixa ISM
11	Gaxeta	26	Parafuso
12	Pé destacável	27	Arruela
13	Arruela e parafuso de fixação do pé	28	Blindagem lateral da face
14	Trava do pino de retenção do rolamento	29	Blindagem lateral da flange
15	Blindagem lateral não acionada		

Tabela 2.9

### 2.2.1 Manuseio do Motor FC

O manuseio e movimentação dos VLT® DriveMotors (motores FC) deve ser realizado somente por pessoal qualificado. A documentação completa do produto e as instruções de utilização devem acompanhar as ferramentas e o equipamento necessário para uma prática de trabalho segura. Os olhais e/ou munhões de levantamento fornecidos com o motor FC foram projetados para suportar apenas o peso do motor FC e não o peso do motor FC e outros equipamentos auxiliares acoplados a ele. Tenha absoluta certeza de que os guindastes, macacos, eslingas e alavancas de suspensão sejam capazes de suportar o peso do equipamento a ser levantado. Onde houver um olhal fornecido com o motor, deverá ser parafusado até a sua saliência ficar bem firme na superfície da estrutura do estator a ser levantado.

Tipo de FCM	Peso aproximado [kg]
FCM 305	11
FCM 307	13
FCM 307	17
FCM 315	20
FCM 322	26
FCM 330	28
FCM 340	37
FCM 355	56
FCM 375	61

Tabela 2.10 Peso

Número máximo de horas de vida do rolamento (L <sub>na</sub> ) esperado a 80 °C de temperatura do rolamento x 10 <sup>3</sup> horas.				
FCM	3000 min <sup>-1</sup>		1500 min <sup>-1</sup>	
	Horiz.	Vert.	Horiz.	Vert.
305-315	30	30	30	30
322-340				
355-375				

A duração do rolamento L<sub>na</sub> é o valor nominal ajustado L<sub>10</sub>, levando em conta: -Confiabilidade - Melhoria do material - Condições de lubrificação.

Tabela 2.12 Vida Útil do Rolamento

FCM	Rolamentos		Vedação do óleo - Eixo x O/D x largura em mm	
	Extremidade do acionador	Extremidade não do acionador	Extremidade do acionador	Extremidade não do acionador
305-307	6204ZZ	6003ZZ	20x30x7	17x28x6
311-315	6205ZZ	6003ZZ	25x35x7	17x28x6
322-330	6206ZZ	6005ZZ	30x42x7	25x37x7
340	6206ZZ	6005ZZ	30x42x7	25x37x7
355-375	6208ZZ	6005ZZ	40x52x7	25x37x7

Tabela 2.13 Vedações de Óleo e Referências do Rolamento Padrão

### 2.2.2 Rolamentos

A solução padrão é fixar o rolamento no lado do drive do motor (lado da saída do eixo)

Para evitar entalhes estáticos, a área de armazenagem deve estar livre de vibrações. Nos casos em que a exposição às vibrações for inevitável, o eixo deve ser travado. Os rolamentos podem ser fixados com um dispositivo de trava do eixo, que pode ser mantido na posição durante o armazenamento. Os eixos devem ser manualmente girados um quarto de revolução, a cada semana. Os rolamentos são enviados da fábrica totalmente cheios de graxa a base de lítio.

Tamanho do chassi	Tipo de lubrificação	Faixa de temperatura
80-132	Esso unirex N3	-30 °C a + 140 °C

Tabela 2.11 Lubrificação

### 2.2.3 Eixos de saída

Os eixos de saída são produzidos com aço existente à tração de 35/40 toneladas (460/540 MN/m<sup>2</sup>). Os eixos da extremidade de acionamento são fornecidos com um orifício roscado conforme DIN 332 Formulário D e um rasgo de chaveta de perfil fechado como padrão.

#### Balanceamento

Todos os motores são balanceados dinamicamente, conforme a ISO 8821 e a convenção principal do IEC 60034-14.

FCM	J [kgm <sup>2</sup> ]	
	2 polos	4 polos
305	0,00082	0,0019
307	0,00082	0,0027
311	0,00090	0,0022
315	0,0011	0,0030
322	0,0024	0,0042
330	0,0028	0,0050
340	0,0053	0,0091
355	0,0072	0,0143
375	0,0097	0,0190

Tabela 2.14 Inércia

### 2.2.4 Dimensões

FCM Geral	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Tamanho do chassi	80	80	90	90	100	100	112	132	132
A [mm]	125	125	140	140	160	160	190	216	216
B [mm]			125	125	140	140	140	140	178
C [mm]	50	50	56	56	63	63	70	89	89
H [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
K [mm]	10	10	10	10	12	12	12	12	12
AA [mm]	27	27	28	28	28	28	35	38	38
AB [mm]	157	157	164	164	184	184	218	242	242
BB [mm]	127	127	150	150	170	170	170	208	208
BC [mm]	13,5	13,5	12,5 <sup>1)</sup>	12,5 <sup>1)</sup>	15	15	15	53	15
L [mm]	278	278	322	322	368	368	382	484,5	484,5 <sup>2)</sup>
AC [mm]	160	160	178	178	199	199	215	255	255
HD [mm]	219,5	219,5	238	238	264	264	292	334	334
EB [mm]	1,5	1,5	2,5	2,5	6	6	6	6	6
FCL [mm]	206	206	230	230	256	256	286	357,5	357,5
FCW [mm]	141	141	158	158	176	176	196	242,5	242,5

Tabela 2.15 Montagem sobre Pés - B3

<sup>1)</sup>motor de 2 polos = 37,5 <sup>2)</sup> motor de 2 polos = 53

2

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Tamanho do chassi	80	80	90	90	100	100	112	132	132
D [mm]	19	19	24	24	28	28	28	38	38
E [mm]	40	40	50	50	60	60	60	80	80
ED [mm]	32	32	40	40	50	50	50	70	70
ED1 [mm]	4	4	5	5	5	5	5	5	5
DH	M6x16	M6x16	M8x19	M8x19	M10x22	M10x22	M10x22	M12x28	M12x28
F [mm]	6	6	8	8	8	8	8	10	10
G [mm]	15,5	15,5	20	20	24	24	24	33	33

Tabela 2.16 Extremidade do Eixo do Drive

B5 FCM					305/307	311/315	322/330	340	355/375
Tamanho do chassi	48	56	63	71	80	90	100	112	132
Ref. IEC	FF85	FF100	FF115	FF130	FF165	FF165	FF215	FF215	FF265
Ref. DIN	A105	A120	A140	A160	A200	A200	A250	A250	A300
C [mm]					50	56	63	70	89
M [mm]	85	100	115	130	165	165	215	215	265
N [mm]	70	80	95	110	130	130	180	180	230
P [mm]	105	120	140	160	200	200	250	250	300
S [mm]			10	10	12	12	14,5	14,5	14,5
T [mm]			3	3,5	3,5	3,5	4	4	4
LA [MM]			7	7	12	10	12	12	12

Tabela 2.17 Montagem do Flange - B5, B35 (B3+B5)

B14 FCM					305/307	311/315	322/330	340	355/375
Tamanho do chassi	56	63	71		80	90	100	112	132
Ref. IEC	FT65	FT75	FT85		FT100	FT115	FT130	FT130	FT165
Ref. DIN	C80	C90	C105		C120	C140	C160	C160	C200
C [mm]					50	56	63	70	89
M [mm]	65	75	85		100	115	130	130	165
N [mm]	50	60	70		80	95	110	110	130
P [mm]	80	90	105		120	140	160	164	200
S [mm]		M5	M6		M6	M8	M8	M8	M10
T [mm]		2,5	2,5		3	3	3,5	3,5	3,5
LA [MM]		9	9		9	9	8,5	13	13
Máx.o flange B14		8,5	11		11	11,5	15	15,5	17

Tabela 2.18 Montagem Facial - B14, B34 (B3+B14)

## 2.2.5 Instalação do Motor FC

2

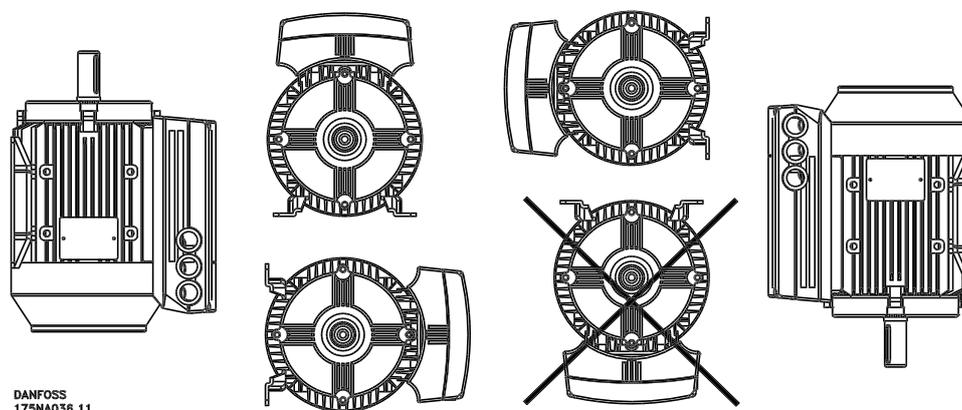


Ilustração 2.4

Os motores FC devem ser instalados com o espaço adequado para a manutenção de rotina. É recomendável deixar um espaço de trabalho mínimo de 0,75 m em torno do motor. O espaço apropriado em torno do motor, especialmente na entrada do ventilador (50 mm) é também necessário para facilitar o fluxo de ar. Em um local onde vários motores FC estão instalados próximos uns dos outros, deve-se tomar cuidado para assegurar que não haja re-circulação do ar quente oriundo da exaustão. Os alicerces devem ser sólidos, rígidos e nivelados.

**AVISO!****Instalação Elétrica**

Não remova a lâmina superior localizada dentro do inversor, pois ela faz parte do dispositivo de proteção.

**Ajustando pinhões, roldanas e acoplamentos.**

Estes devem Ter diâmetro compatível com os nossos limites padrão e ajustados no eixo com um movimento de rosca. Deve-se prestar atenção à correta proteção de todas as partes móveis.

**AVISO!**

Bater nas conexões no eixo do motor FC com um martelo ou marreta causa danos ao rolamento. Isto leva a um aumento no ruído gerado pelo rolamento e em uma redução significativa em sua vida útil.

**AVISO!**

Máx. o flange B14, veja 2.2.4 *Dimensões* .

## 2.2.6 Alinhamento

Quando a aplicação necessitar de um acoplamento direto, os eixos devem estar corretamente alinhados em todos os três planos. Um mau alinhamento pode ser a fonte principal de ruído e vibração.

Deve-se deixar espaço para a extremidade livre do eixo bem como para a expansão térmica nos planos axial e vertical. É preferível usar acoplamentos de drive flexíveis.

Tipo	Polos	Eixo horizontal		Eixo vertical				Carga radial máxima permissível na extremidade do eixo (montagem horizontal)
		Carga em direção ao motor	Carga distante do motor	Eixo para cima		Eixo para baixo		
				Carga em direção ao motor	Carga distante do motor	Carregar	Descarregar	
W-DA80	2	339	539	321	565	362	521	774
	4	303	503	283	530	330	583	729
W-DA90	2	444	684	421	716	476	661	915
	4	398	638	366	682	442	606	854
W-DA100	2	781	1101	743	1159	839	1063	1295
	4	710	1030	655	1107	787	975	1215
W-DA112	2	768	1088	715	1170	850	1035	1295
	4	690	1010	612	1131	811	932	1202
W-DA132	2	1355	1707	1266	1838	1486	1618	2114
	4	1253	1605	1130	1779	1427	1482	2068

Tabela 2.19 Cargas Axiais e Radiais Externas Máximas Permissíveis em Newtons

## 2.2.7 Torques dos Parafusos

As blindagens de extremidade e a tampa devem ser fixadas com os tamanhos de parafuso e os torques detalhados em *Tabela 2.20*.

Tipo de FCM	Tamanho do chassi	Diâmetro dos parafusos Nm.	Torque
305-307	80	M5	5
311-315	90	M5	5
322-330	100	M6 (taptite)	8-10
340	112	M6 (taptite)	8-10
355-375	132	M8 (taptite)	29

Torque dos parafusos da TAMPA: 2,2-2,4 Nm

Tabela 2.20 Torques para os parafusos de fixação da blindagem lateral

## 2.2.8 Manutenção

### Limpeza de rotina do motor FC

Remova a tampa do ventilador e assegure que todos os orifícios para a entrada de ar estejam completamente desobstruídos. Limpe qualquer sujeira e obstrução da parte de trás do ventilador e ao longo dos frisos da carcaça, como também entre o motor e a unidade do inversor.

### Manutenção periódica da unidade do motor

1. Remova a unidade do inversor, a tampa do ventilador e o ventilador que está conectado à extensão do eixo. Afrouxe e remova os parafusos da tampa do rolamento e os parafusos/ priso-

neiros da blindagem da extremidade. Em seguida, remova o ressalto da blindagem da extremidade.

2. O rotor pode agora ser cuidadosamente retirado do estator, com cuidado para não danificar o orifício do estator, nem o enrolamento do rotor nem do estator.
3. Tendo desmontado o motor, a manutenção pode ser realizada para remover toda a poeira. Para este fim, o uso de uma linha de ar fornecendo ar comprimido seco sob uma pressão comparativamente menor é melhor, visto que um fluxo de ar de alta velocidade pode forçar poeira para dentro dos espaços entre os enrolamentos e ao isolamento, etc. Solventes para remoção de graxa podem causar danos ao verniz ou ao isolamento
4. O motor FC deve ser remontado na ordem inversa da desmontagem, lembrando de recolocar com cuidado as blindagens laterais nos rolamentos e batoques. NÃO FORCE.
5. Antes de iniciar, verifique se o rotor gira livremente. Verifique se as conexões elétricas estão corretas.
6. Reajuste as roldanas, acoplamentos, correntes articuladas, etc., que tenham sido removidas, com especial cuidado para assegurar um correto alinhamento com a parte acionada, pois um desalinhamento levará a um eventual problema com o rolamento e quebra do eixo.
7. Ao substituir parafusos e pinos, tome cuidado para usar somente os que tenham a qualidade e a resistência à tensão recomendada pelo fabricante. Também devem ter forma de rosca idêntica e mesmo comprimento (veja *Tabela 2.24*).

2

### 2.2.9 Proteção térmica do FCM 300

A proteção termal do FC e do motor é abordada da seguinte forma:

- As situações de sobrecarga são tratadas pela carga elétrica calculada ( $I^2X t$ ).
- Falta de ventilação e alta temperatura ambiente são tratadas pela medição da temperatura. O derating para baixa velocidade (devido à falta de ventilação) não é incorporado no cálculo da carga elétrica, mas vigiado pela medição da temperatura. Por isso, a ventilação forçada é coberta automaticamente.

#### Carga elétrica

A corrente é medida no barramento CC e a carga estimada é calculada. O nível da carga elétrica é definido no torque de saída de 105%. Acima desse nível, o contador aumenta; abaixo do nível, ele diminui. A marcação do contador começa em zero. Quando ele chega a 100, ocorre um desarme na unidade. Em 98 aparece uma indicação de advertência (LED e palavra de status).

Carga	Tempo de 0 a 100	Tempo de 100 a 0
0%	-	60 s
20%	-	100 s
40%	-	150 s
60%	-	200 s
80%	-	250 s
105%	900 s (se acima de 105%)	300 s (se abaixo de 105%)
120%	550 s	-
140%	210 s	-
160%	60 s	-
>165%	20 s	-

Tabela 2.21

No freio CA total (parâmetro 400), uma carga > 165% é simulada => 20 seg para desarme.

O valor pode ser lido no parâmetro 527. (LCP: FC térmico).

A medição de temperatura detecta a temperatura dentro da caixa de sistemas eletrônicos.

No nível de advertência => Aparece uma indicação de advertência (LED e status word) e a unidade poderá desarmar se a temperatura não voltar para abaixo do nível de advertência em 15 minutos. Se a função TEMP.DEP.SW estiver ativada no parâmetro 412, a frequência de chaveamento será diminuída gradualmente para 2 kHz tentando abaixar a temperatura.

Nível de desarme => Indicação de alarme e desarme imediato (LED e status word).

O valor pode ser lido no parâmetro 537. (LCP: temperatura do dissipador).

Os níveis de temperatura parecem altos, mas, devido a um aquecimento local do sensor, os níveis práticos da temperatura do ar interior ficam cerca de 10 °C mais baixos.

## 2.3 Controle Local

### 2.3.1 Kit de Plugue de Serviço (175N2546)

#### Objetivo

Fazer o LCP 2 e o PROFIBUS funcionarem ao mesmo tempo. O plug de serviço pode ser usado com o FCM 300 com número de série 03Gxxx e versão do software a partir de 2.03. Usado em conjunto com o cabo do kit de plugs 175N0162.

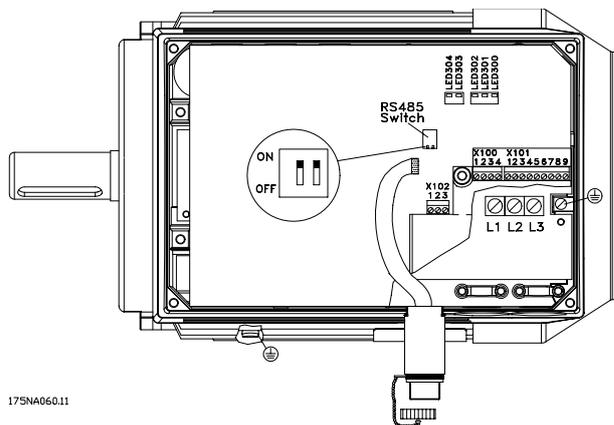
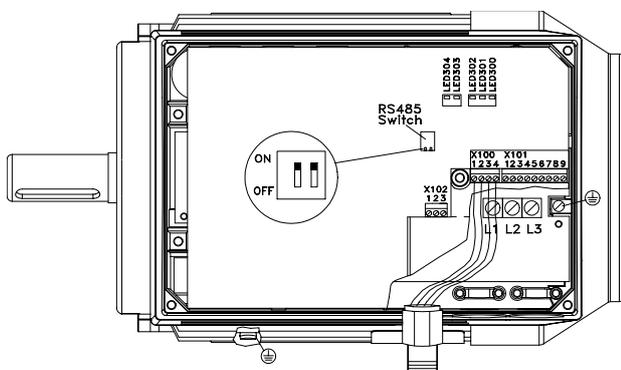


Ilustração 2.5

### 2.3.2 Kit de Plugue (175N2545)

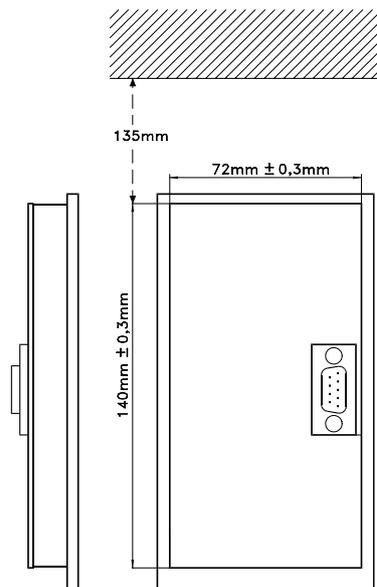
**Objetivo**

Fazer uma conexão plugável entre LCP 2 e FCM 300.  
Usado em conjunto com o cabo do kit de plugs 175N0162.



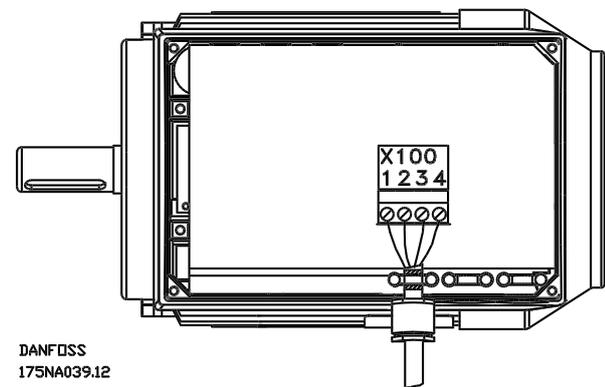
175NA061.11  
**Ilustração 2.6**

### 2.3.4 Kit de Montagem Remota (cont.)

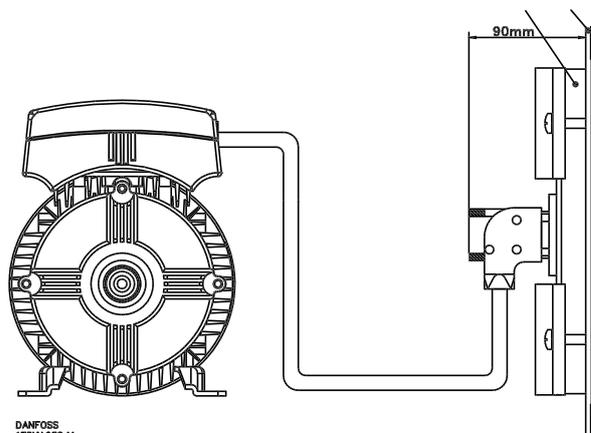


DANFOSS  
175ZA173.11  
**Ilustração 2.8**

### 2.3.3 Kit de Montagem Remota (175N0160)



DANFOSS  
175NA039.12  
**Ilustração 2.7 Conexões**



DANFOSS  
175NA036.11  
**Ilustração 2.9**

Cor do fio/	Terminal X100/	Pino D-sub
amarela	1	8
verde	2	9
vermelho	3	2
azul	4	3

Tabela 2.22

2

### 2.3.5 Opcional de Potenciômetro (177N0011)

Opcional para controlar a referência por meio de um potenciômetro. Monta-se o opcional ao invés de uma braçadeira de cabo. O potenciômetro é acionado removendo-se o plugue aparente para programar a referência desejada e, em seguida, recoloca-se o plugue.

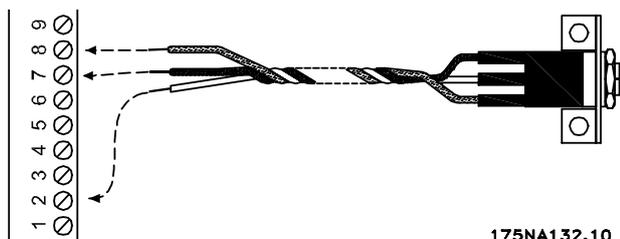


Ilustração 2.10

175NA132.10

Cor do fio	Terminal X101
Branco	2 (entrada analógica)
Vermelho	8 (0 V)
Preto	7 (+10 V)

Tabela 2.23

### 2.3.6 Teclado de Operação Local (LOP) (175N0128) IP65

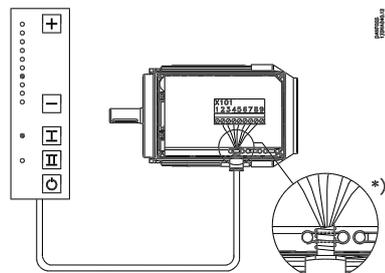


Ilustração 2.11

Cor do fio	Terminal número	Função
Branco	2	Referência
Marrom	3	Reset
Roxo* ou Cinza	4	Veja Ilustração 2.11
Verde	5	
Vermelho	6	+24 V
Amarelo	7	+10 V
Azul	8	Terra

Tabela 2.24 Fiação

\* Pode ser laranja em alguns cabos

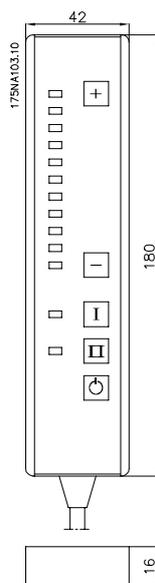


Ilustração 2.12 Painel para Operação Local (LOP) 175N0128 IP 65

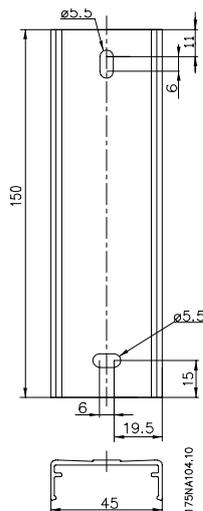


Ilustração 2.13 Peça para fixação do LOP 175N2717 (incluído no 175N0128)

Função/configurações	Tecla I (Start)	Tecla II (Start)	⏻
			Tecla (Start)
<b>Default - operação em velocidade dupla (conectar o fio roxo):</b> Sem alterações na programação de fábrica.	Funcionar em referência definida (+/-)	Funcionar em 10 Hz** velocidade de jog	Stop (e reset* - se houver desarme)
<b>Função 2 - Operação em modo duplo (conectar o fio roxo):</b> Selecione os modos de operação desejados, nos Setups 1 e 2 (utilize o par. 4-6) Parâmetro 335 = 18 (selecionar Setup)	Funcionar com Setup 1	Funcionar com Setup 2	Stop (e reset* - se houver desarme)
<b>Função 3 - Operação em direção dupla (conectar o fio cinza):</b> Parâmetro 335 = 10 (partida em reversão) Parâmetro 200 = 1 (nos dois sentidos)	Funcionar para adiante	Funcionar reverso	Parar (e reset* - se houver desarme)

**Tabela 2.25**

\*Se não for necessário reset, não conecte o fio marrom

\*\*ou programe o parâmetro 213

Use as teclas [+]/[-] para ajustar a referência

No momento da energização, a unidade estará sempre no modo de parada. A referência programada será gravada durante a desenergização. Se você desejar o modo de partida permanente, conecte o terminal 6 ao terminal 4 e não conecte o fio roxo/cinza ao terminal 4. Isto significa que a função de parada no LOP está desabilitada.

## AVISO!

Feitas as instalações, corte ou isole o fio em excesso.

## 3 Programação

### 3

### 3.1 Parâmetros

#### 3.1.1 Painel de Controle (175NO131)

O motor FC tem, opcionalmente, um Painel de Controle Local - LCP 2 que faz uma interface completa para operação e monitoramento do motor FC. IP 65 frontal.

#### 3.1.2 Instalação do LCP

O LCP 2 está conectado ao terminal X100, 1-4 (veja a instrução separada MI03AXYY).

1. Kit do Plugue de Serviço (175N2546) (veja 2.3.1 *Kit de Plugue de Serviço (175N2546)*) e cabo 175N0162
2. Kit de plugue (175N2545) (veja 2.3.2 *Kit de Plugue (175N2545)*) e cabo 175N0162
3. Kit de montagem remota (175N0160) (veja 2.3.4 *Kit de Montagem Remota (cont.)*)

#### 3.1.3 Funções do LCP

As funções do painel de controle podem ser divididas em três grupos:

- Display
- Teclas para alterar os parâmetros do programa
- Teclas para operação local

Todos os dados são indicados no display alfanumérico de 4 linhas, que na operação normal tem capacidade de apresentar sempre 4 variáveis de operação e 3 condições de operação. Durante a programação, todas as informações necessárias para a programação de parâmetros rápida e eficiente, o motor FC será exibido. Como suplemento ao display, existem três LEDs para tensão, advertência e alarme. Todos os parâmetros do programa do motor FC podem ser mudados imediatamente no painel de controle, exceto se a função tiver sido bloqueada por meio do parâmetro 018.

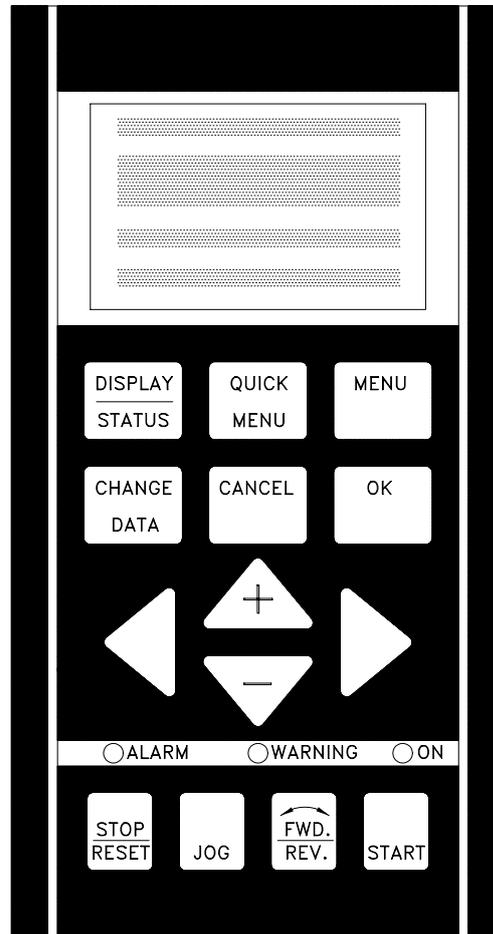


Ilustração 3.1

DANFOSS  
175ZA004.10

### 3.1.4 Display

O display LCD tem luz de fundo e um total de 4 linhas alfanuméricas junto com uma caixa que mostra o sentido de rotação (seta) e o Setup selecionado, bem como o Setup no qual a programação é realizada, se for o caso.

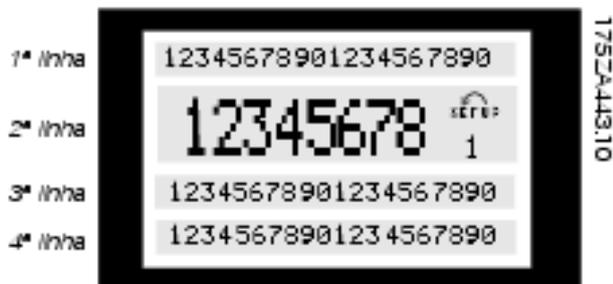


Ilustração 3.2

A 1ª linha mostra continuamente até 3 medidas no estado de operação normal ou um texto que explica a 2ª linha.

A 2ª linha mostra uma medida com a unidade relacionada continuamente, independentemente do status (exceto no caso de alarme/advertência).

A 3ª linha normalmente está em branco e é usada no modo menu para mostrar o número do parâmetro selecionado ou o número e nome do grupo do parâmetro.

A 4ª linha é usada no status operacional para mostrar um texto de status ou no modo de mudança de dados para mostrar o valor do parâmetro selecionado.



Ilustração 3.3

Uma seta indica o sentido de rotação do motor. Além disso, o Setup selecionado como o Setup Ativo no parâmetro 004 é mostrado. Ao programar um Setup diferente do Setup Ativo, o número do Setup que está sendo programado aparece à direita. Este número desse segundo Setup piscará.

### 3.1.5 LEDs

Na parte inferior do painel de controle há um LED vermelho de alarme e um LED amarelo de advertência, bem como um LED verde.



Ilustração 3.4

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

O LED indicador de tensão acende quando o motor FC é alimentado; ao mesmo tempo a luz de fundo do display acende-se.

### 3.1.6 Teclas de Controle

As teclas de controle estão divididas por funções. Isso significa que as teclas entre o display e os LEDs indicadores são utilizadas para o setup dos parâmetros, inclusive para a escolha das indicações de display, durante a operação normal.

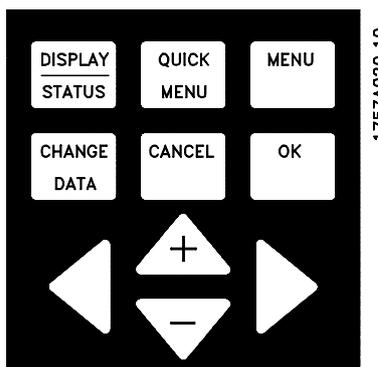


Ilustração 3.5

As teclas para o controle local encontram-se sob os LEDs indicadores.

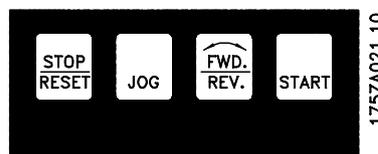


Ilustração 3.6

### 3.1.7 Funções das Teclas de Controle

	[DISPLAY /STATUS] é utilizada para selecionar o modo display ou para voltar para o Modo display do modo Menu Rápido ou do modo Menu
	[QUICK MENU] é utilizado para a programação dos parâmetros que pertencem ao modo menu rápido. É possível comutar diretamente entre o modo menu rápido e o modo menu.
	[MENU] é utilizado para a programação de todos os parâmetros. É possível comutar diretamente entre o modo menu e o modo menu rápido.

Tabela 3.1

	[CHANGE DATA] é utilizada para a troca de parâmetros selecionados seja no modo menu quanto no modo menu rápido.
	[CANCEL] é utilizada se a troca de um parâmetro selecionado não deve ser efetuada.
	[OK] é utilizada para confirmar uma alteração do parâmetro selecionado.
	[+/-] é utilizada para selecionar o parâmetro e alterar o parâmetro escolhido ou para alterar a leitura da linha 2.
	[<]>] é utilizada para selecionar o grupo e mover o cursor ao alterar os parâmetros numéricos.
	[STOP / RESET] é utilizada para parar ou reiniciar o motor FC depois de um desarme. Pode ser selecionado por meio do parâmetro 014 para estar ativado ou desativado. Se parada for ativada, a linha 2 piscará e [START] deve ser ativado.

Tabela 3.2

#### AVISO!

Pressionar [STOP/RESET] impedirá que o motor funcione também com a LCP 2 desconectada. A reinicialização só é possível através de uma tecla [START] de LCP 2.

	[JOG] substitui a frequência de saída por uma frequência pré ajustada, enquanto a tecla estiver apertada. Pode ser selecionado por meio do parâmetro 015 para estar ativado ou desativado.
	[FWD / REV] muda o sentido de rotação do motor, que é indicado pela seta no display, embora somente em Local. Pode ser selecionada por meio do parâmetro 016 para estar ativa ou inativa (o parâmetro 013 deve estar programado para [1] ou [3] e o parâmetro 200 para [1]).
	[START] é utilizada para a partida do motor FC depois de uma parada, por meio da tecla [Stop]. Está sempre ativo, mas não pode substituir um comando de parada dado por meio de uma entrada digital.

Tabela 3.3

#### AVISO!

Se as teclas de controle local foram selecionadas como ativas, permanecerão ativas quando a frequência estiver programada para *Controle Local* ou para *Controle Remoto* via parâmetro 002, embora com a exceção de [FWD/REV], que está ativa somente em Operação local.

#### AVISO!

Se nenhuma função de parada externa for selecionada e a tecla [STOP] tiver sido selecionada como inativa através do parâmetro 014, o motor FC pode ser iniciado e só pode ser parado desconectando a tensão do motor.

### 3.1.8 Estado de Leitura do Display

O estado de leitura do display pode ser variado - veja 3.1.15 Grupos do Parâmetro - dependendo de o motor FC estar em operação normal ou estar sendo programado.

### 3.1.9 Modo Display

Na operação normal, até 4 variáveis operacionais diferentes podem ser continuamente indicadas: 1,1, 1,2, 1,3 e 2. A linha 4 indica o estado de operação atual, alarmes e advertências que aconteceram.



Ilustração 3.7

### 3.1.10 Modo Display - Seleção do Estado de Leitura

Existem três opções relacionadas à escolha do estado da leitura no modo display - I, II e III. A escolha do estado da leitura determina o número de variáveis de operação lidas.

Estado de leitura:	I:	II:	III:
Linha 1	Descrição da variável de operação na linha 2	Valores de dados das 3 variáveis de operação na linha 1	Descrição das 3 variáveis de operação na linha 1

Tabela 3.4

Tabela 3.5 indica as unidades vinculadas às variáveis na primeira e segunda linha do display (veja o parâmetro 009).

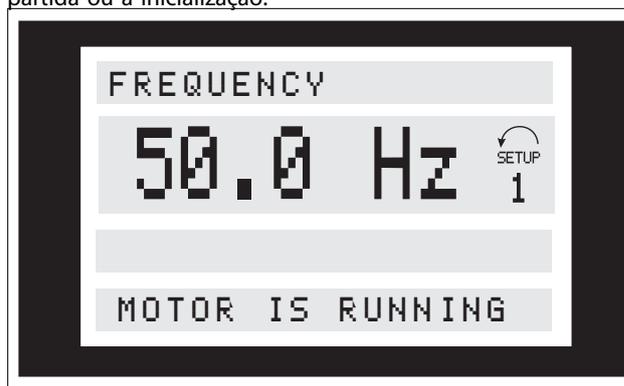
Variável de operação:	Unidade
Referência	[%]
Referência	[unidade]*
Feedback	[unidade]*
Frequência	[Hz]
Frequência x escalonamento	[-]
Corrente do Motor	[A]
Torque	[%]
Potência	[kW]
Potência	[HP]
Tensão do Motor	[V]
Tensão do barramento CC	[V]
Carga térmica do FC	[%]
Horas de funcionamento	[Horas]
Status da entrada, dig. Entrada	[Código binário]
Referência Externa	[%]
Status Word	[Hex]
Temp. do dissipador de calor	[°C]
Alarm Word	[Hex]
Control Word	[Hex]
Palavra de advertência 1	[Hex]
Warning word 2	[Hex]
Entrada analógica 1	[mA]
Entrada analógica 2	[V]

\*) Selecionar no parâmetro 416. A unidade é mostrada no estado de leitura 1 linha 1; caso contrário é mostrado 'U'.

Tabela 3.5

As variáveis de operação 1.1 e 1.2 e 1.3 na primeira linha e a variável de operação 2 na segunda linha são selecionadas por meio dos parâmetros 009, 010, 011 e 012.

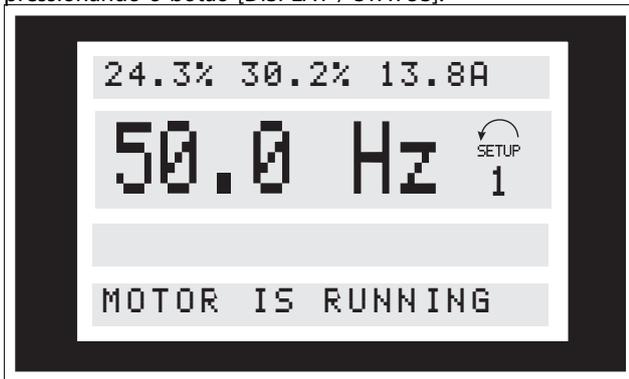
**Estado de leitura I:** Este estado de leitura é padrão após a partida ou a inicialização.



A linha 2 apresenta o valor dos dados de uma variável de operação com a unidade relacionada e a linha 1 fornece um texto que explica a linha 2, conforme a tabela. No exemplo, Frequência foi selecionada como variável através do parâmetro 009. Durante a operação normal, outra variável pode ser lida imediatamente usando as teclas [+]/[-].

**Estado de leitura II:**

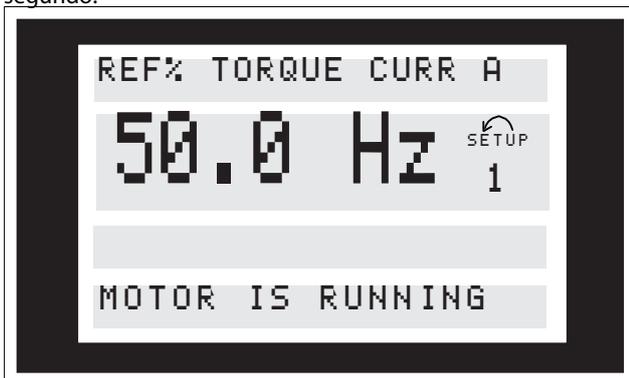
A comutação entre os estados de leitura I e II é realizada pressionando o botão [DISPLAY / STATUS].



Neste estado, os valores de dados de quatro valores de operação são mostrados ao mesmo tempo, fornecendo a unidade relacionada, conforme a tabela. No exemplo, referência, torque, corrente e frequência são selecionados como variáveis na primeira e na segunda linha.

#### Estado de leitura III:

Este estado de leitura pode ser ativado tão logo seja pressionada a tecla [DISPLAY/STATUS]. Quando a tecla é liberada o sistema volta ao Estado de leitura II, a menos que a tecla seja pressionada durante menos de aprox. 1 segundo.



Aqui são apresentados os nomes do parâmetro e as unidades para as variáveis operacionais na primeira e na segunda linha - a variável operacional 2 permanece invariável.

### 3.1.11 Modo Menu Rápido vs. Modo Menu

O motor da Série FC pode ser usado para praticamente todas as tarefas, razão pela qual o número de parâmetros é tão grande. Além disso esta série oferece a escolha entre dois modos de programação - um modo Menu e um modo menu rápido.

- O menu rápido conduz o operador por um número de parâmetros que podem ser suficientes para fazer partir o motor de modo perfeito, se a programação de fábrica para os outros parâmetros levar em consideração as funções de

controle desejadas, bem como a configuração do sinal de entrada/saída (terminais de controle).

- O modo menu possibilita selecionar e mudar todos os parâmetros à vontade do operador. Entretanto, alguns parâmetros serão "perdidos", dependendo da escolha de configuração (parâmetro 100), exemplo malha aberta escondendo todos os parâmetros do PID.

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

Independente do modo de programação, uma alteração de um parâmetro ficará efetiva e será visível tanto no modo Menu quanto no modo Menu Rápido.

### 3.1.12 Programação Rápida via Menu Rápido

O Setup Rápido começa pressionando a tecla [Quick Menu] (Menu Rápido), o que exibe a seguinte leitura no display:



Na parte inferior do display, o número do parâmetro e o seu nome são apresentados juntos com o estado/valor deste parâmetro da programação rápida. Na primeira vez que a tecla [Quick Menu] (Menu Rápido) for pressionada após a unidade ser ligada, as leituras sempre começarão na posição nº 1 - veja *Tabela 3.6*.

### 3.1.13 Seleção do Parâmetro

A seleção do parâmetro é efetuada por meio das teclas [+] / [-]. Os seguintes parâmetros são acessíveis:

Pos.:	Nº:	parâmetro:	Unidade:
1	001	Idioma	
2	200	Sentido de rotação	
3	101	Características de torque	
4	204	Referência mín.	[Hz]
5	205	Referência máx	[Hz]
6	207	Tempo rampa acel.	[s]
7	208	Tempo rampa desac.	[s]
8	002	Controle local/remoto	
9	003	Referência local	
10	500	Endereço do barramento	

Tabela 3.6 Seleção de Parâmetro

### 3.1.14 Modo Menu

O modo Menu é iniciado pressionando a tecla [Menu], o que produz a seguinte leitura no display:



Ilustração 3.8

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

### 3.1.15 Grupos do Parâmetro

No modo Menu, os parâmetros estão divididos em grupos. A seleção do grupo do parâmetro é efetuada por meio das teclas [<] / [>]. Os seguintes grupos do parâmetro estão acessíveis:

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

\*Para obter informações sobre o grupo do parâmetro 800 e 900 do PROFIBUS, veja o manual MG03EXYY do FCM Profibus.

Tabela 3.7

Quando o grupo do parâmetro desejado for selecionado, cada parâmetro poderá ser selecionado por meio das teclas [+] / [-]:

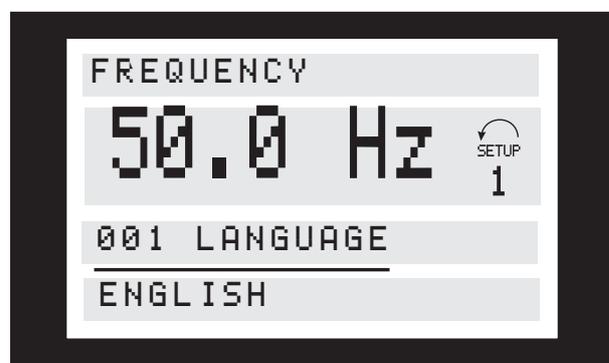


Ilustração 3.9

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

### 3.1.16 Alteração de Dados

Independentemente do modo pela qual foi selecionado o parâmetro: menu rápido ou modo menu, o procedimento para mudar os dados é o mesmo. Pressionar a tecla [Change Data] (Alterar Dados) dá acesso ao parâmetro selecionado, após o que o sublinhado na linha 4 piscará no display. O procedimento para a alteração de dados depende de o parâmetro selecionado representar um valor numérico ou um valor de texto.

3

### 3.1.17 Alterando um Valor de Texto

Se um parâmetro selecionado for um valor de texto, o valor de texto é alterado por meio as teclas [+] / [-].



Ilustração 3.10

A última linha do display apresenta o texto que será digitalizado (memorizado) quando for confirmado por meio do botão [OK].

### 3.1.18 Alteração de Valores de Dados Numéricos Infinitamente Variáveis

Se o parâmetro escolhido representar um valor numérico de dados, um dígito é selecionado primeiro com as teclas [<|>].

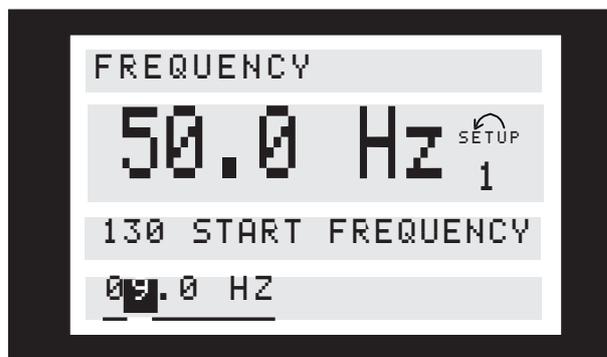


Ilustração 3.11

Em seguida, o dígito selecionado é alterado infinitamente com as teclas [+] / [-]:

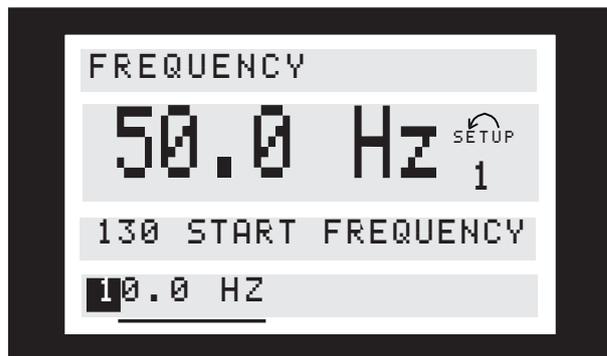
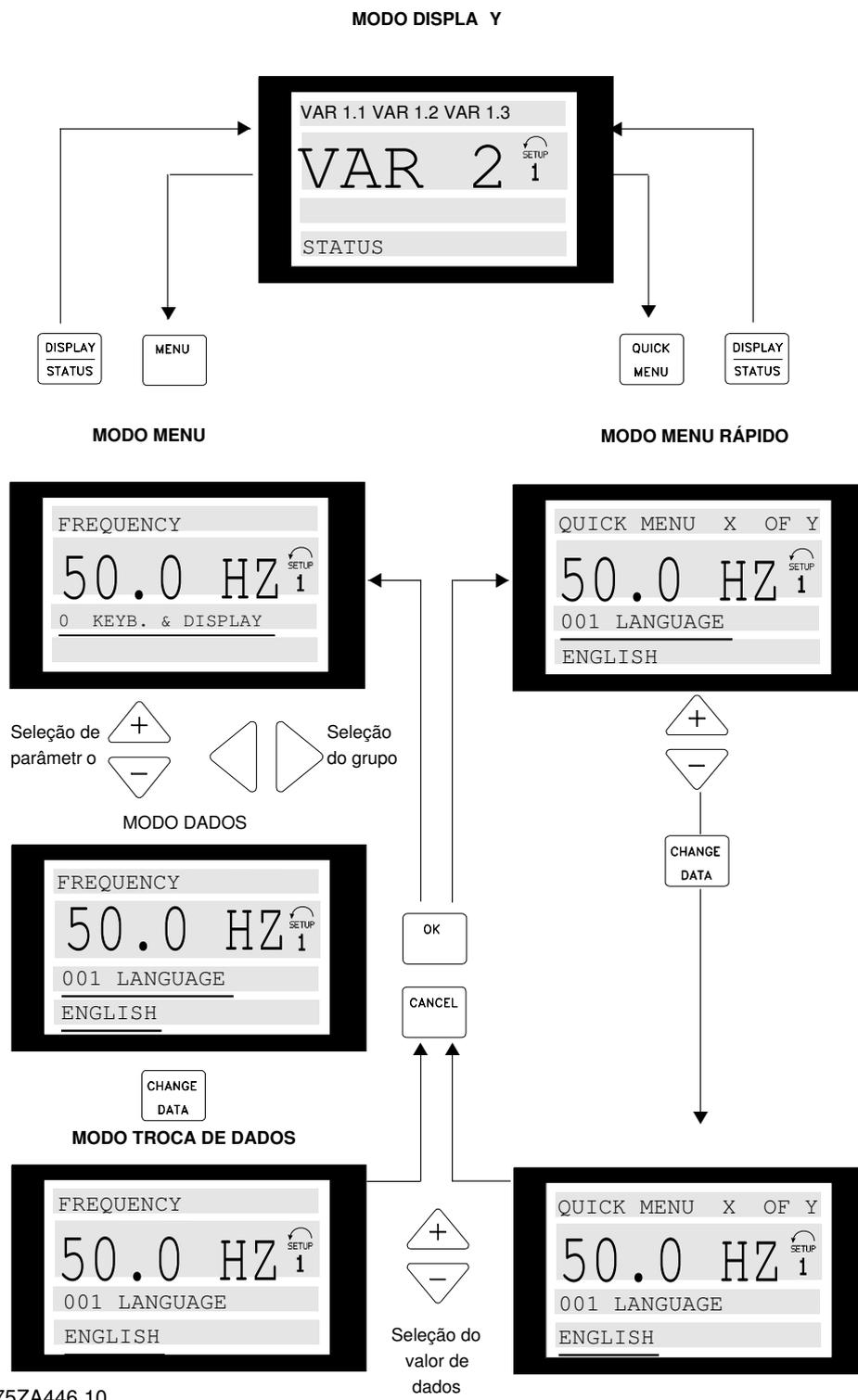


Ilustração 3.12

O dígito selecionado é indicado pelo dígito piscando. A linha inferior do display apresenta o valor do dado que será digitalizado (memorizado) quando for confirmado com o botão [OK].

3.1.19 Estrutura do Menu



175ZA446.10

Ilustração 3.13

### 3.1.20 Grupo de Parâmetros 0-\*\* Operação/ Display

001	Idioma
<b>Valor:</b>	
* Inglês (ENGLISH)	[0]
Alemão (DEUTSCH)	[1]
Francês (FRANCAIS)	[2]
Dinamarquês (DANSK)	[3]
Espanhol (ESPAÑOL)	[4]
Italiano (ITALIANO)	[5]

*O estado na entrega pode ser diferente da programação da fábrica.*

#### Funcão:

A escolha deste parâmetro define a língua a ser utilizada no display.

#### Descrição da seleção:

Existe a opção de [0] Inglês, [1] Alemão, [2] Francês, [3] Dinamarquês, [4] Espanhol e [5] Italiano.

002	Controle remoto/local
<b>Valor:</b>	
* Controle remoto (REMOTO)	[0]
Controle local (LOCAL)	[1]

#### Funcão:

Há uma escolha entre dois métodos de controlar o motor FC: [0] Controle remoto e [1] Controle local.

#### Descrição da seleção:

Se [0] Controle remoto for selecionado, o motor FC pode ser controlado via:

- os terminais de controle ou a porta de comunicação serial.
- A tecla [Start]. Entretanto, essa tecla não pode ignorar comandos de parada (e de desativação de partida) vindos das entradas digitais ou porta de comunicação serial.
- As teclas [Stop], [Jog] e [Reset], desde que estejam ativas (veja os parâmetros 014, 015 e 017).

Se [1] Controle local for selecionado, o motor FC pode ser controlado via:

- A tecla [Start]. Entretanto, isto não pode ignorar comandos de Parada nos terminais digitais (se [2] ou [4] tiverem sido selecionados no parâmetro 013).
- As teclas [Stop], [Jog] e [Reset], desde que estejam ativas (veja os parâmetros 014, 015 e 017).
- A tecla [FWD/REV], desde que tenha sido ativada no parâmetro 016 e que tenha sido feita uma escolha de [1] ou [3] no parâmetro 013.

- através do parâmetro 003, a referência local pode ser controlada por meio das teclas de seta para cima e para baixo.

003	Referência local
<b>Valor:</b>	
Par 013 programado em [1] ou [2]:	
0 - $f_{MAX}$	* 000,000
Par. 013 programado para [3] ou [4] e par. 203 = [0] programado para:	
$Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$	* 000,000
Par. 013 programado para [3] ou [4] e par. 203 = [1] programado para:	*
$-Ref_{MAX} - + Ref_{MAX}$	000,000

#### Funcão:

Este parâmetro permite a programação manual dos valores de referência desejados (a velocidade ou a referência para uma configuração selecionada, dependendo da escolha efetuada no parâmetro 013).

A unidade segue a configuração selecionada no parâmetro 100, desde que [3] Regulação do processo, malha fechada tenha sido selecionado.

#### Descrição da seleção:

[1] Local deve estar selecionado no parâmetro 002 para este parâmetro ser usado.

O valor programado é memorizado no caso de queda de tensão, veja o parâmetro 019.

Neste parâmetro, o Modo de Alteração de Dados não é abandonado automaticamente (após o timeout).

A referência local não pode ser programada através da comunicação serial.

004	Setup Ativo
<b>Valor:</b>	
Setup de fábrica (SETUP DE FÁBRICA)	[0]
* Setup 1 (SETUP 1)	[1]
Setup 2 (SETUP 2)	[2]
Setup Múltiplo (SETUP MÚLTIPLO)	[5]

#### Funcão:

A seleção deste parâmetro define o número do Setup desejado para controlar o motor FC.

Todos os parâmetros podem ser programados em dois individuais Setups, Setup 1 e Setup 2. Além disso, há um Setup pré-programado, chamado Setup de fábrica, que não pode ser modificado.

#### Descrição da seleção:

[0] Programação de Fábrica contém os dados de fábrica.

Pode ser utilizado como fonte de dados quando os outros setups devem retornar para um estado conhecido.

Os parâmetros 005 e 006 permitem copiar de um Setup para outro.

[1] Setups 1 e [2] 2 são dois Setups individuais que podem ser selecionados conforme necessário.

[5] Setup múltiplo é utilizado se for desejada comutação de montagem remota entre Setups. Os terminais 2, 3, 4 e 5

bem como a porta serial podem ser utilizados para a comutação entre Setups.

005 Setup de Programação	
<b>Valor:</b>	
Setup de fábrica (SETUP DE FÁBRICA)	[0]
Setup 1 (SETUP 1)	[1]
Setup 2 (SETUP 2)	[2]
* Setup Ativo (SETUP ATIVO)	[5]

**Funcão:**

A escolha é do Setup em que deve ocorrer programação (alteração de dados) durante a operação. É possível programar os dois Setups independentemente do Setup selecionado como o Setup Ativo (selecionado no parâmetro 004).

**Descrição da seleção:**

O [0] *Setup de fábrica* contém os dados de fábrica e pode ser usado como uma fonte de dados se outros Setups devem retornar para um estado conhecido.

[1] *Setups 1* e [2] *2* são Setups individuais que podem ser usados conforme necessário. Podem ser programados livremente, independente do Setup selecionado como o Setup Ativo, controlando assim as funções do motor FC.

006 Cópia de Setups	
<b>Valor:</b>	
* Sem cópia (SEM CÓPIA)	[0]
Copiar para Setup 1 de # (COPIAR PARA SETUP 1)	[1]
Copiar para Setup 2 de # (COPIAR PARA SETUP 2)	[2]
Copiar para Setup todos de # (COPIAR PARA TODOS)	[5]

# = o Setup selecionado no parâmetro 005

**Funcão:**

É feita uma cópia do Setup selecionado no parâmetro 005 para um dos outros Setups ou para todos os outros Setups simultaneamente.

007 Cópia via LCP	
<b>Valor:</b>	
* Sem cópia (SEM CÓPIA)	[0]
Fazer upload de todos os parâmetros (FAZER UPLOAD DE TODOS OS PARÂMETROS)	[1]
Fazer download de todos os parâmetros (FAZER DOWNLOAD DE TODOS)	[2]
Fazer download dos par. independentes de potência. (FAZER DOWNLOAD INDEP. DO TAMANHO)	[3]

**Funcão:**

O parâmetro 007 é utilizado caso seja necessário utilizar a função de cópia no painel de controle "LCP". Portanto, você pode copiar facilmente copiar o(s) valor(es) do(s) parâmetro(s) de um motor FC para outro.

**Descrição da seleção:**

Selecione [1] *Fazer upload de todos os parâmetros* se todos os valores de parâmetro devem ser transmitidos para o painel de controle. Selecione [2] *Fazer download de todos os parâmetros* se todos os valores de parâmetros transmitidos devem ser copiados para o motor FC no qual o painel de controle foi montado. Selecione [3] *Fazer download de parâmetros independente de potência*. Se somente os parâmetros independentes de potência devem ser transferidos por download. Este procedimento é usado se a transferência por download para um motor FC que tenha potência nominal diferente daquela em que se origina o Setup do parâmetro.

008 Display da escala de frequências do motor	
<b>Valor:</b>	
0.0-100.00	[1-10000]
* 1,00	[100]

**Funcão:**

Este parâmetro seleciona o fator a ser multiplicado pela frequência do motor,  $f_m$ , para apresentação no display, quando os parâmetros 009-012 forem programados para Frequência x Escala [5].

**Descrição da seleção:**

Programa o fator desejado para a escala.

009 Linha 2 do display	
<b>Valor:</b>	
Nenhum	[0]
Referência [%] (EXTERNA[%])	[1]
Referência [unidade] (REFERÊNCIA [UNID])	[2]
Feedback [unidade] (FEEDBACK [UNIDADE])	[3]
* Frequência [Hz] (FREQUÊNCIA [Hz])	[4]
Frequência vezes a escala [-] (FREQUÊNCIA X ESCALA)	[5]
Corrente do motor [A] (CORRENTE MOTOR [A])	[6]
Torque [%] (TORQUE [%])	[7]
Potência [kW] (POTÊNCIA [kW])	[8]
Potência [HP] (POTÊNCIA [hp] [US])	[9]
Tensão do motor [V] (TENSÃO MOTOR [V])	[11]
Tensão do barramento CC [V] (TENSÃO DO BARRAMENTO CC)	[12]
Carga térmica, FC [%] (FC TÉRMICO [%])	[14]
Horário de operação [Horas] (HORAS DE FUNCIONAMENTO)	[15]
Entrada digital [Código binário] (ENTRADA DIGITAL [BIN])	[16]
Referência externa [%] (REF.EXTERNA [%])	[21]
Status word [Hex] (STATUS WORD [HEX])	[22]
Temperatura do dissipador [°C] (TEMP.DISSIPAD [°C])	[25]
Alarm word [Hex] (ALARM WORD [HEX])	[26]
Control word [Hex] (CONTROL WORD [HEX])	[27]

Warning word 1 [Hex] (WARNING WORD 1 [HEX])	[28]
Warning word 2 [Hex] (STATUS WORD ESTENDIDA [HEX])	[29]
Entrada analógica 1 [mA] (ENTRADA ANALÓGICA 1 [mA])	[30]
Entrada analógica 2 [V] (ENTRADA ANALÓGICA 2 [V])	[31]

**Funcão:**

Este parâmetro permite a seleção do valor dos dados a serem exibidos na linha 2 do display.

Os parâmetros de 010 a 012 permitem a utilização de três valores de dados adicionais para serem exibidos na linha 1. Para leituras do display pressione o botão [DISPLAY/STATUS], veja 3.1.7 *Funções das Teclas de Controle*.

**Descrição da seleção:**

*Referência [%]* corresponde à referência total (soma de digital/analógica/predefinida/bus/ref. congelada/catch-up e slow-down).

*Referência [unidade]* fornece a soma das referências, utilizando a unidade indicada com base na configuração do parâmetro 100 (Hz, Hz e rpm).

*Feedback [unidade]* indica o valor do status do terminal 1 e 2 utilizando a unidade/escala selecionada no parâmetro 414, 415 e 416.

*Frequência [Hz]* dá a frequência do motor, ou seja, a frequência de saída para o motor.

*Frequência x Escala [-]* corresponde à frequência do motor atual  $f_M$  multiplicada por um fator (escala) programado no parâmetro 008.

*A Corrente do motor [A]* indica a corrente de fase do motor medida como valor efetivo.

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

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

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

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

*Tensão do barramento CC [V]* indica a tensão do circuito intermediário no motor FC.

*Carga térmica, FC [%]* indica a carga térmica calculada/estimada no motor FC. O limite de desativação é 100%.

*Horas de funcionamento [Horas]* indica o número de horas que o motor funcionou desde o último reset no parâmetro 619.

*Entrada digital [Código binário]* indica os estados do sinal dos 4 terminais digitais (2, 3, 4 e 5). A Entrada 5 corresponde ao bit no extremo esquerdo. '0' = sem sinal, '1' = sinal conectado.

*Referência externa [%]* indica a soma da referência externa como porcentagem (a soma de analógica/ pulso/ bus).

*Status word [Hex]* fornece a status word enviada através da porta de comunicação serial em código Hex, do motor FC.

*Temperatura do dissipador de calor [°C]* indica a temperatura atual no dissipador de calor do motor FC. O

limite de desativação é  $90 \pm 5$  °C; a reativação ocorre a  $60 \pm 5$  °C.

*Alarm word [Hex]* indica um ou mais alarmes em código hex. Veja 4.2.4 *Warning Word, Status Word Estendida e Alarm Word*.

*Control word [Hex]* indica a control word do motor FC.. Veja 3.6 *Comunicação serial - Guia de Design do FCM 300*.

*Warning word 1 [Hex]* indica uma ou mais advertências em um código Hex. Veja 4.2.4 *Warning Word, Status Word Estendida e Alarm Word* para saber mais informações.

*Status word estendida [Hex]* indica um ou mais estados de status em um código Hex. Veja 4.2.4 *Warning Word, Status Word Estendida e Alarm Word* para obter mais informações.

*Entrada analógica 1 [mA]* indica o valor do sinal no terminal 1.

*Entrada analógica 2 [V]* indica o valor do sinal no terminal 2.

**010 Linha 1.1 do display****Valor:**

\* Referência [%] [1]

Veja o parâmetro 009.

**Funcão:**

Este parâmetro permite a escolha do primeiro de três valores de dados a ser mostrado na linha 1, posição 1 do display.

**Descrição da seleção:**

Há uma opção de 24 valores de dados diferentes, veja o parâmetro 009.

**011 Linha 1.2 do display****Valor:**

\* Corrente do motor [A] [1]

Veja o parâmetro 009

**Funcão:**

Este parâmetro possibilita e escolha do segundo dos três valores de dados a ser apresentado no display, linha 1, posição 2.

Para leituras do Display, pressione o botão [DISPLAY/STATUS], veja 3.1.7 *Funções das Teclas de Controle*.

**Descrição da seleção:**

Há uma opção de 24 valores de dados diferentes, veja o parâmetro 009.

**012 Linha 1.3 do display****Valor:**

\* Potência [kW] [8]

Veja o parâmetro 009

**Funcão:**

Este parâmetro possibilita e escolha do terceiro dos três valores de dados a ser apresentado no display, linha 1, posição 3.

As leituras do display são feitas pressionando o botão [DISPLAY/STATUS], veja 3.1.7 *Funções das Teclas de Controle*.

**Descrição da seleção:**

Há uma opção de 24 valores de dados diferentes, veja o parâmetro 009.

**013 Controle local/Configuração como parâmetro 100****Valor:**

Local não ativo (DESABILITADO)	[0]
Controle do Painel de controle local e malha aberta. (CTRL LCP/MALHA ABERTA)	[1]
Controle digital do Painel de controle local e malha aberta. (LCP+CTRL DIG/MALHA AB)	[2]
Controle do Painel de controle local/como parâmetro 100. (CTRL LCP/COMO P100)	[3]
* Controle digital do Painel de controle local/como parâmetro 100. (LCP+CTRL DIG/COMO P100)	[4]

**Funcão:**

Aqui deve-se selecionar a função desejada se foi escolhido controle Local no parâmetro 002. Veja também a descrição do parâmetro 100.

**Descrição da seleção:**

Se *Local não ativo* [0] for selecionado, uma programação possível de *Referência local via parâmetro 003* é bloqueada. Somente é possível mudar para *Local não ativo* [0] em uma das outras opções de programação do parâmetro 013, quando o motor FC tiver sido ajustado para *Controle remoto* [0] no parâmetro 002.

*Controle LCP e malha aberta* [1] é usado quando a velocidade deve ser ajustável (em Hz) via parâmetro 003, quando o motor FC tiver sido ajustado para *Controle local* [1] no parâmetro 002.

Se o parâmetro 100 não tiver sido programado para *Malha aberta de regulagem de velocidade* [0], alterne para *Malha aberta de regulagem de velocidade* [0].

*Controle digital do LCP e malha aberta* [2] funciona como *Controle do LCP e malha aberta* [1], a única diferença é que quando o parâmetro 002 estiver programado para *Operação local* [1], o motor é controlado pelas entradas digitais.

*Controle do LCP/como parâmetro 100* [3] é selecionado se a referência for ajustada via parâmetro 003.

*Controle digital do LCP/ como parâmetro 100* [4] funciona como *Controle do LCP/ como parâmetro 100* [3], embora quando o parâmetro 002 estiver programado para *Operação local* [1], o motor pode ser controlado via entradas digitais.

A frequência e sentido de rotação atuais do motor devem ser mantidos. Se o sentido de rotação atual não corresponder ao sinal de reversão (referência negativa), a frequência do motor  $f_M$  será ajustada para 0 Hz.

Mudar de controle digital do LCP e malha aberta para Controle remoto:

A configuração selecionada (parâmetro 100) estará ativa. As comutações são efetuadas sem nenhum movimento abrupto.

Mudar de *Controle remoto* para *Controle do LCP/ como parâmetro 100* ou *Controle digital do LCP/ como parâmetro 100*.

A referência atual será mantida. Se o sinal de referência for negativo, a referência local será ajustada como 0.

Alternar de *Controle do LCP/ como parâmetro 100* ou *Controle remoto do LCP como parâmetro 100* para *Controle remoto*.

A referência será substituída pelo sinal de referência ativo do controle remoto.

**014 Parada local****Valor:**

Não é possível (DESABILITADO)	[0]
* Possível (ATIVADO)	[1]

**Funcão:**

Este parâmetro ativa/desativa a função de parada via painel de controle. Esta tecla é utilizada quando o parâmetro 002 estiver programado para [0] *Controle remoto* ou [1] *Local*.

**Descrição da seleção:**

Se [0] *Desabilitado* for selecionado neste parâmetro, a tecla [STOP] ficará inativa.

**015 Jog local****Valor:**

* Não é possível (DESABILITADO)	[0]
Possível (ATIVADO)	[1]

**Funcão:**

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

**Descrição da seleção:**

Se [0] *Desabilitado* for selecionado neste parâmetro, a tecla [JOG] será desabilitada.

**016 Reversão local****Valor:**

* Não é possível (DESABILITADO)	[0]
Possível (ATIVADO)	[1]

**Funcão:**

Neste parâmetro, a função reversão pode ser selecionada/removida pelo painel de controle. Esta tecla só pode ser usada se o parâmetro 002 estiver programado para [1] *Operação local* e o parâmetro 013 para [1] *Controle do LCP com malha aberta* ou [3] *Controle do LCP como parâmetro 100*.

**Descrição da seleção:**

Se [0] *Desabilitado* for selecionado neste parâmetro, a tecla [FWD/ REV] será desabilitada.

Veja o parâmetro 200.

017	Reset local do desarme
<b>Valor:</b>	

- Não é possível (DESABILITADO) [0]  
 \* Possível (ATIVADO) [1]

Funcão:
---------

Neste parâmetro, a função de reset pode ser selecionada/removida do teclado. Esta tecla pode ser utilizada quando o parâmetro 002 estiver programado para [0] *Controle remoto* ou [1] *Controle local*.

Descrição da seleção:
-----------------------

Se [0] *Desabilitado* for selecionado neste parâmetro, a tecla [RESET] ficará inativa.

018	Bloqueado para alteração de dados
<b>Valor:</b>	

- \* Não bloqueado (NÃO BLOQUEADO) [0]  
 Bloqueado (BLOQUEADO) [1]

Funcão:
---------

Neste parâmetro, o software pode "bloquear" o controle, o que significa que mudanças de dados não podem ser efetuadas via LCP 2 (no entanto, isso é ainda possível por meio da porta de comunicação serial).

Descrição da seleção:
-----------------------

Se [1] *Bloqueado* for selecionado, mudanças de dados não podem ser feitas.

019	Estado operacional na energização, controle local
<b>Valor:</b>	

- Nova partida automática, utilize ref. gravada (NOVA PARTIDA AUTOMÁTICA) [0]  
 \* Parada forçada, use ref. gravada (LOCAL=STOP) [1]  
 Parada forçada, programe a ref. para 0 (LOCAL=PARADA, REF=0) [2]

Funcão:
---------

Programação do modo de operação desejado quando a tensão de alimentação for ligada. Esta função somente pode estar ativa em conjunto com [1] *Controle local* no parâmetro 002.

Descrição da seleção:
-----------------------

[0] *Partida automática, usar ref. salva* é selecionado se a unidade der partida com a mesma referência local (programada no parâmetro 003) e as mesmas condições de partida/parada (fornecidas pelas teclas [Start/Stop]) que o motor FC tinha antes do desligamento.

[1] *Parada forçada, usar ref. salva* é utilizado se a unidade permanecer parada quando a tensão de rede for conectada, até a tecla [START] (Partida) ser apertada.

Depois do comando de partida, a referência local usada é programada no parâmetro 003.

[2] *Parada forçada, ref. programada para 0* é selecionado caso a unidade deva permanecer parada quando a tensão

de rede for conectada. A referência local (parâmetro 003) é resetado em zero.

### 3.2.1 Grupo de Parâmetros 1-\*\* Carga/Motor

100	Configuração
<b>Valor:</b>	

- \* Velocidade, modo malha aberta (MALHA ABERTA DE VELOCIDADE) [0]  
 Regulagem de processo, malha fechada (MALHA FECHADA DE PROCESSO) [1]

Funcão:
---------

Este parâmetro é utilizado para a configuração na qual deve adaptar-se o conversor motor FC.

Descrição da seleção:
-----------------------

Se [0] *Velocidade, malha aberta* for selecionado, um controle normal de velocidade (sem sinal de feedback) será obtido, com compensação de escorregamento automática, garantindo uma velocidade quase constante com cargas variáveis. As compensações estão ativas, mas podem ser desativadas, se necessário, no parâmetro 133 - 136. Se [3] *Processo, modo malha fechada* for selecionado, o regulador de processo interno será ativado, permitindo assim regulagem precisa de um processo com relação a um sinal de processo determinado. O sinal de processo pode ser programado utilizando a própria unidade do processo ou na forma de um percentual. Um sinal de feedback deve ser fornecido pelo processo e o setpoint do processo deve ser ajustado. Em malha fechada do processo, ambas as direções não é permitido no parâmetro 200.

101	Características de torque
<b>Valor:</b>	

- \* Torque constante (TORQUE CONSTANTE) [1]  
 Torque variável: baixo (VAR.TORQUE: BAIXO) [2]  
 Toque variável: médio (VAR.TORQUE: MÉDIO) [3]  
 Torque variável: alto (VAR.TORQUE: ALTO) [4]

Funcão:
---------

Neste parâmetro, é selecionado o ajuste das características U/f do motor FC às características de torque da carga.

Descrição da seleção:
-----------------------

Se [1] *Torque constante* for selecionado, é obtida uma característica U/f dependente da carga, na qual a tensão de saída é aumentada no caso de aumento de carga (corrente), de modo a manter constante a magnetização do motor.

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

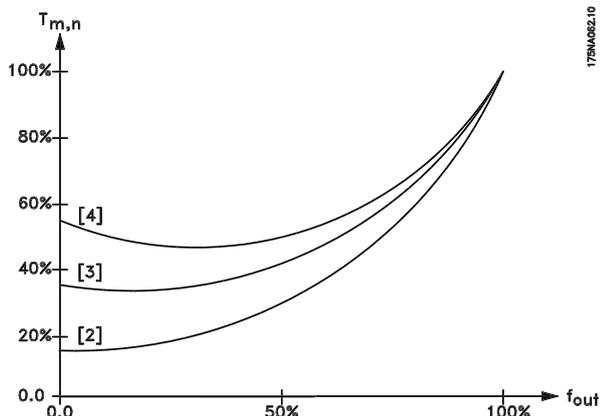


Ilustração 3.14

O valor pode ser definido entre 0% (OFF) e 100%. 100% corresponde ao ganho proporcional máx. dependente da unidade permitido. O valor padrão é OFF.

Descrição de funcionalidade:

O torque do sistema é estimado, com base no barramento CC, e retornado para um controlador de ganho proporcional.

Em um nível que depende da unidade da corrente do motor ativo, o controlador é desativado.

**Descrição da seleção:**

Programa a graduação do ganho proporcional para o feedback do torque entre 0% (OFF (Desligado)) e 100%.

**102 Potência do motor**

**Valor:**

XX,XX kW - depende do motor FC [XXXX]

**Funcão:**

Parâmetro só de leitura.

**103 Tensão do motor**

**Valor:**

XX V- depende do motor FC [XX]

**Funcão:**

Parâmetro só de leitura.

**104 Frequência do motor**

**Valor:**

XX,X Hz - depende do motor FC [XXX]

**Funcão:**

Parâmetro só de leitura.

**105 Corrente do motor**

**Valor:**

XX,X X A- depende do motor FC. [XXXX]

**Funcão:**

Parâmetro só de leitura.

**106 Velocidade nominal do motor**

**Valor:**

XX rpm - depende do motor FC [XX]

**Funcão:**

Parâmetro só de leitura.

**117 Amortecimento da ressonância**

**Valor:**

OFF - 100% [OFF - 100]

\* OFF%. [OFF (Desligada)]

**Funcão:**

O amortecimento de ressonância pode ser otimizado. O grau da influência é ajustado neste parâmetro.

**118 Desativação do amortecimento da ressonância**

**Valor:**

0-200% [0-200]

\* Dependente do motor

**Funcão:**

Ressonância de alta frequência pode ser eliminada deficiendo os parâmetros 117 e 118.

**Descrição da seleção:**

Ajuste o percentual de carga a partir de onde o amortecimento da ressonância não deverá mais estar ativo.

**126 Tempo de frenagem CC**

**Valor:**

0,0 - 60,0 seg. [0-600]

\* 10,0 s [100]

*Frenagem CC, veja P132*

**Funcão:**

Este parâmetro é para ajustar o tempo de frenagem CC para a qual a tensão de frenagem CC (parâmetro 132) deve estar ativa.

0,0 seg. = OFF

**Descrição da seleção:**

Defina o tempo desejado.

**127 Frequência de ativação do freio CC**

**Valor:**

0,0-f<sub>MAX</sub> (parâmetro 202) [0 -]

0,0 Hz = OFF [0]

*Frenagem CC, veja P132*

**Funcão:**

Este parâmetro é para a programação da frequência de ativação CC na qual a corrente de frenagem CC (parâmetro 132) deve ser ativada, em relação a um comando de parada.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a frequência desejada.

**128 Proteção térmica do motor****Valor:**

\* Sem proteção (NO PROTECTION) [0]

**Função:**

Parâmetro só de leitura

Consulte a seção *Proteção térmica do FCM 300*.**132 Tensão de frenagem CC****Valor:**

0-100% [0-100]

\* 0% [0]

**Função:****Frenagem CC:**

Se o estator em um motor assíncrono for alimentado com tensão CC, aparecerá um torque de frenagem.

O torque de frenagem depende da tensão de frenagem CC selecionada.

Para aplicar um torque de frenagem através de frenagem CC, o campo giratório (CA) no motor é substituído por um campo estacionário (CC).

A frenagem CC será ativada quando ficar abaixo da frequência de religação e a parada for ativada ao mesmo tempo. P126, P127 e P132 são usados para controlar a frenagem CC.

Ela também pode ser ativada diretamente por uma entrada digital.

**Função:**

O torque de frenagem depende da tensão de frenagem CC selecionada. A tensão de frenagem CC é indicada como um percentual da tensão máxima de frenagem.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a tensão desejada como um valor percentual da tensão máxima de frenagem.

**133 Tensão de partida****Valor:**

0,00-100,00 V [0-10000]

\* Depende do motor

**Função:**

Você pode ajustar a tensão do motor abaixo do ponto de enfraquecimento do campo independentemente da corrente do motor. Use este parâmetro para compensar um torque de partida demasiado baixo.

A tensão de partida é a tensão de 0 Hz.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a tensão de partida desejada.

**134 Compensação de carga****Valor:**

0.0-300.0% [0-3000]

\* 100,0% [1000]

**Função:**

Neste parâmetro, programa-se a característica da carga. Pelo aumento da compensação de carga, o motor recebe

um suplemento adicional de tensão e frequência em valores crescentes de carga. Usado em motores/aplicações em que há uma grande diferença entre a corrente de carga total e a corrente de carga neutra do motor.

**Descrição da seleção:**

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

**⚠ CUIDADO**

Deve ser programada em 0% no caso de mudanças rápidas de carga. Uma compensação de carga demasiadamente alta pode levar a uma instabilidade.

**135 Relação U/f****Valor:**

0,00-20,00 V/Hz [0-2000]

\* Dependente do motor

**Função:**

A tensão da saída para o motor pode ser ajustada em uma base linear de 0 para uma frequência nominal.

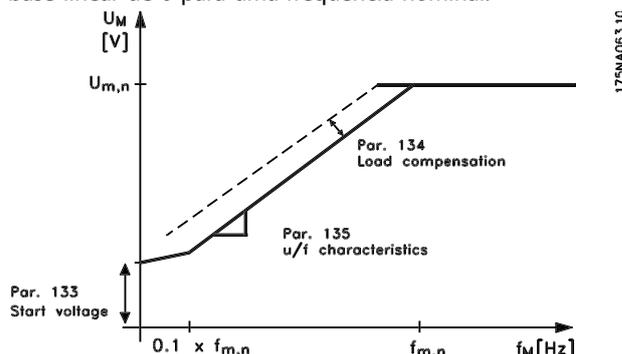


Ilustração 3.15

**136 Compensação de escorregamento****Valor:**

-500,0-+500,0% [-5000 - +5000]

\* 100,0% [1000]

**Função:**

A compensação de escorregamento nominal (programação de fábrica) é calculada em base dos parâmetros do motor. No parâmetro 136, a compensação de desvio pode ser ajustada em detalhes. Sua otimização torna a velocidade do motor menos dependente da carga. Esta função não está ativa ao mesmo tempo que o torque variável (parâmetro 101).

**Descrição da seleção:**

Introduza um valor em % da compensação nominal de escorregamento.

**137 Tensão de hold CC****Valor:**

0-100% [0-100]

\* 0 (OFF)% [0]

**Funcão:**

Este parâmetro é utilizado para manter parado o motor (torque de frenagem) ou para aquecer previamente o motor. A tensão de hold CC está ativa com o motor parado, quando ela estiver programada com um valor diferente de zero. A parada por inércia desativará a função.

**Descrição da seleção:**

Introduza um valor percentual.

**138 Frequência de desativação do freio****Valor:**

0,5-132 Hz (parâmetro 200) [5-]

\* 3,0 Hz [30]

**Funcão:**

Aqui é selecionada a frequência na qual o freio externo deve ser liberado, através da saída programada no parâmetro 323 ou 340, durante a operação.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a frequência desejada.

**139 Frequência de ativação do freio na parada ativada****Valor:**

0,5-132 Hz (parâmetro 200) [5-]

\* 3,0 Hz [30]

**Funcão:**

A frequência na qual o freio externo deve ser ativado é selecionada, por meio da programação da saída no parâmetro 323 ou 340, quando o motor está desacelerando para parar.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a frequência desejada.

Veja *Ilustração 3.16*.

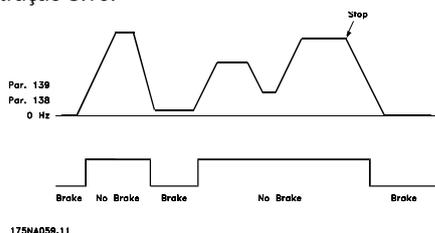


Ilustração 3.16 Perfil de Velocidade para Função de Frenagem

**147 Setup do tipo de motor****Valor:**

Depende da unidade

**Funcão:**

Nesta etapa é selecionado o motor específico no qual a unidade de reserva deverá ser instalada.

**Descrição da seleção:**

Escolha o tipo de motor de acordo com a marca, número de polos e potência.

Exemplo: ATB STD-4-075 significa motor ATB de 4 polos e 0,75 kW.

**3.3.1 Grupo de Parâmetros 2-\*\* Referências/Limites****200 Sentido de rotação****Valor:**

\* Somente sentido horário, (Somente sentido horário) [0]

Nos dois sentidos, 0-132 Hz (132 Hz NOS DOIS SENTIDOS) [1]

Somente no sentido anti-horário, 0-132 Hz (132 Hz SENTIDO ANTI-HORÁRIO.) [2]

**Funcão:**

Este parâmetro garante proteção contra inversões indesejadas.

Ao usar o modo *Processo, malha fechada* (parâmetro 100), o parâmetro 200 não deve ser alterado para [1] *Nos dois sentidos*.

**Descrição da seleção:**

Selecione a direção desejada vista da extremidade do acionador do motor.

Observe que se for selecionado [0] *Somente no sentido horário, 0-132 Hz* [2] *Somente no sentido anti-horário, 0-132 Hz*, a frequência de saída será limitada ao intervalo  $f_{MIN}$  -  $f_{MAX}$ .

Se [1] *Nos dois sentidos, 0-132 Hz* for selecionado, a frequência de saída estará limitada à faixa  $\pm f_{MAX}$  (a frequência mínima não é significativa).

Por isso!

É recomendável não programar o parâmetro 200 com valores diferentes nas duas configurações. Se isso for necessário, o usuário deve se certificar de que as alterações na configuração sejam efetuadas com o motor parado.

**201 Frequência mín. de saída****Valor:**

0,0 HZ -  $f_{MAX}$  (parâmetro 202) [0 -]

\* 0,0 HZ [0]

**Funcão:**

Neste parâmetro, pode ser selecionado um limite mínimo de frequência do motor que corresponde à frequência mínima na qual o motor funciona.

A frequência mínima nunca pode ser maior que a frequência máxima,  $f_{MAX}$ .

Se foi selecionado *Nos dois sentidos* no parâmetro 200, a frequência mínima não é significativa.

**Descrição da seleção:**

Pode ser escolhido um valor de 0,0 Hz até a frequência máxima selecionada no parâmetro 202 ( $f_{MAX}$ ).

**202 Frequência máx. de saída**
**Valor:**

$f_{MIN}$  (parâmetro 201) -  $f_{RANGE}$  (132 Hz, par. 200)

**\* fGAMA**
**Funcão:**

Neste parâmetro, pode ser selecionada uma frequência máxima de motor que corresponde à frequência máxima na qual o motor funciona.

Veja também o parâmetro 205.

**Descrição da seleção:**

Pode ser selecionado um valor de  $f_{MIN}$  até 132 Hz.

**203 Faixa de feedback/referência**
**Valor:**

\* Mín - Máx (MIN - MAX) [0]

- Max - + Max (-MAX+MAX) [1]

**Funcão:**

Este parâmetro decide se o sinal de referência deve ser positivo ou se pode ser tanto positivo quando negativo.

Escolha [0] *Mín - Máx* se *Processo, modo malha aberta* tiver sido selecionado no parâmetro 100.

**Descrição da seleção:**

Selecione a faixa desejada.

**204 Referência mínima**
**Valor:**

-100.000,000-Ref<sub>MAX</sub> (Par. 205) [-100000000 -]

\* 0,000 [0]

Depende do parâmetro 100.

**Funcão:**

A *Referência mínima* indica o ajuste mínimo que pode ser assumido pela soma de todas as referências.

A *referência mínima* só estará ativa se [0] *Mín. - Máx.* tiver sido programada no parâmetro 203; no entanto, está sempre ativa em *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Está ativa somente quando o parâmetro 203 tiver sido programado para [0] *Mín. - Máx.*  
 Programe no valor desejado.

**205 Referência máxima**
**Valor:**

Ref<sub>MIN</sub> (parâmetro 204)-100.000.000 [-100000000]

\* 50,000 Hz [50000]

**Funcão:**

A *Referência máxima* indica o valor mais alto que pode ser assumido pela soma de todas as referências. Se o

parâmetro 100 tiver sido selecionado como malha aberta, a configuração máxima é 132 Hz.

Se malha fechada tiver sido selecionado, a referência máxima não pode ser definida com um valor mais alto que o feedback máximo (parâmetro 415).

**Descrição da seleção:**

Programe no valor desejado.

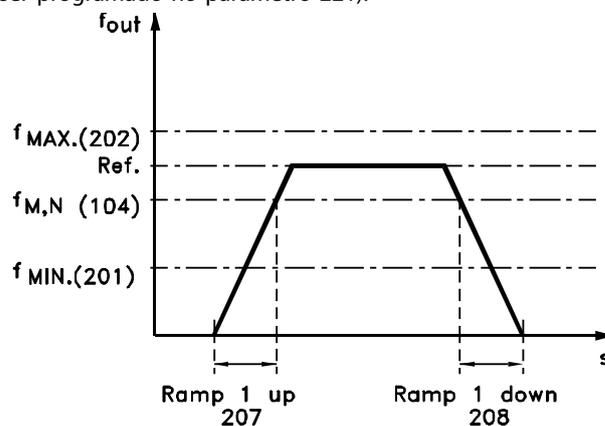
**207 Tempo de aceleração 1**
**Valor:**

0,15-3600,00 s [5 -360000]

3,00 s [300]

**Funcão:**

O tempo de aceleração é o tempo de aceleração de 0 Hz até a frequência nominal do motor  $f_{M,N}$  (parâmetro 104). Isso pressupõe que o limite da corrente não é alcançado (a ser programado no parâmetro 221).



175NA007.11

Ilustração 3.17

**Descrição da seleção:**

Programe o tempo de aceleração desejado.

**208 Tempo de desaceleração 1**
**Valor:**

0,15-3600,00 s [5 - 360000]

\* 3,00 s [300]

**Funcão:**

O tempo de desaceleração é o tempo de desaceleração da frequência nominal do motor  $f_{M,N}$  (parâmetro 104) até 0 Hz desde que não haja sobrecarga de tensão no inversor causada pela operação regenerativa do motor e o limite de corrente não seja alcançado (a ser programado no parâmetro 221).

**Descrição da seleção:**

Programe o tempo de parada rápida desejado.

**209 Tempo de aceleração 2**
**Valor:**

0,15-3600,00 s [5 -360000]

\* 3,00 s [300]

**Funcão:**

O tempo de aceleração é o tempo de aceleração de 0 Hz até a frequência nominal do motor  $f_{M,N}$  (parâmetro 104). Isso pressupõe que o limite da corrente não é alcançado (a ser programado no parâmetro 221).

**Descrição da seleção:**

Programa o tempo de aceleração desejado. Mudança da rampa 1 para rampa 2 ativando a rampa 2 através de uma entrada digital.

**210 Tempo de desaceleração 2**

**Valor:**

0,15-3600,00 s [5-360000]

\* 3,00 s [300]

**Funcão:**

O tempo de desaceleração é o tempo de desaceleração da frequência nominal do motor  $f_{M,N}$  (parâmetro 104) até 0 Hz desde que não haja sobrecarga de tensão no inversor causada pela operação regenerativa do motor e o limite de corrente não seja alcançado (a ser programado no parâmetro 221).

**Descrição da seleção:**

Programa o tempo de parada rápida desejado. A comutação entre a rampa 1 e a rampa 2 é efetuada pela ativação da rampa 2 através de uma entrada digital

**211 Tempo de rampa do jog**

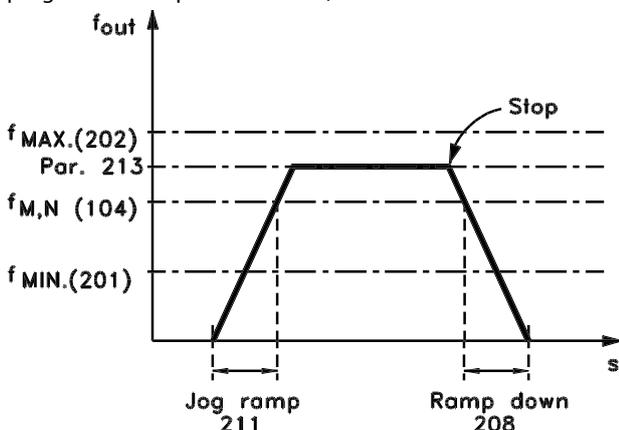
**Valor:**

0,15-3600,00 s [5-360000]

\* 3,00 s [300]

**Funcão:**

O tempo de rampa do jog é o tempo de aceleração/desaceleração de 0 Hz até a frequência nominal do motor  $f_{M,N}$  (parâmetro 104), se não houver sobrecarga de tensão no inversor causada pela operação regenerativa do motor e se o limite de corrente não for alcançado (a ser programado no parâmetro 221).



DANFOSS  
175NA011.10

Ilustração 3.18

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

**Descrição da seleção:**

Programa o tempo de rampa desejado.

**212 Tempo de desaceleração com parada rápida**

**Valor:**

0,15-3600,00 s [5-360000]

\* 3,00 s [300]

**Funcão:**

O tempo de parada rápida é o tempo de desaceleração da frequência nominal do motor até 0 Hz, se nenhuma sobrecarga de tensão ocorrer no inversor por causa da operação de geração do motor e se o limite de corrente não for alcançado (a ser definido no parâmetro 221).

A parada rápida é ativada através de um sinal em um dos terminais de entrada digitais (2-5) ou através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Programa o tempo de parada rápida desejado.

**213 Frequência de jog**

**Valor:**

0,0 Hz-parâmetro 202 [0 -]

\* 10,0 Hz [100]

**Funcão:**

A frequência de jog  $f_{JOG}$  é a frequência de saída fixa na qual o motor FC está funcionando quando a função de jog estiver ativada.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a frequência desejada.

**214 Função de referência**

**Valor:**

\* Soma (SOMA) [0]

Externo/predefinido (EXTERNO/PREDEFINIDO) [2]

**Funcão:**

É possível definir como as referências predefinidas devem ser adicionadas às outras referências. Para este objetivo, é utilizada Soma. Também é possível - utilizando a função Externa/predefinida - selecionar se é desejável uma alternância entre as referências externas e as referências predefinidas.

**Descrição da seleção:**

Se for selecionado [0] Soma, uma das referências predefinidas ajustadas (parâmetros 215-216) é somada como uma porcentagem da máxima referência possível. Se for selecionado [2] Externa/predefinida é possível alternar entre referências externas ou referências predefinidas via terminal 2, 3, 4 ou 5 (parâmetro 332, 333, 334 ou 335). As referências predefinidas são um valor percentual da gama de referência.

A referência externa é a soma das referências analógicas, pulsos e referências do barramento.

215	Referência predefinida 1
216	Referência predefinida 2
<b>Valor:</b>	
-100,00%+100,00%	[-10000+10000]
% da gama de referência/referência externa	
0,00%	[0]

**Funcão:**  
 Duas diferentes referências predefinidas podem ser programadas nos parâmetros 215-216. A referência predefinida é apresentada como uma porcentagem do valor Ref<sub>MAX</sub> ou como porcentagem das outras referências externas, dependendo da seleção feita no parâmetro 214. Se for programada uma Ref<sub>MIN</sub> diferente de 0, a referência predefinida como porcentagem é calculada com base na diferença entre Ref<sub>MAX</sub> e Ref<sub>MIN</sub>, em seguida o valor é adicionado à Ref<sub>MIN</sub>.

**Descrição da seleção:**  
 Programe a(s) referência(s) fixa(s) que deve(m) ser as opções. Para usar as referências fixas, é necessário ter selecionado Habilidade referência predefinida para os bornes 2, 3, 4 ou 5 (parâmetros 332 - 335). A escolha entre as referências fixas pode ser feita ativando o terminal 2, 3, 4 ou 5 - veja Tabela 3.8. Bornes 2/3/4/5

Referência predefinida	
Referência predefinida 1	0
Referência predefinida 2	1

Tabela 3.8

219	Valor de catch up/desaceleração
<b>Valor:</b>	
0.00-100.00%	[0-10000]
* 0,00%	[0]
<b>Funcão:</b>	

Este parâmetro possibilita a introdução de um valor percentual (relativo) que será somado ou subtraído do sinal de referência predefinido.

**Descrição da seleção:**  
 Se *Catch-up* foi selecionado através de um dos terminais 2, 3, 4 ou 5 (parâmetros 332 - 335), o valor percentual (relativo) selecionado no parâmetro 219 será adicionado à referência total. Se *Slow-down* foi selecionado através de um dos terminais 2, 3, 4 ou 5 (parâmetros 332 - 335), o valor percentual (relativo) selecionado no parâmetro 219 será deduzido da referência total.

221	Limite de corrente do modo motor
<b>Valor:</b>	
Limite mín. (XX.X) - limite máx. (XXX.X) em % de I <sub>RATED</sub>	[XXX - XXXX]

\* Limite máx (XXX.X) [XXXX]

$I_{RATED}$  = corrente nominal do motor  
 Limite mín. = corrente de magnetização em % de I<sub>RATED</sub>  
 Limite máx. = limite dependente da unidade em % de I<sub>RATED</sub>

**Funcão:**  
 Essa função é relevante para todas as configurações de aplicação; regulagem de velocidade e processo. Este é o ponto onde deve ser configurado o limite de corrente de operação do motor.

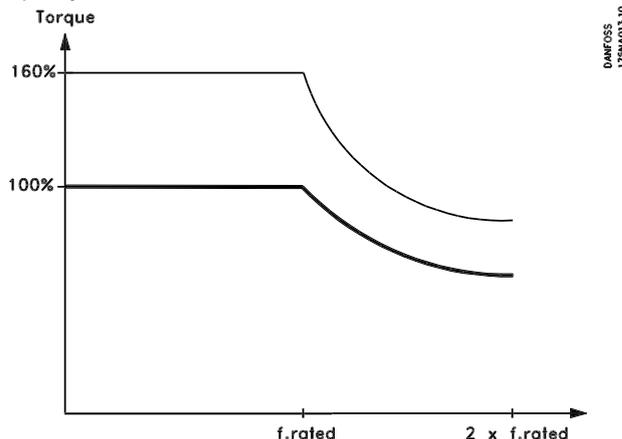


Ilustração 3.19

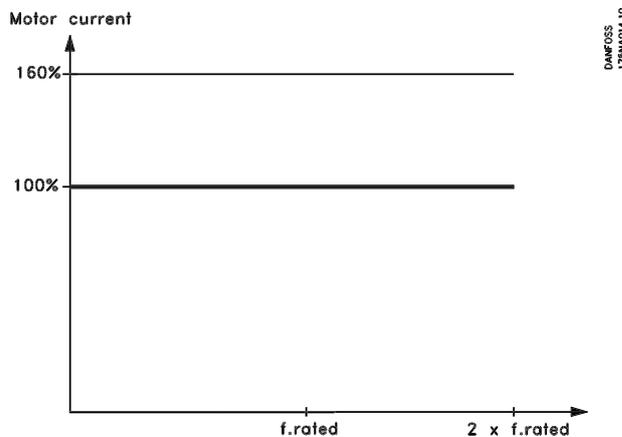


Ilustração 3.20

**Descrição da seleção:**  
 Ajuste % da corrente desejada.

229	Bypass de frequência, largura da banda
<b>Valor:</b>	
0 (OFF)-100%	[0-100]
0 (OFF)%	[0]
<b>Funcão:</b>	

Alguns sistemas precisam evitar algumas frequências de saída por causa de problemas de ressonância no sistema. Nos parâmetros 230-231 estas frequências de saída podem ser programadas. Neste parâmetro (229), a largura de

banda pode ser definida em qualquer dos lados dos bypasses de frequência.

#### Descrição da seleção:

A banda de bypass é a frequência de bypass +/- metade da largura de banda configurada.

É selecionada uma porcentagem da configuração dos parâmetros 230-231.

230	Bypass de frequência 1
231	Frequência de bypass 2
<b>Valor:</b>	
	0,0-132 Hz (parâmetro 200) [0 -]
*	0,0 Hz [0]

#### Funcão:

Alguns sistemas precisam evitar algumas frequências de saída por causa de problemas de ressonância no sistema.

#### Descrição da seleção:

Digite as frequências a serem canceladas.

Veja também o parâmetro 229.

241	Referência predefinida 1
242	Referência predefinida 2
243	Referência predefinida 3
244	Referência predefinida 4
245	Referência predefinida 5
246	Referência predefinida 6
247	Referência predefinida 7
<b>Valor:</b>	
	-100,00%+100,00% [-10000+10000]
	% da gama de referência/referência externa
*	0,00% [0]

#### Funcão:

Sete referências predefinidas podem ser programadas nos parâmetros 241 - 247 *referência predefinida*. A referência predefinida é apresentada como uma porcentagem do valor  $Ref_{MAX}$  ou como porcentagem das outras referências externas, dependendo da escolha feita no parâmetro 214. Se uma  $Ref_{MIN} \neq 0$  tiver sido programada, a referência predefinida como porcentagem será calculada com base na diferença entre  $Ref_{MAX}$  e  $Ref_{MIN}$  em seguida o valor é adicionado a  $Ref_{MIN}$ .

A escolha entre as referências predefinidas pode ser feita através de entradas digitais ou de comunicação serial.

#### Descrição da seleção:

Programe a(s) referência(s) fixa(s) que deve(m) ser a opção. Veja P332, P333, P334 e P335 Descrição da opção, onde é fornecida a descrição da configuração da entrada digital.

### 3.4.1 Grupo do parâmetros 3-\*\* Entrada/Saída

317	Timeout
<b>Valor:</b>	
	1-99 s [1-99]
*	10 s [10]

#### Funcão:

Se o valor do sinal de referência conectado à entrada, terminal 1, descer abaixo dos 50% do valor no parâmetro 336 durante um período mais longo do que o tempo programado no parâmetro 317, a função selecionada no parâmetro 318 será ativada.

#### Descrição da seleção:

Defina o tempo desejado.

**318 Função após timeout**

**Valor:**

- \* Off (Desligado) (OFF (Desligada)) [0]
- Parada e desarme (PARADA E DESARME) [5]

**Função:**

Este parâmetro permite uma escolha da função a ser ativada se o valor do sinal de referência conectado à

Definições:		
*Sem função	(SEM OPERAÇÃO)	[0]
Sinal de pronto	(UNIDADE PRONTA)	[1]
Ativar, sem advertência	(ATIVADO/SEM ADVERTÊNCIA)	[2]
Em operação	(RUNNING)	[3]
Em operação, sem advertência	(RUNNING NO WARNING)	[4]
Funcionando na referência, sem advertência	(FUNCIONANDO NA REFERÊNCIA)	[5]
Falha	(FALHA)	[6]
Falha ou advertência	(FALHA OU ADVERTÊNCIA)	[7]
Lim. d Corrente	(LIMITE DE CORRENTE)	[8]
Advertência térmica	(ADVERTÊNCIA TÉRMICA)	[9]
Reversão	(REVERSO)	[10]
Control word bit 11	(CONTROL WORD BIT 11)	[11]
Control word bit 12	(CONTROL WORD BIT 12)	[12]
Freio mecânico	(FREIO MECÂNICO)	[20]
Sleep mode	(SLEEP MODE)	[21]

Tabela 3.9 323 Terminal X102, Função Relé (FUNÇ. RELÉ)

A saída do relé pode ser utilizada para enviar o status atual ou uma advertência.



Tabela 3.10

**Descrição da seleção:**

- Sinal de Unidade pronta*, o motor do FC está pronto para uso.
- Ativar/sem advertência*, o motor do FC está pronto para uso; nenhum comando de partida ou parada foi dado (partida/desabilitado). Sem advertência.
- Em operação*, foi dado um comando de partida.
- Funcionando, sem advertência*, foi dado um comando de partida. Sem advertência.
- Funcionando na referência, sem advertência*, velocidade de acordo com a referência.
- Falha*, saída é ativada por alarme.
- Falha ou advertência*, a saída é ativada por alarme ou advertência.
- Limite de corrente*, o limite de corrente no parâmetro 221 foi excedido.
- Advertência térmica*, conversor de frequência acima do limite de temperatura.

entrada, terminal 1, descer abaixo dos 50% do valor do parâmetro 336 durante um período mais longo do que o tempo programado no parâmetro 317. Se uma função timeout (parâmetro 318) ocorrer ao mesmo tempo como uma função timeout do bus (parâmetro 514), a função timeout (parâmetro 318) será ativada.

Reversão. '1' lógico = relé ativado, 24 V CC na saída, quando o sentido de rotação do motor for horário. '0' lógico = relé desativado, nenhum sinal na saída quando o sentido de rotação do motor for anti-horário. *Control word bit 11*, se o bit 11 = "1" na control word (do Perfil do Fieldbus e do Perfil do FC) o relé será ativado. *Control word bit 12*, se o bit 12 = "1" na control word (do Perfil do Fieldbus e do Perfil do FC) o relé será ativado. *Freio Mecânico*, ativa o controle de um freio mecânico externo opcional (consultar também os parâmetros 138 e 139). *Sleep mode*, ativo quando a unidade estiver funcionando em sleep mode. Veja 3.5.2 *Sleep Mode*.

**327 Referência por pulso, frequência máx.**

**Valor:**

- 100-70000 Hz [100-70000]
- \* 5000 HZ [5000]

**Função:**

Neste parâmetro, o valor do sinal é programado em correspondência ao valor máximo de referência programado nos parâmetros 205/415.

**Descrição da seleção:**

Ajuste a frequência de pulsos desejada.

**331 Terminal 1, corrente de entrada analógica**

**Valor:**

- \* Sem operação (SEM OPERAÇÃO) [0]
- Referência (REFERÊNCIA) [1]
- Feedback (FEEDBACK) [2]

**Função:**

Este parâmetro permite escolher entre as diferentes funções disponíveis para a entrada, terminal 1. A escala do sinal de entrada é realizada nos parâmetros 336 e 337.

**Descrição da seleção:**

[0] *Sem operação.* É selecionada se o motor FC não reagir aos sinais conectados ao terminal.

[1] *Referência.* É selecionada para permitir alteração de referência por meio de um sinal de referência analógico. Se outras entradas estiverem conectadas, elas são somadas, levando-se em conta os seus sinais algébricos.  
 [2] *Feedback.* É selecionada se for usada regulagem de malha fechada com um sinal analógico.

<b>332</b>	<b>Terminal 2, entrada analógica/digital</b>
<b>333</b>	<b>Terminal 3, entrada digital</b>
<b>334</b>	<b>Terminal 4, entrada digital</b>
<b>335</b>	<b>Terminal 5, entrada digital</b>

Parâmetro		332	333	334	335
<b>Entrada digital no terminal nº.</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Configurações</b>					
Sem função	(SEM OPERAÇÃO)	[0]	[0]	[0]	[0]
Reset	(RESET)	[1]	*[1]	[1]	[1]
Parada por inércia, inversa	PARADA DO MOTOR POR INÉRCIA INVERSA	[2]	[2]	[2]	[2]
Reset e parada por inércia, inversa	(RESET E INÉRCIA INVERSA)	[3]	[3]	[3]	[3]
Quick-stop, inversão	(PARADA RÁPIDA POR INÉRCIA INVERSA)	[4]	[4]	[4]	[4]
Frenagem CC, inversa	(FRENAGEM CC INVERSA)	[5]	[5]	[5]	[5]
Parada por inércia inversa	(PARADA POR INÉRCIA INVERSA)	[6]	[6]	[6]	[6]
Partida	(PARTIDA)	[7]	[7]	*[7]	[7]
Partida por pulso	PARTIDA POR PULSO	[8]	[8]	[8]	[8]
Reversão	(REVERSÃO)	[9]	[9]	[9]	[9]
Partida em Reversão	(PARTIDA EM REVERSÃO)	[10]	[10]	[10]	[10]
Partida no sentido horário, ativa	(ENABLE FORWARD)	[11]	[11]	[11]	[11]
Partida sentido anti-horário, ativa	(ENABLE REVERSE)	[12]	[12]	[12]	[12]
Jog	(JOGGING)	[13]	[13]	[13]	*[13]
Congelar referência	(CONGELAR REFERÊNCIA)	[14]	[14]	[14]	[14]
Congelar Saída	(CONGELAR SAÍDA)	[15]	[15]	[15]	[15]
Acelerar	(ACELERAR)	[16]	[16]	[16]	[16]
Desacelerar	(DESACELERAR)	[17]	[17]	[17]	[17]
Seleção de Setup	(SETUP SELECIONADO)	[18]	[18]	[18]	[18]
Catch-up	(CATCH UP)	[19]	[19]	[19]	[19]
Desacelerar	(DESACELERAR)	[20]	[20]	[20]	[20]
Referência predefinida	(REF. PREDEFINIDA)	[21]	[21]	[21]	[21]
Ref. predefinida, ligada	(REF. PREDEFINIDA LIGADA)	[22]	[22]	[22]	[22]
Parada precisa, inversa	(PARADA PRECISA)			[23]	
Referência de pulso	(REFERÊNCIA DE PULSO)		[24]		
Referência de pulso	(FEEDBACK DE PULSO)		[25]		
Referência analógica	(REFERÊNCIA)	*[30]			
Feedback analógico	(FEEDBACK)	[31]			
Reinicialização e partida	(RESET E PARTIDA)	[32]	[32]	[32]	[32]
Congelar Referência e partida	(CONGELAR REF. E PARTIDA)	[33]	[33]	[33]	[33]
Rampa 2	(RAMPa 2)	[34]	[34]	[34]	[34]
Partida-bit ref. 1	(PARTIDA-BIT REF. 1)	[35]	[35]	[35]	[35]
Partida-bit ref. 2	(PARTIDA-BIT REF. 2)	[36]	[36]	[36]	[36]

Parâmetro	332	333	334	335
Entrada digital no terminal n°.	2	3	4	5
<b>Configurações</b>				
Partida-bit ref. 3	(PARTIDA-BIT REF. 3)	[37]	[37]	[37]

Tabela 3.11

**Funcão:**

Nos parâmetros 332-335, é possível escolher entre as diferentes funções possíveis relacionadas com as entradas nos terminais 2-5. As opções de funções são mostradas em Tabela 3.13.

**Descrição da seleção:**

*Sem função* é selecionada caso o motor do FC não deva reagir aos sinais transmitidos ao terminal.

*Reset* zera o motor do FC, após um alarme; entretanto, nem todos os alarmes podem ser resetados sem que seja necessário desconexão da rede elétrica.

*Parada por inércia, inversa* é usado para permitir que o motor do FC gire livremente até parar. O '0' lógico ativa uma parada por inércia.

*Reset e parada por inércia, inversa*, é usado para ativar a parada por inércia, ao mesmo tempo que reinicializa.

O '0' lógico ativa uma parada por inércia e reset.

*Parada rápida, inversa* é usado para parar o motor, de acordo com a rampa de parada rápida (programada no parâmetro 212).

O '0' lógico leva a uma parada rápida.

*Frenagem CC, inversa* é utilizado para parar o motor energizando-o com uma tensão CC, durante um tempo determinado; veja os parâmetros 126-132.

Observe que esta função só fica ativa se a programação dos parâmetros 126-132 for diferente de 0. O '0' lógico aciona a frenagem CC.

*Parada inversa* é ativado interrompendo-se a tensão para o terminal. Isto significa que, se o terminal não estiver energizado, o motor não poderá funcionar. A parada será efetuada de acordo com a rampa selecionada (parâmetros 207/208).



*Partida*, é selecionado se o comando partida/parada for desejado. O "1" lógico = partida, o "0" lógico = parada (stand-by).

*Partida por pulso* - caso um pulso seja aplicado durante o mínimo 20 ms, o motor dará partida, desde que nenhum comando de parada tenha sido emitido. O motor pára se a Parada inversa for ativada brevemente.

*Reversão* é usado para alterar o sentido de rotação do eixo do motor. O "0" lógico não acionará a reversão. O "1" lógico acionará a reversão. O sinal de reversão só mudará o sentido da rotação; ele não ativa a função de partida. Não deve ser usado em *Processo, modo malha fechada*.

*Partida em reversão*, é utilizada para partida/parada e para reversão com o mesmo sinal. Nenhum sinal de partida é permitido ao mesmo tempo. Atua como reversão de

partida com pulso, desde que a partida com pulso tenha sido selecionada para um outro terminal.

Não deve ser usado em *Processo, modo malha fechada*.

*Partir no sentido horário* é usado se o eixo do motor necessitar girar apenas no sentido horário, na partida.

Não deve ser usado em *Processo, modo malha fechada*.

*Partir no sentido anti-horário, ligar* é usado se o eixo do motor tiver que girar no sentido anti-horário, na partida.

Não deve ser usado em *Processo, modo malha fechada*.

*Jog* é usado para substituir a frequência de saída pela frequência de jog, programada no parâmetro 213. O tempo de rampa pode ser programado no parâmetro 211. O jog não estará ativo se um comando de partida tiver sido emitido (desativação de partida).

O jog anula um stand-by.

*Congelar referência* - congela a referência real. A referência congelada passa a ser agora o ponto de ativação/condição para que *Acelerar* e *Desacelerar* possam ser usadas.

Se for usada aceleração/desaceleração, a alteração de velocidade sempre segue a rampa normal (parâmetros 207/208) no intervalo de 0 - Ref<sub>MAX</sub>.

*Congelar saída* - congela a frequência real do motor (em Hz). A frequência congelada do motor agora é o ponto de ativação/condição para a *Aceleração* e *Desaceleração* a serem utilizadas.

Congelar saída prevalece sobre partida/stand-by, compensação de escorregamento e controle de processo de malha fechada.

Se for usada a aceleração/desaceleração, a mudança de velocidade sempre acompanhará a rampa normal (parâmetros 207/208) na faixa de 0 - f<sub>M,N</sub>.

*Acelerar* e *Desacelerar* são selecionadas se for desejado um controle digital de aumento/diminuição da velocidade (potenciômetro do motor). Esta função será ativada somente se *Congelar referência* ou *Congelar saída* tiver sido selecionada.

Desde que exista estado lógico '1' no terminal selecionado para aceleração, a referência ou a frequência de saída aumentará.

Desde que exista '1' lógico no terminal selecionado para desaceleração, a referência ou a frequência de saída diminuirá.

Os pulsos ('1' lógico alto por 20 ms no mínimo, e pausa mínima de 20 ms) conduzirão a uma mudança de velocidade de 0,1% (referência) ou 0,1 Hz (frequência de saída).

	Terminal número		Congelar ref./
	2-5	2-5	Congelar Saída
Sem alteração de velocidade	0	0	1
Desacelerar	0	1	1
Acelerar	1	0	1
Desacelerar	1	1	1

Tabela 3.12 Exemplo:

*Seleção de Setup*, permite uma seleção de um dos dois Setups; contudo, isto pressupõe que o parâmetro 004 foi programado no *Setup Múltiplo*. *Catch-up/Redução de velocidade* é selecionado se o valor de referência precisar ser aumentado ou reduzido por um valor percentual programável definido no parâmetro 219.

	Desacelerar	Catch-up
Velocidade inalterada	0	0
Reduzida de % do valor	1	0
Aumentada de % do valor	0	1
Reduzida de % do valor	1	1

Tabela 3.13

*Referência predefinida* permite a seleção de uma de duas referências predefinidas, de acordo com a tabela nos parâmetros 215 e 216. Para ser ativada, *Referência predefinida*, ligada deverá ser selecionado. *Referência predefinida* é utilizada para migrar da referência externa para a referência predefinida. Supõe-se que [2] *Externa/predefinida* tenha sido selecionado no parâmetro 214. '0' lógico = referências externas ativas; '1' lógico = uma das duas referências predefinidas está ativa. *Parada Precisa* corrige o tempo de desaceleração para obter uma alta precisão repetitiva do ponto de parada. *Pulse reference* (Referência de pulso) é selecionada se for usada uma sequência de pulsos (frequência) de 0 Hz, correspondente à Ref<sub>MIN</sub>, parâmetro 204. A frequência programada no parâmetro 327, correspondendo a Ref<sub>MAX</sub>. *Feedback de pulso* é selecionado se uma sequência de pulsos (frequência) for selecionada como sinal de feedback. Veja também o parâmetro 327. *Referência analógica* é selecionado para ativar uma mudança ou uma referência por meio de um sinal de referência analógica. Se outras entradas estiverem conectadas, elas são somadas, levando-se em conta os seus sinais algébricos. *Feedback analógico* é selecionado se for utilizada a regulação de malha fechada com um sinal analógico. *Reset e partida* é usado para ativar a partida ao mesmo tempo que o reset. *Congelar referência e partida*, um comando de START e FREEZE REFERENCE serão iniciados. Ao se utilizar SPEED UP/SPEED DOWN, tanto FREEZE REFERENCE quanto START devem estar ativados. Implementando este recurso, é possível economizar uma saída digital.

*Rampa 2*, é selecionado se for necessária uma mudança entre rampa 1 (parâmetros 207-208) e rampa 2 (parâmetros 209-210). O "0" lógico conduz à rampa 1 e o "1" lógico à rampa 2. *Partida- bit ref 1,2 e 3*, permite selecionar qual REF RESET (1-7) será usada. As REF PRESET (1-7) são definidas nos parâmetros 241 a 247.

Nº par.	Velocidade constante	INICIAR BIT REF.
		321
- - -	Stand-by	000
241	RESET REF. 1	001
242	RESET REF. 2	010
243	RESET REF. 3	011
244	RESET REF. 4	100
245	RESET REF. 5	101
246	RESET REF. 6	110
247	RESET REF. 7	111

Tabela 3.14

Se pelo menos uma das 3 entradas digitais estiver ativada, o FCM tem sinal de partida. As 7 combinações de entrada possíveis irão decidir qual velocidade predefinida será usada.

Se apenas 1 ou 2 entradas digitais forem usadas, 1 ou 3 velocidades, respectivamente, poderão ser selecionadas segundo o princípio mostrado acima.

Se 2 setups forem usados, no máximo 14 velocidades predefinidas poderão ser selecionadas por meio de 4 entradas digitais. As configurações P241 e P242 serão espelhadas em P215 e P216.

**Ex.**

Entradas digitais 2, 3 e 4: P332 [opção 35 selecionada], P333 [opção 36 selecionada] e P334 [opção 37 selecionada] Combinação de entrada nas entradas digitais 2,3 e 4: "010". Isto significa que REF PRESET 2 será a velocidade predefinida.

A escala do sinal de entrada é realizada por meio dos parâmetros 338 e 339.

<b>336</b>	<b>Terminal 1, escala mín.</b>
<b>Valor:</b>	
0,0-20,0 mA	[0-200]
* 0,0 mA	[0]
<b>Função:</b>	

Este parâmetro determina o valor do sinal de referência que corresponde ao valor de referência mínimo programado no parâmetro 204.

Se a função *Timeout* do parâmetro 317 for usada, o valor deve ser > 2 mA.

**Descrição da seleção:**

Programar o valor da corrente desejada.

**337 Terminal 1, escala máx.**

**Valor:**

0,0-20,0 mA [0-200]

\* 20,0 mA [200]

**Funcão:**

Este parâmetro programa o valor do sinal de referência que corresponde ao valor de referência máximo programado no parâmetro 205.

**Descrição da seleção:**

Programar o valor da corrente desejada.

**338 Terminal 2, escala mín.**

**Valor:**

0,0-10,0 V [0-100]

\* 0,0 V [0]

**Funcão:**

Este parâmetro é utilizado para programar o valor do sinal que deve corresponder à referência mínima ou ao

feedback mínimo, parâmetro 204 Referência mínima,  $Ref_{MIN}$  /414 Feedback mínimo,  $FB_{MIN}$ .

**Descrição da seleção:**

Configurar o valor da tensão desejada. Por razões de precisão, as perdas de tensão do sinal em cabos longos devem ser compensadas. Se a função Timeout tiver que ser utilizada (parâmetro 317 Timeout e 318 Função após timeout), o valor programado deve ser superior a 1 Volt.

**339 Terminal 2, escala máx.**

**Valor:**

0,0-10,0 V [0-100]

\* 10,0 V [100]

**Funcão:**

Esse parâmetro é usado para definir o valor do sinal que corresponde ao valor de preferência máximo ou feedback máximo, parâmetro 205 Referência máxima,  $Ref_{MAX}$ /415 Feedback máximo,  $FB_{MAX}$ .

**Descrição da seleção:**

Configurar o valor da tensão desejada. Por razões de exatidão, as perdas de tensão de sinal em cabos longos devem ser compensadas.

Definições:		
*Sem função	(SEM OPERAÇÃO)	[0]
Sinal de pronto	(UNIDADE PRONTA)	[1]
Ativar, sem advertência	(ATIVADO/SEM ADVERTÊNCIA)	[2]
Em operação	(RUNNING)	[3]
Em operação, sem advertência	(RUNNING NO WARNING)	[4]
Funcionando na referência, sem advertência	(FUNCIONANDO NA REFERÊNCIA)	[5]
Falha	(FALHA)	[6]
Falha ou advertência	(FALHA OU ADVERTÊNCIA)	[7]
Lim. d Corrente	(LIMITE DE CORRENTE)	[8]
Advertência térmica	(ADVERTÊNCIA TÉRMICA)	[9]
Reversão	(REVERSO)	[10]
Control word bit 11	(CONTROL WORD BIT 11)	[11]
Frequência real 0-20 mA	(0-FMAX = 0-20 mA)	[12]
Frequência real 4-20 mA	(0-FMAX = 4-20 mA)	[13]
Referência <sub>MIN</sub> - referência <sub>MAX</sub> : 0-20 mA	(REF MIN-MAX = 0-20 mA)	[14]
Referência <sub>MIN</sub> - referência <sub>MAX</sub> : 4-20 mA	(REF MIN-MAX =4-20 mA)	[15]
Feedback <sub>MIN</sub> - feedback <sub>MAX</sub> : 0-20 mA	(FB MIN-MAX =0-20 mA)	[16]
Feedback <sub>MIN</sub> - feedback <sub>MAX</sub> : 4-20 mA	(FB MIN-MAX = 4-20 mA)	[17]
Corrente real 0-20 mA	(0-IMAX = 0-20 mA)	[18]
Corrente real 4-20 mA	(0-IMAX = 4-20 mA)	[19]
Freio mecânico	(FREIO MECÂNICO)	[20]
Sleep mode	(SLEEP MODE)	[21]
Torque 0-20 mA	(0-TMAX = 0-20 mA)	[22]
Torque 4-20 mA	(0-TMAX = 4-20 mA)	[23]

Tabela 3.15 340 Terminal 9, Funções de Saída (FUNC. SAÍDA)

**Funcão:**

Esta saída pode funcionar como uma saída tanto digital quanto analógica. Se utilizada como saída digital (valor dos dados [0]-[23]), será transmitido um sinal de 24 V CC;

Como saída analógica será transmitido um sinal de saída de 0-20 mA ou um de 4-20 mA.

**Descrição da seleção:**

*Sinal de Unidade pronta*, o motor do FC está pronto para uso.

*Ativar/sem advertência*, o motor do FC está pronto para uso; nenhum comando de partida ou parada foi dado (partida/desabilitado). Sem advertência.

*Em operação*, foi dado um comando de partida.

*Funcionando, sem advertência*, foi dado um comando de partida. Sem advertência.

*Funcionando na referência*, sem advertência, velocidade de acordo com a referência.

*Falha*, saída é ativada por alarme.

*Falha ou advertência*, a saída é ativada por alarme ou advertência.

*Limite de corrente*, o limite de corrente no parâmetro 221 foi excedido.

*Advertência térmica*, conversor de frequência acima do limite de temperatura.

*Reversão*. '1' lógico = relé ativado, 24 V CC na saída, quando o sentido de rotação do motor for horário. '0' lógico = relé desativado, nenhum sinal na saída quando o sentido de rotação do motor for anti-horário.

*Control word bit 11*, se o bit 11 = "1" na control word (no Perfil do Fieldbus e no Perfil do FC), a saída digital será ativada.

$0-f_{MAX}$  (parâmetro 202)  $\Rightarrow$  0-20 mA e

$0-f_{MAX}$  (parâmetro 202)  $\Rightarrow$  4-20 mA

$Referência_{MIN}$  -  $Referência_{MAX}$ : 0-20 mA e

$Referência_{MIN}$  -  $Referência_{MAX}$ : 4-20 mA

$Feedback_{LOW}$  -  $Feedback_{HIGH}$ : 0-20 mA e

$Feedback_{BAIXO}$  -  $Feedback_{ALTO}$ : 4-20 mA

$0-I_{VLT, MAX}$   $\Rightarrow$  0-20 mA e

$0-I_{VLT, MAX}$   $\Rightarrow$  4-20 mA

*Freio Mecânico*, ativa o controle de um freio mecânico externo opcional (consultar também os parâmetros 138 e 139).

*Sleep mode*, ativo quando a unidade estiver funcionando em sleep mode. Veja 3.5.2 Sleep Mode

$0-T_{MAX}$   $\Rightarrow$  0-20 mA e

$0-T_{MAX}$   $\Rightarrow$  4-20 mA e

### 3.5.1 Grupo de Parâmetros 4-\*\* Funções Especiais

#### 400 Funções de frenagem

**Valor:**

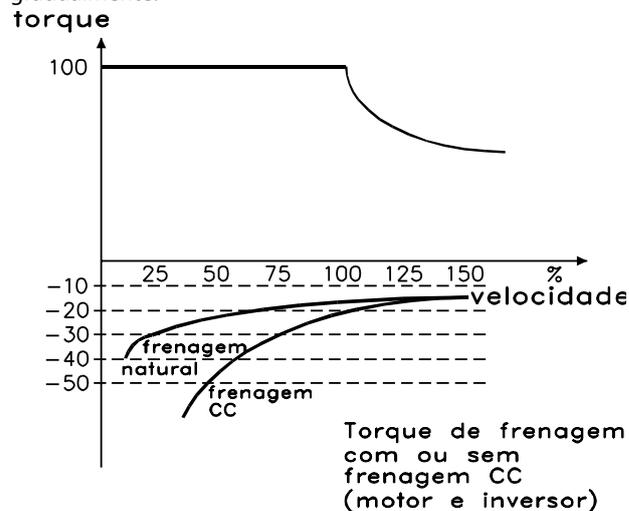
OFF (Desligada) (OFF (Desligada)) [0]

Freio CA (FREIO CA) [4]

**Funcão:**

[4] *Freio CA* pode ser selecionado para melhorar a frenagem. Com a nova função de freio CA, é possível controlar o tempo de perda do motor, inclusive protegendo o motor termicamente. Esta função produzirá um torque de frenagem entre 80% e 20% na faixa de velocidade até a velocidade básica (50 Hz). Abaixo da

velocidade básica, a frenagem adicional desaparecerá gradualmente.



175NA106.10

Ilustração 3.21

**Descrição da seleção:**

Selecione [4] *Freio CA* se ocorrerem cargas geradas de curta duração.

### 3.5.2 Sleep Mode

torna possível parar o motor quando estiver funcionando em baixa velocidade, semelhante a uma situação sem carga. Se o consumo do sistema voltar a aumentar, o conversor de frequência VLT dará partida no motor e fornecerá a potência requerida.

## AVISO!

**Esta função pode contribuir para a economia de energia, já que o motor entrará em operação somente quando for necessário para o sistema.**

Sleep mode não ficará ativo se *Referência local* ou *Jog* tiver sido selecionado

A função fica ativa tanto em *Malha aberta* quanto em *Malha fechada*.

No parâmetro 403 *Temporizador do sleep mode*, o Sleep mode é ativado. No parâmetro 403 *Temporizador do sleep mode* é programado um temporizador que determina durante quanto tempo a frequência de saída pode ser inferior à frequência programada no parâmetro 404 *Frequência de Sleep*. Quando o temporizador esgotar, o conversor de frequência desacelerará o motor até parar por meio do parâmetro 208 *Tempo de desaceleração*. Se a frequência de saída subir acima da frequência programada no parâmetro 404 *Frequência de Sleep*, o temporizador é reinicializado

Quando o conversor de frequência VLT pára o motor e o põe em modo "Sleep", a frequência de saída teórica é calculada com base no sinal de referência. Quando a frequência de saída teórica subir acima da frequência indicada no parâmetro 407 *Frequência de wake up*, o conversor de frequência reiniciará o motor e a frequência de saída acelerará até a referência.

Em sistemas com regulagem constante da pressão, é vantajoso fornecer pressão adicional ao sistema antes que o conversor de frequência VLT faça o motor parar. Isto provoca o aumento do tempo durante o qual o conversor de frequência VLT faz o motor parar, ajudando a evitar partidas e paradas frequentes do motor, p.ex. no caso de uma fugas no sistema.

Se for necessário 25% mais pressão antes de o conversor de frequência VLT parar o motor, o parâmetro 406 *Ponto de programação do boost* é programado para 125%. O parâmetro 406 *Ponto de programação do boost* fica ativo somente em *Malha fechada*.

**AVISO!**

Em processos de bombeamento altamente dinâmicos é recomendável desligar a função *Flying Start* (parâmetro 445).

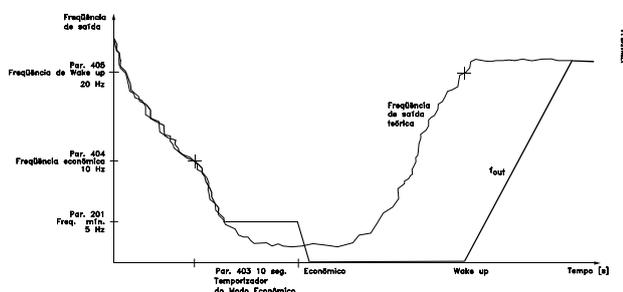


Ilustração 3.22

**403 Temporizador do sleep mode**

**Valor:**  
0 - 300 s (301 s = OFF) \* OFF (Desligada)

**Funcão:**  
Este parâmetro permite ao conversor de frequência parar o motor se a carga for mínima. O temporizador no parâmetro 403 *Temporizador do sleep mode* inicia quando a frequência de saída cai abaixo da frequência programada no parâmetro 404 *Frequência de Sleep*. Quando o tempo definido no temporizador esgotar, o conversor de frequência desligará o motor. O conversor de frequência reiniciará o motor quando a frequência teórica de saída exceder a frequência no parâmetro 407 *Frequência de wake up*.

**Descrição da seleção:**

Selecione Off se não desejar esta função. Defina o valor limite que ativará o Sleep mode após a frequência de saída cair abaixo do valor no parâmetro 404 *Frequência de Sleep*.

**404 Frequência de sleep**

**Valor:**  
000,0- par. 407 *Frequência de wake up* \* 0,0 Hz

**Funcão:**

Quando a frequência de saída atingir valor inferior ao predefinido, o temporizador começará a contagem do tempo programado no parâmetro 403 *Sleep mode*. A frequência atual de saída seguirá a frequência de saída teórica até ser atingido o fMÍN.

**Descrição da seleção:**

Programa a frequência desejada.

**405 Função de reset**

- Valor:**
- \* Reset manual (RESET manual) [0]
  - Reset automático x1 (AUTOMÁTICO X 1) [1]
  - Reset automático x2 (AUTOMÁTICO X 2) [2]
  - Reset automático x3 (AUTOMÁTICO X 3) [3]
  - Reset automático x4 (AUTOMÁTICO X 4) [4]
  - Reset automático x5 (AUTOMÁTICO X 5) [5]
  - Reset automático x6 (AUTOMÁTICO X 6) [6]
  - Reset automático x7 (AUTOMÁTICO X 7) [7]
  - Reset automático x8 (AUTOMÁTICO X 8) [8]
  - Reset automático x9 (AUTOMÁTICO X 9) [9]
  - Reset autom. x10 (AUTOMÁTICO X 10) [10]
  - Reset na alimentação (RESET AT POWER UP) [11]

**Funcão:**

Este parâmetro permite selecionar a função de reset após um desarme. Após o reset, o motor FC pode dar nova partida após 1,5 s.

**Descrição da seleção:**

Se [0] *Reset manual* for selecionado, o reset deve ser efetuado via entradas digitais. Se o motor FC tiver que realizar um reset automático (máx. 1-10 vezes dentro de 10 minutos) após o desarme, selecione os valores dos dados [1]-[10].



**406 Ponto de programação do boost**

**Valor:**  
1 - 200 % \* 100 % do setpoint

**Funcão:**

Esta função pode ser utilizada somente se *Malha fechada* estiver selecionada no parâmetro 100. Em sistemas com regulagem de pressão constante, torna-se vantajoso aumentar a pressão no sistema antes de o conversor de frequência parar o motor. Isso aumenta o em tempo que o conversor de frequência para o motor e

ajuda a evitar partidas e paradas frequentes do motor, p.ex., no caso de vazamentos no sistema de abastecimento de água.

Utilize *Timeout do recalque*, par. 472, para programar o timeout do recalque. Se o ponto de programação do boost não puder ser atingido dentro do tempo especificado, o conversor de frequência continuará funcionando normalmente (Não entra em sleep mode).

#### Descrição da seleção:

Programa o *Ponto de programação do boost* requerido como porcentagem da referência resultante em operação normal. 100% corresponde à referência sem recalque (suplemento).

#### 407 Frequência de ativação

##### Valor:

Par 404 *Frequência de sleep* - par. 202  $f_{MAX}$  \* 50 Hz

##### Funcão:

Quando a frequência teórica de saída exceder o valor predefinido, o conversor de frequência reinicia o motor.

#### Descrição da seleção:

Programa a frequência desejada.

#### 411 Frequência de chaveamento

##### Valor:

1,5-14,0 kHz [1500-14000]

\* Dependente do motor

##### Funcão:

O valor determina a frequência da portadora do inversor. Se a frequência de chaveamento for alterada, isso poderá ajudar a minimizar possíveis ruídos acústicos do motor.

#### Descrição da seleção:

Quando o motor estiver funcionando, a frequência de comutação é ajustada no parâmetros 411 até ser obtida a frequência na qual o ruído será o mais baixo possível. Veja também o parâmetro 446 - padrão de chaveamento. Veja 4.1.6 *Proteção térmica e "Derating"*

#### 412 Frequência de chaveamento variável

##### Valor:

Não é possível (DESABILITADO) [0]

Freq. da portadora variável (FREQ. PORTADORA VAR.) [1]

\* Temperatura dep. freq. da port. (TEMP. DEP. FREQ.) [2]

##### Funcão:

Esta função torna possível alterar a frequência de chaveamento dependo da carga. Entretanto, a frequência máxima de chaveamento é determinada pelo valor programado no parâmetro 411.

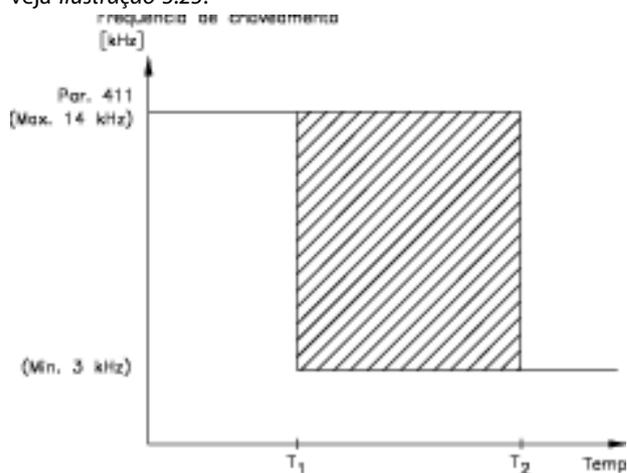
#### Descrição da seleção:

Selecione [0] *Não possível* se for desejável uma frequência de chaveamento permanente. Programe a frequência da portadora no parâmetro 411.

Se [1] *Frequência de chaveamento variável* for selecionado, a frequência de chaveamento diminuirá com o aumento

da frequência de saída. Isto é utilizado nas aplicações com características de torque quadrado (bombas centrífugas e ventiladores) em que a carga diminui dependendo da frequência de saída.

Se [2] *Frequência de chaveamento dependente da temperatura* for selecionado, a frequência de chaveamento diminuirá com uma temperatura crescente do inversor, veja *Ilustração 3.23*.



175NA020.13

Ilustração 3.23

#### 413 Função sobremodulação

##### Valor:

Off (Desligado) (OFF (Desligada)) [0]

\* On (LIGADO) [1]

##### Funcão:

Este parâmetro permite a programação do fator de sobremodulação da tensão de saída.

#### Descrição da seleção:

[0] *Desligado* significa que não há sobremodulação da tensão de saída, o que significa que o ripple de torque no eixo do motor é evitado. Este pode ser um bom recurso, por exemplo nas máquinas lixadeiras.

[1] *Ligado* significa que pode ser obtida uma tensão de saída maior que a tensão de rede (até 5% mais).

#### 414 Feedback mínimo

##### Valor:

-100.000.000 - FB ALTO (Par. 415) [-100000000 -]

\* 0,000 [0]

##### Funcão:

Os parâmetros 414 e 415 são utilizados para escalar a gama do feedback nos valores físicos utilizados pelo operador. O valor também será os limites da referência (parâmetros 204 e 205).

Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Ativo somente quando o parâmetro 203 tiver sido programado para [0] *Mín-Máx.*

**415 Feedback máximo**

**Valor:**

(par. 414) FB<sub>Low</sub> - 100.000.000 [- 100000000]

\* 1.500.000 [1500000]

**Funcão:**

Veja a descrição do parâmetro 414.

**416 Unidade da referência/feedback**

**Valor:**

Nenhum	[0]
* %	[1]
PPM	[2]
RPM	[3]
bar	[4]
CICLOS/min	[5]
PULSOS/s	[6]
UNIDADES/s	[7]
UNIDADES/min	[8]
UNIDADES/h	[9]
°C	[10]
Pa	[11]
l/s	[12]
m <sup>3</sup> /s	[13]
l/min	[14]
m <sup>3</sup> /min	[15]
l/h	[16]
m <sup>3</sup> /h	[17]
kg/s	[18]
kg/min	[19]
kg/h	[20]
t/min	[21]
t/h	[22]
m	[23]
Nm	[24]
m/s	[25]
m/min	[26]
°F	[27]
pol wg	[28]
galão/s	[29]
pés <sup>3</sup> /s	[30]
galão/min	[31]
pés <sup>3</sup> /min	[32]
galão/h	[33]
pé cúbico/h	[34]
lb/s	[35]
lb/min	[36]

lb/h	[37]
lb pé	[38]
pés/s	[39]
pés/min	[40]

**Funcão:**

Escolha entre as diferentes unidades para serem mostradas no display.

Esta unidade também é usada diretamente em *Regulagem de processo, malha fechada* como uma unidade de *Referência Máxima/Mínima* (parâmetros 204/205) e *Feedback Máximo/Mínimo* (parâmetros 414/415).

A possibilidade de escolha de uma unidade no parâmetro 416 dependerá da escolha feita nos seguintes parâmetros: Par. 002 *Controle local/remoto*.

Par. 013 *Config/controle local como par. 100*.

Par. 100 *Configuração*.

Selecione o parâmetro 002 como Controle remoto

Se o parâmetro 100 for selecionado como *Regulagem de velocidade, malha aberta*, a unidade selecionada no parâmetro 416 poderá ser usada nos displays (par. 009-12 *Feedback [unit]*) dos parâmetros de processo.

Observação: A referência somente pode ser mostrada em Hz (*Regulagem de velocidade, malha aberta*).

Se o parâmetro 100 for selecionado como *Regulagem do processo, malha fechada*, a unidade selecionada no parâmetro 416 será usada quando forem exibidos tanto a referência (par. 009-12: *Referência [unidade]*) quanto o feedback (par. 009-12: *Feedback [unidade]*).

Selecione o parâmetro 002 como Controle local

Se o parâmetro 013 for escolhido como *Controle do LCP e malha aberta* ou *Controle digital do LCP e malha aberta*, a referência será dada em Hz, independentemente da escolha feita no parâmetro 416. Se o parâmetro 013 for escolhido como *Controle do LCP/como par. 100* ou *Controle digital do LCP/como par. 100*, a unidade ficará como descrito anteriormente no parâmetro 002, *Controle remoto*.

**Descrição da seleção:**

Selecione a unidade desejada para o sinal de referência/feedback.

### 3.5.3 Regulador do FCM 300

**Regulagem de processo**

O regulador do PID mantém um modo de processo constante (pressão, temperatura, fluxo, etc.) e ajusta a velocidade do motor com base na referência/ponto de definição e no sinal de feedback.

Um transmissor proporciona ao regulador PID um sinal de feedback do processo, como uma expressão do modo real do processo. O sinal de feedback varia na medida em que varia a carga do processo.

Isto significa que há uma variância entre a referência/ponto de programação e o modo real do processo. A variância é compensada pelo regulador do PID por

intermédio da frequência de saída que é regulada para mais ou para menos em relação à variância entre a referência/ponto de definição e o sinal de feedback.

O regulador do PID integrado, no conversor de frequência, foi otimizado para ser usado em aplicações de processo. Isto significa que há diversas funções especiais disponíveis no conversor de frequência.

Anteriormente era necessário obter um sistema para manipular essas funções especiais instalando módulos de E/S adicionais e programando o sistema. Com o conversor de frequência, a necessidade de instalar módulos adicionais pode ser evitada. Os parâmetros específicos para o Regulador de Processo são os parâmetros de 437 a 444.

### 3.5.4 Funções do PID

#### Unidade de referência/feedback

Quando *Regulagem do processo, malha fechada* estiver selecionado no parâmetro 100 *Configuração*, a unidade é definida no parâmetro 416 *Unidade de referência/feedback*:

#### Feedback

Uma faixa de feedback deve ser predefinida para o regulador. Ao mesmo tempo, este intervalo de feedback limita o intervalo de referência do potencial de forma que, se a somatória de todas as referências estiver fora do intervalo de feedback, a referência ficará restrita ao intervalo de feedback.

O sinal de feedback deve estar conectado a um terminal no conversor de frequência. Se feedback estiver selecionado em dois terminais simultaneamente, esses sinais serão adicionados.

Utilize a tabela abaixo para verificar qual terminal deve ser usado e quais parâmetros precisam ser programados.

Tipo de feedback	Terminal número	Parâmetros
Pulso	3	333, 327
Tensão	2	332, 338, 339
Corrente	1	331, 336, 337

Tabela 3.16

Pode ser feita uma correção em função de perdas de tensão em cabos longos para transmissão de sinais, quando um transmissor for usado com uma saída de tensão. Isso é feito nos parâmetros 338/339 *Escala Mín/Máx*.

Os parâmetros 414/415 *Feedback mínimo/máximo* também devem ser predefinidos para um valor na unidade de processo correspondente aos valores de escala mínima e máxima para os sinais conectados ao terminal.

#### Referência

No parâmetro 205 *Referência máxima*,  $Ref_{MAX}$  é possível predefinir uma referência máxima que coloca em escala a soma de todas as referências, ou seja, a referência resultante.

A referência mínima no parâmetro 204 é uma expressão do valor mínimo que a referência resultante pode assumir. Todas as referências serão adicionadas e essa soma será a referência segundo a qual a regulagem ocorrerá. É possível limitar a gama de referência para uma faixa de valores inferior à da gama de feedback. Isto pode ser vantajoso se você quiser evitar uma mudança não intencional em uma referência externa, fazendo com que a soma das referências se afaste demais do valor ótimo de referência. A faixa de referência não pode ser maior que a faixa de feedback.

Se referências predefinidas forem desejáveis, deverão ser predefinidas nos parâmetros 215 a 216 *Referência predefinida*. Veja a descrição de *Função de Referência e Tratamento de Referências* no parâmetro 214.

Se um sinal de corrente for usado como sinal de feedback, só será possível usar tensão como referência analógica. Utilize a tabela abaixo para verificar qual terminal deve ser usado e quais parâmetros precisam ser programados.

Tipo de referência	Terminal número	Parâmetros
Pulso	3	333, 327
Tensão	2	332, 338, 339
Corrente	1	331, 336, 337
Referências predefinidas		215-216 (241-247)
Referência de barramento	68+69	

Tabela 3.17

#### AVISO!

A referência de barramento somente pode ser predefinida por meio da comunicação serial.

#### AVISO!

É melhor predefinir os terminais que não estiverem sendo usados para [0] *Sem função*.

#### Limite de ganho do diferenciador

Se ocorrerem variações muito rápidas, em uma aplicação, ou no sinal de referência ou no sinal de feedback, o desvio entre a referência/ponto de programação e o modo real do processo mudará rapidamente. O diferenciador pode então tornar-se predominante exageradamente. Isto ocorre porque ele está reagindo ao desvio entre a referência e o modo real do processo e, quanto mais rápidas forem as mudanças na variância, mais poderosa será a contribuição de frequência para o diferenciador. A contribuição da frequência do diferenciador pode ser limitada de forma tal que tanto um tempo de diferenciação razoável para as

mudanças lentas quanto uma contribuição apropriada de frequência para as mudanças rápidas possam ser predefinidos. Isso é feito usando o parâmetro 443 *Limite de ganho do diferenciador do PID de Processo*.

### Filtro passa-baixa

Se houver muito ruído no sinal de feedback, o ruído pode ser amortecido utilizando um filtro passa-baixa integrado. Deve-se pré-definir uma constante de tempo adequada do filtro passa-baixa.

Se o filtro passa baixa for predefinido para 0,1 s, a frequência de desativação será 10 RAD/seg, que corresponde a  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Isso tem por objetivo que todas as correntes/tensões que variarem mais de 1,6 oscilações por segundo serão amortecidas. Ou seja, só haverá regulagem com base em um sinal de feedback cuja frequência varie menos de 1,6 Hz. A constante de tempo apropriada é selecionada no parâmetro 444 *Tempo do filtro passa-baixa do PID de processo*.

### Regulagem inversa

Regulagem normal significa que a velocidade do motor aumenta quando a referência/ponto de definição for maior que o sinal de feedback. Se for necessário funcionar com regulagem inversa, em que a velocidade é reduzida quando a referência/setpoint for maior que o sinal de feedback, o parâmetro 437 *Controle normal/inverso do PID* deve ser programado com *Invertido*.

### Anti Windup

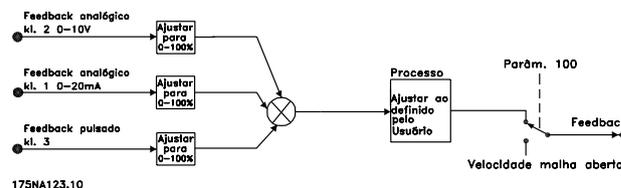
Na fábrica, o regulador de processo é predefinido com uma função anti-windup ativa. O significado desta função é que quando um limite de frequência, um limite de corrente ou um limite de tensão é atingido, o integrador é inicializado com uma frequência que corresponde à frequência de saída atual. Esse é um meio de evitar a integração de uma variância entre a referência e o modo real do processo que não pode ser desregulado por intermédio de uma mudança de velocidade. A seleção dessa função pode ser cancelada no parâmetro 438 *Anti Windup do PID de Processo*.

### Condições de partida

Em algumas aplicações, a configuração ideal do regulador de processo significará que um intervalo de tempo relativamente longo deverá transcorrer, antes que a condição requerida do processo seja alcançada. Nessas aplicações, pode ser uma boa idéia definir uma frequência de saída com a qual o conversor de frequência deva fazer o motor funcionar, antes que o regulador de processo seja ativado. Isso é feito programando uma frequência de partida no parâmetro 439 *Frequência de partida do PID de processo*.

## 3.5.5 Tratamento do Feedback

O tratamento do feedback está descrito neste fluxograma. O fluxograma mostra os parâmetros que podem afetar o tratamento do feedback e como podem fazê-lo. Pode ser feita uma escolha entre sinais de feedback de tensão, corrente e pulso.



175NA123.10  
Ilustração 3.24

### 437 Controle normal/inverso do PID de processo

#### Valor:

- \* Normal (NORMAL) [0]
- Inverso (INVERSE) [1]

#### Função:

É possível escolher se o regulador do processo deve aumentar/diminuir a frequência de saída se houver uma diferença entre o sinal de referência e o sinal do feedback. Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

#### Descrição da seleção:

Se o motor FC tiver que reduzir a frequência de saída caso o sinal de feedback aumentar, selecione [0] *Normal*. Se o motor FC tiver que aumentar a frequência de saída caso o sinal de feedback aumentar, selecione [1] *Inversão*.

### 438 Anti Windup do PID do processo

#### Valor:

- Desabilitado (DESABILITADO) [0]
- \* Ativado (ATIVADO) [1]

#### Função:

É possível selecionar se um regulador de processo deve continuar regulando numa falha, mesmo que não seja possível aumentar/reduzir a frequência de saída. Usado em conjunto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

#### Descrição da seleção:

A configuração de fábrica é [1] *Ativado*, o que significa que o vínculo de integração é ajustado com relação à frequência de saída real se o limite de corrente ou a frequência máx./mín. tiver sido alcançada. O regulador de processo não será ativado novamente, até que o erro seja zero ou seu sinal tenha mudado.

Selecione [0] *Desabilitado* se o integrador tiver que continuar integrando em um erro, mesmo que não seja possível remover a falha por meio dessa regulagem.

**439** Freqüência de partida do PID de processo**Valor:**f<sub>MIN</sub>-f<sub>MAX</sub> (parâmetros 201 e 202) [X.X]

\* parâmetro 201

**Funcão:**

Quando surgir o sinal de partida, o motor FC reagirá na forma de *Velocidade, modo malha aberta* após a rampa. Somente quando a freqüência de partida programada for alcançada ele mudará para *Processo, modo malha fechada*. Além disso, é possível programar uma freqüência que corresponda à velocidade na qual o processo normalmente funciona, o que fará com que as condições requeridas pelo processo sejam alcançadas mais depressa.

Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Programa a freqüência de partida necessária.

**440** Ganho proporcional do PID de processo**Valor:**

0,00 (OFF)-10,00 [0-1000]

\* 0,01 [1]

**Funcão:**

O ganho proporcional indica o número de vezes em que o erro, entre o ponto programado e o sinal de feedback, deve ser aplicado.

Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

O ajuste rápido é obtido por um alto ganho, mas se o ganho for demasiadamente alto, o processo pode tornar-se instável.

**441** Tempo de integração do PID de processo**Valor:**

0,01-9999 s (OFF (Desligada)) [1-999900]

\* 9999 s [999900]

**Funcão:**

O integrador fornece um ganho crescente, enquanto houver um erro constante entre o ponto programado e o sinal de feedback. Quanto maior o erro, mais rápido o ganho aumenta. O tempo de integração é aquele requerido pelo integrador para alcançar o mesmo ganho que o ganho proporcional.

Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

A regulagem rápida é obtida em um tempo de integração curto. Entretanto, esse tempo pode se tornar muito curto, podendo levar o processo a tornar-se instável em caso de exceder os limites.

Se o tempo de integração for longo, podem ocorrer importantes desvios do nível de referência requerido, uma

vez que o regulador de processo levará mais tempo para regular, em relação a um determinado erro.

**442** Tempo do diferencial do PID de processo**Valor:**

0,00 (Off)-10,00 s [0-1000]

\* 0,00 s [0]

**Funcão:**

O diferenciador não responde a um erro constante. Ele só fornece algum ganho se houver mudança no erro. Quanto mais rápido o erro mudar, maior será o ganho do diferenciador.

O ganho é proporcional à velocidade na qual o erro muda. Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Através de um tempo diferencial mais longo é possível ter um controle rápido. No entanto, esse tempo pode se tornar demasiadamente longo, tornando o processo instável no caso de exceder os limites.

**443** Limite de ganho dif. do PID de processo**Valor:**

5.0-50.0 [50-500]

\* 5,0 [50]

**Funcão:**

É possível definir um limite para o ganho diferencial.

O ganho do diferenciador aumentará se houver mudanças rápidas, razão pela qual pode ser vantagem limitar este ganho, daí obtendo-se um ganho normal do diferenciador nas mudanças lentas e um ganho constante do diferenciador onde ocorrem as mudanças rápidas do erro.

Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Selecione um limite apropriado para do ganho do diferenciador.

**444** Tempo do filtro passa-baixa do PID de processo**Valor:**

0,02-10,00 s [2-1000]

\* 0,02 s [2]

**Funcão:**

As oscilações do sinal de feedback são amortecidas por um filtro de baixa passagem para reduzir sua influência na regulagem. Isto pode ser uma vantagem, por exemplo, se houver muito ruído no sistema.

Usado junto com *Processo, modo malha fechada* (parâmetro 100).

**Descrição da seleção:**

Selecione a constante de tempo desejada ( $\tau$ ). Se for programada uma constante de tempo ( $\tau$ ) de 100 ms, a freqüência de desativação do filtro passa-baixa será  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$ , correspondendo a  $(1/2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$ .

O regulador de processo portanto regulará somente um sinal de feedback que varie em uma frequência inferior a 1,6 Hz. Se o sinal de feedback variar numa frequência superior a 1,6 Hz, o regulador do processo PID não reagirá.

**445 Flying start**

**Valor:**

- \* Desabilitado (DESABILITADO) [0]
- OK - mesmo sentido (OK-MESMO SENTIDO) [1]
- OK - nos dois sentidos (OK-NOS DOIS SENTIDOS) [2]
- DC - freio antes da partida (FREIO CC ANTES PART.) [3]

**Funcão:**

Esta função permite assumir o controle de um motor que está girando livremente, por causa de uma queda de tensão na rede.

**Descrição da seleção:**

Selecione [0] *Desabilitado* se esta função não for necessária.  
 [1] *OK - mesmo sentido*: Escolhido se o motor puder rodar somente no mesmo sentido na ativação.  
 [2] *OK - nos dois sentidos*: Escolhido se o motor puder rodar nos dois sentidos na ativação.  
 [3] *Freio CC - antes da partida*: Selecionada se o motor deve parar usando o freio CC antes do motor acelerar para a velocidade desejada. O tempo do freio CC deve ser programado no parâmetro 126.  
 Limitações:

1. Uma inércia muito baixa causará aceleração da carga, o que pode ser perigoso ou impedir *Flying start* bem sucedido. Ao invés disso, use um freio CC.
2. Se a carga for excitada através de um "sistema de moinho de vento", por exemplo, a unidade pode apresentar um desarme em função da sobretensão.
3. Abaixo de 250 rpm o *Flying start* não funcionará.

**446 Padrão de chaveamento**

**Valor:**

- 60° AVM (60° AVM) [0]
- \* SFAVM (SFAVM) [1]

**Funcão:**

**Descrição da seleção:**

Normalmente não é necessário que o cliente defina este parâmetro.

**455 Monitoramento da faixa de frequência**

**Valor:**

- Desabilitado [0]
- \* Ativado [1]

**Funcão:**

este parâmetro é usado se a advertência 35 *Fora da faixa de frequência* tiver que ser desligada no display na malha

fechada de controle de processo. Este parâmetro não afeta a status word estendida.

**Descrição da seleção:**

Selecione [1] *Ativado* [1] para ativar a leitura no display se ocorrer a advertência 35 *Fora da faixa de frequência*. Selecione [0] *Desabilitado* para desativar a leitura no display se ocorrer a advertência 35 *Fora da faixa de frequência*.

**461 Conversão de feedback**

**Valor:**

- \* Linear (LINEAR) [0]
- Raiz quadrada (RAIZ QUADRADA) [1]

**Funcão:**

Neste parâmetro, é selecionada uma função que converte um sinal de feedback do processo para um valor de feedback que é igual à raiz quadrada do sinal conectado. Isso é utilizado, por exemplo, onde for necessária a regulagem de um fluxo (volume), com base na pressão, como sinal de feedback (fluxo = constante x  $\sqrt{\text{pressão}}$ ). Esta conversão possibilita programar a referência de tal forma que haja uma conexão linear entre a referência e o fluxo pretendido. Veja *Ilustração 3.25*.

**Descrição da seleção:**

Se [0] *Linear* [0] for selecionado, o sinal de feedback e o valor de feedback serão proporcionais.  
 Se [1] *Raiz quadrada* [1] estiver selecionado, o conversor de frequência traduz o sinal de feedback para ser o valor da raiz quadrada.

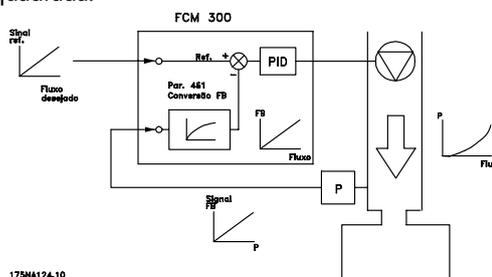


Ilustração 3.25 Conversão de Feedback

3.6.1 Barramento serial

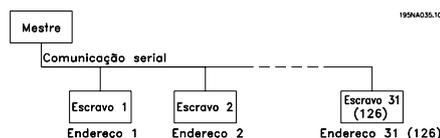


Ilustração 3.26 Barramento serial

### 3.6.2 Comunicação de telegramas

#### Telegramas de controle e de resposta

A comunicação de telegramas em um sistema mestre/escravo é controlada pelo mestre. O máximo de 31 escravos (motores FC) podem ser conectados em um mestre, a menos de seja usado um repetidor - veja *Ilustração 3.28* e *Ilustração 3.30*.

O mestre envia continuamente telegramas aos escravos e aguarda os telegramas de resposta. O tempo máximo de resposta dos escravos é 50 ms.

Somente um escravo que recebeu um telegrama sem erros endereçado a esse escravo responderá enviando de volta o telegrama inalterado.

#### Broadcast

Um mestre pode enviar o mesmo telegrama ao mesmo tempo para todos os escravos conectados ao barramento. Nessa comunicação de *broadcast*, o bit de *broadcast* do telegrama de controle do bit de endereço tem valor 1 (veja o endereço do VLT). Bits de endereço (0-4) não são usados.

#### Conteúdo de um byte

Cada sinal transmitido começa com um bit de início. Em seguida são transmitidos 8 bit de dados. Cada sinal possui um bit de paridade programado para "1" quando existir paridade par (ou seja, um número par de valores 1 binários nos 8 bits de dados e os bits de paridade juntos). O sinal termina com um bit de parada, consistindo assim em um total de 11 bits.



Start bit 0 1 2 3 4 5 6 7 Paridade bit Stop bit Par bit

Ilustração 3.27

### 3.6.3 Composição do telegrama

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



Ilustração 3.28 Telegrama

#### Comprimento do telegrama (LGE)

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

Telegramas com 4 bytes de dados tem um comprimento de:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

Telegramas com 12 bytes de dados têm comprimento de:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

#### Endereço do VLT (ADR)

São utilizados dois diferentes formatos de endereço:

1. Formato do endereço do protocolo USS Siemens:



195NA040.10

Ilustração 3.29 Formato de Endereço

Bit 7 = 0

Bit 6 não é utilizado

Bit 5 = 1: Broadcast, os bits de endereço (0-4) não são utilizados

Bit 5 = 0: Sem Broadcast

Bits 0-4 = endereço do VLT 1-31

2. Formato da Danfoss:



195NA041.10

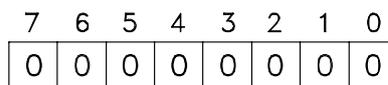
Ilustração 3.30 Formato de Endereço

Bit 7 = 1

Bits 0-6 = endereço do VLT 1-127 (0 = Broadcast)

#### Byte de controle de dados (BCC)

Os bytes de controle de dados podem ser melhor explicados através de um exemplo: Antes de o primeiro sinal do telegrama ser recebido, BCC = 0.



195NA043.10

Ilustração 3.31

Depois que foi recebido o primeiro sinal:

$BCC_{NOVO} = BCC_{ANTIGO} \text{ EXOR "primeiro byte"}$

(EXOR = exclusivo-ou gate)

$BCC_{ANTIGO} = 00000000$

EXOR

"primeiro byte" =  $00000010$  (02H)

$BCC_{NOVO} = 00000010$

Cada byte adicional, subsequente é captado por

$BCC_{ANTIGO} \text{ EXOR}$  e dá um novo  $BCC_{NOVO}$ , p.ex.:

$BCC_{ANTIGO} = 00000010$

EXOR

"segundo byte" =  $11010110$  (D6H)

$BCC_{NOVO} = 11010100$

O resultado depois do último sinal recebido é BCC.

### 3.6.4 Bytes de dados

O bloco dos bytes de dados é dividido em dois blocos menores:

1. Bytes do parâmetro usados para parâmetros transferidos entre o mestre e o escravo
2. Bytes de processo, cobrindo
  - Control word e o valor de referência (do mestre para o escravo)
  - A status word e a frequência de saída atual (do escravo para o mestre)

Esta estrutura aplica-se tanto ao telegrama de controle (mestre ⇒ escravo) quanto ao telegrama resposta (escravo ⇒ mestre).



Ilustração 3.32

Existem dois tipos de telegramas:

- telegrama com 12 bytes, estruturado como mostrado acima, com parâmetro e bloco de processo
- telegrama com quatro bytes, que é o bloco de processo do telegrama de 12 bytes

### 1. Bytes de parâmetro

195NA046.10

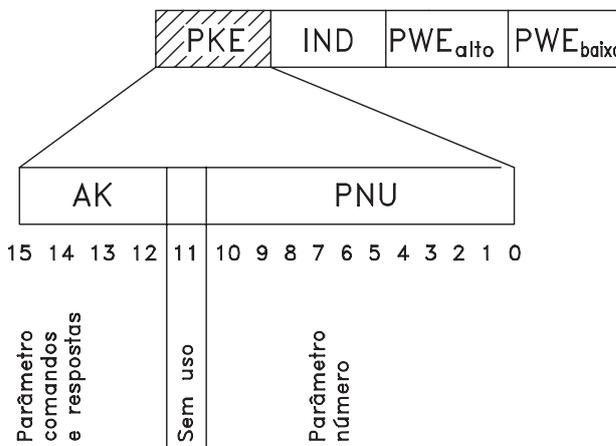


Ilustração 3.33

### Comandos e respostas (AK)

Os bits nº 12-15 são utilizados para transmitir os comandos do mestre ao escravo e a resposta enviada do escravo ao mestre.

Comandos do mestre ⇒ escravo:

Bit nº

15	14	13	12	Comando
0	0	0	0	Sem comando
0	0	0	1	Ler valor do parâmetro
0	0	1	0	Gravar valor do parâmetro na RAM (word)
0	0	1	1	Gravar valor do parâmetro na RAM (word dupla)
1	1	0	1	Gravar valor do parâmetro na RAM e na EEPROM (word dupla)
1	1	1	0	Gravar valor do parâmetro na RAM e na EEPROM (word)
1	1	1	1	Leitura de texto

Tabela 3.18

Resposta escravo ⇒ mestre:

Bit nº

15	14	13	12	Resposta
0	0	0	0	Sem resposta
0	0	0	1	Valor de parâmetro transferido (word)
0	0	1	0	Valor do parâmetro transferido (word dupla)
0	1	1	1	O comando não pode ser executado
1	1	1	1	Texto transferido

Tabela 3.19

Se o comando não pode ser executado, o escravo enviará esta resposta (0111) e comunicará a seguinte mensagem de erro no valor do parâmetro:

Código de erro

(resposta 0111)	Mensagem de erro
0	O número do parâmetro utilizado não existe
1	Não há nenhum acesso de gravação ao parâmetro solicitado
2	O valor dos dados ultrapassa os limites do parâmetro
3	O sub-índice utilizado não existe
4	O parâmetro não é do tipo matriz
5	O tipo de dados não corresponde ao parâmetro solicitado
17	A modificação dos dados no parâmetro solicitado não é possível no modo atual do motor do FC. Por exemplo, alguns parâmetros só podem ser modificados quando o motor está parado.
130	Não existe acesso no barramento para o parâmetro solicitado
131	Mudança de dados não é possível porque o Setup de fábrica foi selecionado

Tabela 3.20

**Número do parâmetro (PNU)**

Os bits de 0-10 são utilizados para transmitir os números de parâmetros. A função de um parâmetro determinado pode ser vista na descrição do parâmetro.

175NA114.10



Ilustração 3.34

**Índice**

O índice é utilizado com o número do parâmetro para o acesso de leitura/gravação aos parâmetros do tipo *matriz* (par. 615, 616 e 617).

**Valor do parâmetro (PWE)**

175NA115.10



Ilustração 3.35

O valor do parâmetro depende do comando indicado. Se o mestre pedir um parâmetro (ler), não se necessita do valor do bloco PWE. Se um parâmetro for modificado pelo mestre (gravar), o novo valor é transferido no bloco PWE. Se o escravo responder a um pedido do parâmetro (comando ler), o valor do parâmetro atual é transferido para o bloco PWE.

O valor transferido corresponde aos números fornecidos na descrição do parâmetro. Por exemplo, o parâmetro 101, em que [1] corresponde a *Torque constante*, [2] corresponde a *Torque variável: baixo* etc. Contudo, os parâmetros com o tipo de dados 9 (string de texto) estão excluídos, uma vez que este texto é transferido como um string de texto ASCII. Quando um string de texto é transferido (leitura), o comprimento do telegrama é variável, uma vez que os textos têm comprimentos diferentes. O comprimento do telegrama é indicado no segundo byte do telegrama, chamado LGE, veja 3.6.3 *Composição do telegrama*. Os parâmetros 621-634 (dados da plaqueta de identificação) têm o tipo de dados 9 (string de texto).

**Os Tipos de Dados Suportados pelo Conversor de Frequência VLT**

Tipo de dados	Descrição
3	Nº inteiro 16
4	Nº inteiro 32
5	8 sem sinal algébrico
6	16 sem sinal algébrico
7	32 sem sinal algébrico
9	String de texto

Tabela 3.21

Sem sinal algébrico significa que não há sinal incluído no telegrama.

Os diferentes atributos para cada parâmetro podem ser obtidos na seção sobre programação de fábrica. Como um

3

valor de parâmetro pode ser somente transferido como um número inteiro, deve ser usado um fator de conversão para a transferência de decimais.

Exemplo:

Parâmetro 201: frequência mínima, fator de conversão 0,1. Se o parâmetro 201 for programado para 10 Hz, um valor de 100 deverá ser transferido, uma vez 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.

**Endereçamento por ID da unidade**

O ID da unidade está impresso na etiqueta localizada na cobertura de plástico, sob a tampa da caixa dos circuitos eletrônicos. Os três grupos do ID da unidade, com três dígitos cada, devem ser convertidos para Hex. O endereço desejado é acrescentado como o último byte. A estrutura é enviada para o(s) parâmetro(s) 500 (e 918) de endereço do bus por meio de broadcast.

PKE: Escreva no parâmetro Nº 500 ou 918  
IND: Não Usado

**2. Bytes de processo**

O bloco de bytes de processo é dividido em duas partes, cada uma composta de 16 bits, que aparecem sempre na sequência indicada.

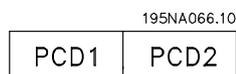


Ilustração 3.36

	PCD1	PCD2
Telegrama de controle (mestre→escravo)	Control Word	Valor de referência
Telegrama de resposta (escravo→mestre)	Status Word	Frequência de saída fornecida

Tabela 3.22

**3.6.5 Control Word Segundo o Padrão de Perfil do Fieldbus**

(parâmetro 512 = Perfil do Fieldbus) A control word é utilizada para transmitir comandos a partir de um mestre (por ex. um PC) para um escravo (motor do FC).

Bit	Bit = 0	Bit =1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Parada do motor por inércia	Ativado
04	Parada rápida	Rampa
05	Congelar frequência de saída	Rampa ativada
06	Parada de rampa	Partida
07	Sem função	Reset
08	Jog 1 OFF	ON
09	Jog 2 OFF	ON
10	Dados inválidos	Válidos
11	Sem função	Redução de velocidade/Relé 123/ Terminal de Saída digital 9
12	Sem função	Catch-up/Relé 123
13	Setup 1	Setup 2
14		
15	Sem função	Reversão

Tabela 3.23

**AVISO!**

O uso dos Bit 00, Bit 01 e Bit 02 para desligar a fonte de alimentação (usando um relé) exigirá uma energização separada. Isso porque não há conexão externa de 24 V para alimentar o controle do FCM 300, o que é necessário para ativar o FCM 300 novamente via sinal de entrada.

Bit 00, OFF1/ON1

Uma parada de rampa comum que usa o tempo da rampa nos parâmetros 207/208. Bit 00 = "0" acarreta uma parada. Bit 00 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de dar partida, se as demais condições de partida foram satisfeitas.

Bit 01, OFF2/ON2

Parada por inércia. Bit 01 = "0" acarreta uma parada por inércia. Bit 01 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de partir, se as demais condições para a partida foram satisfeitas.

Bit 02, OFF3/ON3

Parada rápida, que usa o tempo da rampa no parâmetro 212. Bit 02 = "0" acarreta uma parada rápida. Bit 02 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de partir, se as demais condições para a partida foram satisfeitas.

Bit 03, Parada por inércia/ativado

Inércia. Bit 03 = "0" acarreta uma parada. Bit 03 = "1" significa que o conversor de frequência é capaz de dar partida, desde que as demais condições de partida tenham sido satisfeitas.

**AVISO!**

**No parâmetro 502, a escolha é feita sobre como o bit 03 deve ser combinado (encadeado) com a função correspondente em entradas digitais.**

Bit 04, Parada rápida/rampa

É uma parada rápida que utiliza o tempo de rampa do parâmetro 212. Bit 04 = "0" acarreta uma parada rápida. Bit 04 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de partir, se as demais condições para a partida forem satisfeitas.

**AVISO!**

**O parâmetro 503 define como o Bit 04 deve ser combinado com a função correspondente nas entradas digitais.**

Bit 05, Congelar frequência de saída / rampa ativada

Bit 05 = "0" significa que uma dada frequência de saída é mantida, mesmo se a referência for alterada. Bit 05 = "1" significa que o conversor de frequência é novamente capaz de efetuar a regulagem e a referência dada ser obedecida.

Bit 06, Parada/partida de rampa

Uma parada de rampa comum que utiliza o tempo da rampa nos parâmetros 207/208. Bit 06 = "0" acarreta uma parada. Bit 06 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de partir, se as demais condições para a partida forem satisfeitas.

**AVISO!**

**No parâmetro 505, a escolha é feita baseada em como o Bit 06 está combinado (encadeado) com a função correspondente nas entradas digitais.**

Bit 07, Sem função / reset:

Reset de desarme. Bit 07 = "0" significa que não há reset. Bit 07 = "1" significa que um desarme é resetado. Após o reset, a unidade precisará de aproxim. 1,5 segundos para ficar pronta. A status word indicará o estado quando a unidade estiver pronta.

Bit 08, Jog 1 OFF/ON

Ativação da velocidade pré-programada no parâmetro 509 (Bus JOG 1). JOG 1 somente é possível se o Bit 04 = "0" e os bits 00-03 = "1".

Bit 09, Jog 2 OFF/ON

Ativação da velocidade pré-programada no parâmetro 510 (Bus JOG 2). JOG 2 somente é possível se o Bit 04 = "0" e os Bits 00-03 = "1". Se o JOG 1 e o JOG 2 forem ambos ativados (Bit 08 e 09 = "1"), o JOG 1 tem prioridade superior, vale dizer que será utilizada a velocidade programada no parâmetro 509.

Bit 10, Dados não válidos/válidos

Utilizado para indicar se no motor do FC a control word é para 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, independentemente do tipo de telegrama utilizado; significando que é possível desconectar a control word, se esta não estiver sendo utilizada em conjunto com a atualização ou a leitura dos parâmetros.

Bit 11, Sem função/redução de velocidade, relé 123, terminal de saída digital 9

Usado para reduzir a referência de velocidade pelo valor do parâmetro 219. Bit 11 = "0" significa que não há alteração da referência. Bit 11 = '1' significa que a referência é reduzida. Bit 11 = "1" ativará também o relé 123 (desde que o parâmetro 323 = "Control word bit 11") e programará a saída digital no terminal 9 para o nível alto (desde que o parâmetro 340 = "Control word bit 11").

Bit 12, Sem função/catchup, relé 123

É utilizada para aumentar a referência da velocidade com o valor contido no parâmetro 219. Bit 12 = "0" significa que não há alteração da referência; Bit 12 = "1" significa que a referência é aumentada. Se redução de velocidade e catch-up forem ambos ativados, simultaneamente (Bits 11 e 12 = "1"), redução de velocidade tem prioridade mais alta, significando que a referência da velocidade é reduzida. Bit 12 = "1" ativará também o relé 123 (desde que o parâmetro 323 = "Control word bit 12").

Bits 13, Opção de Setup

O Bit 13 é utilizado para efetuar seleção entre os dois Setups do menu, de acordo com a seguinte tabela:

Setup	Bit 13
1	0
2	1

Tabela 3.24

Esta função somente é possível se *Setups múltiplos* estiver selecionado no parâmetro 004.

**AVISO!**

O parâmetro 507 é utilizado para escolher como o Bit 13 deve ser combinado (encadeado) com as funções correspondentes nas entradas digitais.

Bit 15, Sem função/reversão

Reversão do sentido de rotação do motor. Bit 15 = "0" não determina reversão. Bit 15 = "1" determina reversão.

**AVISO!**

A menos que mencionado em contrário, o bit da control word é combinado (encadeado) com a função correspondente, nas entradas digitais, a uma função lógica "or".

Status word (de acordo com o padrão do Perfil do Fieldbus)

A "status word" é utilizada para informar o mestre (p. ex.: um PC) sobre a condição de um escravo (motor FC).

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Controle não preparado	Pronto
01	FC não preparado	Pronto
02	Parada por inércia	Ativado
03	Sem falha	Desarme
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Ativação da partida	Desativação da partida
07	Sem advertência	Advertência
08	Velocidade ≠ ref.	Velocidade = ref.
09	Controle local	Comunicação serial
10	Fora da faixa de frequência	Limite de frequência OK
11	Não funcionando	Em operação
12		
13	Tensão OK	Acima do limite
14	Corrente OK	Acima do limite
15		Advertência térmica

Tabela 3.25

Bit 00, Controle não pronto/pronto

Bit 00 = "0" significa que os Bits 00, 01 ou 02 da control word são "0" (OFF1, OFF2 ou OFF3) ou que o conversor de frequência desarmou.

Bit 00 = "1" significa que o controle do conversor de frequência está pronto.

Bit 01, FC não pronto/pronto

Mesmo significado que o Bit 00; entretanto, há também uma alimentação da seção de potência, estando o conversor de frequência pronto para funcionar tão logo receba o sinal de partida.

Bit 02, Parada por Inércia/ativado

Bit 02 = "0" significa que os Bits 00, 01, 02 ou 03 da control word são "0". (OFF1, OFF2, OFF3 ou Parada por inércia) ou que a unidade da Série FCM 300 desarmou.

Bit 02 = "1" significa que o bit 00, 01, 02 ou 03 da control word é "1" e que o motor do FC não desarmou.

Bit 03, Sem defeito/desarme

Bit 03 = "0" significa que a Série FCM 300 não está em condição de falha.

Bit 03 = "1" significa que a Série FCM 300 desarmou e precisa de um sinal de reset para funcionar.

Bit 04, ON2/OFF2

Bit 04 = "0" significa que a control word bit 01 = "1".

Bit 04 = "1" significa que a control word bit 01 = "0".

Bit 05, ON3/OFF3

Bit 05 = "0" significa que a control word bit 02 = "1".

Bit 05 = "1" significa que a control word bit 02 = "0".

Bit 06, Partida ativada/partida desabilitada

O bit 06 está sempre "0", se o Drive do FC tiver sido selecionado no parâmetro 512. Se [Profidrive] tiver sido selecionado no parâmetro 512, o bit 06 será "1" após o reset de um desarme, após a ativação de OFF2 ou OFF3 e após a conexão da tensão de rede. A Partida inativa é reinicializada, ao configurar-se a control word bit 00 para "0" e os bits 01, 02 e 10 para "1".

Bit 07, Sem advertência/com advertência

Bit 07 = "0" significa que não há nenhuma situação anormal.

Bit 07 = "1" significa que no motor do FC surgiu uma situação anormal. Todas as advertências descritas em 4.2 Lista de Advertências e Alarmes - Guia de Design do FCM 300 definirão o bit 07 para "1".

Bit 08, Velocidade ≠ ref/velocidade = ref.

Bit 08 = "0" significa que a velocidade real do motor é diferente da referência da velocidade programada. Este pode ser o caso, por exemplo, enquanto a velocidade é acelerada / desacelerada durante a partida / a parada.

Bit 08 = "1" significa que a velocidade atual do motor é igual à referência de velocidade programada.

**Bit 09, Controle da operação local/comunicação serial**  
 Bit 09 = "0" significa que [STOP/RESET] está ativado na unidade de controle ou que *Controle local* no parâmetro 002 *Operação local/remota* está selecionado. Não é possível controlar o conversor de frequência via comunicação serial.  
 Bit 09 = "1" significa que é possível controlar o conversor de frequência via comunicação serial.

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

Bit 10 = "0", se a frequência de saída tiver alcançado o valor do parâmetro 201 *Limite inferior da frequência de saída* ou 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 em operação.  
 Bit 11 = "1" significa que o motor do FC recebeu um sinal de partida ou que a frequência de saída é maior que 0 Hz.

**Bit 13, Tensão OK/Acima do limite**

Bit 13 = "0" significa que não foram superados os limites de tensão do motor do FC.  
 Bit 13 = "1" significa que a tensão CC do circuito intermediário do motor do FC é demasiadamente alta ou demasiadamente baixa.

**Bit 14, Corrente OK/acima do limite**

Bit 14 = "0" significa que a corrente do motor é inferior à do limite de corrente, selecionado no parâmetro 221.  
 Bit 14 = "1" significa que o limite de corrente, selecionado no parâmetro 221, foi excedido.

**Bit 15, Advertência térmica**

Bit 15 = "0" significa que temporizadores para a proteção térmica do motor e a proteção térmica do VLT, respectivamente, não ultrapassaram 100%.  
 Bit 15 = "1" significa que um dos temporizadores excedeu 100%.

**Control word no Perfil doFC (parâmetro 512 = Drive do FC)**

A control word é utilizada para enviar comandos de um mestre (p.ex.: um PC) para um escravo (motor do FC).

Bit	Bit = 0	Bit =1
00	Seleção da referência predefinida	
01	Sem função	
02	Freio CC	Rampa
03	Parada por inércia	Ativado
04	Parada rápida	Rampa
05	Hold	Rampa ativada
06	Parada de rampa	Partida
07	Sem função	Reset
08	Sem função	Jog
09	Sem função	
10	Dados inválidos	Válidos
11	Sem função	Relé 123 / entrada digital terminal 9
12	Sem função	Relé 123
13	Setup 1	Setup 2
15	Sem função	Reversão

Tabela 3.26

**Bit 00**

O Bit 00 é utilizado para selecionar entre as duas referências pré-programadas (parâmetros 215-216), de acordo com a seguinte tabela:

Ref. predefinida.	Parâmetro	Bit 00
1	215	0
2	216	1

Tabela 3.27

**AVISO!**

O parâmetro 508 seleciona o modo como os Bits 1/12 devem ser combinados (encadeados) com as correspondentes funções, nas entradas digitais.

**Bit 02, Freio CC:**

Bit 02 = "0" determina uma frenagem CC e a parada. A corrente e a duração de frenagem foram definidas nos parâmetros 132 e 133.  
 Bit 02 = "1" conduz à *rampa*.

**Bit 03, Parada por inércia/ativado**

Inércia. Bit 03 = "0" acarreta uma parada.  
 Bit 03 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de partir, se as demais condições para a partida forem satisfeitas.

**AVISO!**

No parâmetro 502, a escolha é feita sobre como o bit 03 deve ser combinado (encadeado) com a função correspondente em entradas digitais.

Bit 04, Parada rápida/rampa

É uma parada rápida que utiliza o tempo de rampa do parâmetro 212. Bit 04 = "0" conduz a uma parada rápida. Bit 04 = "1" significa que o conversor de frequência será capaz de partir, se as demais condições para a partida forem satisfeitas.

**AVISO!**

O parâmetro 503 define como o Bit 04 deve ser combinado com a função correspondente nas entradas digitais.

Bit 05, Espera / rampa ativada

Bit 05 = "0" significa que uma dada frequência de saída é mantida, mesmo se a referência for alterada.

Bit 05 = "1" significa que o conversor de frequência é novamente capaz de efetuar a regulagem e a referência dada ser obedecida.

Bit 06, Parada/partida de rampa

Uma parada de rampa comum que utiliza o tempo da rampa nos parâmetros 207/208. Bit 06 = "0" leva a uma parada.

Bit 06 = "1" significa que o conversor de frequência é capaz de iniciar se as demais condições de partida forem atendidas.

**AVISO!**

No parâmetro 505, a escolha é feita baseada em como o Bit 06 está combinado (encadeado) com a função correspondente nas entradas digitais.

Bit 07, Sem função / reset

Reset de desarme. Bit 07 = "0" significa que não há reset. Bit 07 = "1" significa que um desarme é resetado. Após o reset, a unidade precisará de aproxim. 1,5 segundos para ficar pronta. A status word indicará o estado quando a unidade estiver pronta.

Bit 08, Ativação da velocidade de Jog no parâmetro 213

Bit 08 = "0": Velocidade de jog não ativada.

Bit 08 = "1" significa que o motor está funcionando na velocidade de Jog.

Bit 10, Dados não válidos/válidos

Utilizado para indicar se no motor do FC a control word é para 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, independentemente do tipo de telegrama utilizado; significando que é possível desconectar a control word, se esta não estiver sendo utilizada em conjunto com a atualização ou a leitura dos parâmetros.

Bit 11, Sem função/relé 123, terminal de saída digital 9

Bit 11 = "1" ativará o relé 123 (desde que o parâmetro 323 = "Control word bit 11") e programará a saída digital no terminal 9, com o nível alto (desde que o parâmetro 340 = "Control word bit 11").

Bit 12, Sem função/relé 123

Bit 12 = "1" ativará o relé 123 (desde que o parâmetro 323 = "Control word bit 12").

Bit 13, Opção de setup

O bit 13 é utilizado para escolher entre os dois setups do menu de acordo com a seguinte tabela:

Setup	Bit 13
1	0
2	1

Tabela 3.28

Esta função somente é possível se *Setups múltiplos* estiver selecionado no parâmetro 004.

**AVISO!**

O parâmetro 507 é utilizado para escolher como o Bit 13 deve ser combinado (encadeado) com as funções correspondentes nas entradas digitais.

Bit 15, Sem função/reversão

Reversão do sentido de rotação do motor.

Bit 15 = "0" não conduz à reversão. Bit 15 = "1" conduz à reversão.

**AVISO!**

A menos que mencionado em contrário, o bit da control word é combinado (encadeado) com a função correspondente, nas entradas digitais, a uma função lógica "or".

Status word para Perfil do FC		
A "status word" é utilizada para informar o mestre (Por ex.: um PC) sobre as condições do escravo (motor FC).		
Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Controle não preparado	Pronto
01	FC não preparado	Pronto
02	Parada por inércia	Ativado
03	Sem falha	Desarme
04	Reservado	
05	Reservado	
06	Reservado	
07	Sem advertência	Advertência
08	Velocidade ≠ ref.	Velocidade = ref.
09	Controle local	Controle do bus
10	Fora da faixa	Frequência OK
11	Não funcionando	Em operação
12		
13	Tensão OK	Acima do limite
14	Corrente OK	Acima do limite
15	Temporizador OK	Advertência térmica

Tabela 3.29

**Bit 01, FC não pronto/pronto**

Bit 01 = "0" significa que o conversor de frequência desarmou.

Bit 01 = "1" significa que o conversor de frequência está preparado.

**Bit 02, Parada por Inércia/ativado**

Bit 02 = "0" significa que o Bit 03 da control word é "0" (Parada por Inércia) ou que o motor do FC desarmou.

Bit 02 = "1" significa que o bit 03 da control word é "1" e que o motor do FC não desarmou.

**Bit 03, Sem defeito/desarme**

Bit 03 = "0" significa que a Série FCM 300 não está em condição de falha.

Bit 03 = "1" significa que a Série FCM 300 desarmou e precisa de um sinal de reset para voltar a funcionar.

**Bit 07, Sem advertência/com advertência**

Bit 07 = "0" significa que não há nenhuma situação anormal.

Bit 07 = "1" significa que no motor do FC surgiu uma situação anormal. Todas as advertências descritas em 4.2 Lista de Advertências e Alarmes - Guia de Design do FCM 300 definirão o bit 07 para "1".

**Bit 08, Velocidade ≠ ref/velocidade = ref.**

Bit 08 = "0" significa que a velocidade real do motor é diferente da referência da velocidade programada. Este 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 a da referência da velocidade programada.

**Bit 09, Operação local / controle do bus**

Bit 09 = '0' significa que [STOP/RESET] está ativado na unidade de controle ou que *Controle local* no parâmetro 002 *Operação local/remota* está selecionado. Não é possível controlar o conversor de frequência via comunicação serial.

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

**Bit 10, Fora da faixa/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 em operação.

Bit 11 = "1" significa que o motor do FC recebeu um sinal de partida ou que a frequência de saída é maior que 0 H z.

**Bit 13, Tensão OK/Acima do limite**

Bit 13 = "0" significa que não foram superados os limites de tensão do motor do FC.

Bit 13 = "1" significa que a tensão CC do circuito intermediário do motor do FC é demasiadamente alta ou demasiadamente baixa.

**Bit 14, Corrente OK/acima do limite**

Bit 14 = "0" significa que a corrente do motor é inferior à do limite de torque selecionado no parâmetro 221.

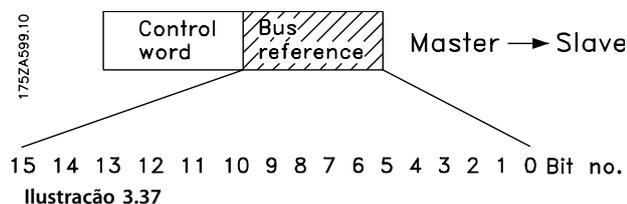
Bit 14 = "1" significa que o limite de torque no parâmetro 221 foi excedido.

**Bit 15, Advertência térmica**

Bit 15 = "0" significa que temporizadores para a proteção térmica do motor e a proteção térmica do VLT, respectivamente, não ultrapassaram 100%.

Bit 15 = "1" significa que um dos temporizadores excedeu 100%.

Valor de referência do bus



O valor de referência de frequência é transmitido ao conversor de frequência no formato de uma word de 16 bits. O valor é transmitido como um número inteiro (0-32767). O valor 16384 (4000 Hex) corresponde a 100%. (Os valores negativos são formados como complementos de 2).

A referência de bus tem o seguinte formato:

Parâmetro 203 = "0"

"ref<sub>MIN</sub>-ref<sub>MAX</sub>"

0-16384 (4000 Hex) ~ 0-100% ~ ref<sub>MIN</sub> - ref<sub>MAX</sub>

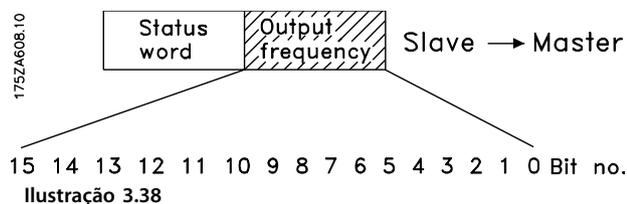
Parâmetro 203 = "1"

-ref<sub>MIN</sub> até +ref<sub>MAX</sub>

-16384 (... Hex) até +16384 (4000 Hex) ~

-100 até +100% ~ -ref<sub>MAX</sub> até +ref<sub>MAX</sub>

Frequência de saída real



O valor da frequência de saída real do conversor de frequência é transmitido no formato de uma word de 16 bits. O valor é transmitido como um número inteiro (0-32767). O valor 16384 (4000 Hex) corresponde a 100%. (Os valores negativos são formados como complementos de 2).

3.7.1 Grupo de Parâmetros 5-\*\* Comunicação Serial

500	Endereço
<b>Valor:</b>	
Parâmetro 561 Protocolo = Protocolo do FC [0]	* 1
0 - 126	
Parâmetro 561 Protocolo = MODBUS RTU [3]	* 1
0 - 247	

**Função:**

Este parâmetro permite a alocação de um endereço para cada conversor de frequência de uma rede de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Cada conversor de frequência deve ser alocado a um endereço exclusivo. Se o número de unidades conectadas (conversor de frequência + mestre) for superior a 31, deve ser utilizado um repetidor. Parâmetro 500 *Endereço* não pode ser selecionado via comunicação serial, mas deve ser predefinido por meio da unidade de controle.

501	Baudrate
<b>Valor:</b>	
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]

**Função:**

Este parâmetro é para a programação da velocidade na qual os dados devem ser transmitidos pela ligação serial. A taxa Baud é definida como o número de bits transferidos por segundo.

**Descrição da seleção:**

A velocidade de transmissão do motor FC deve ser regulada em um valor que corresponde à velocidade de transmissão do PLC/Micro.

502	Parada por inércia
503	Parada rápida
504	Freio CC
505	Partida
506	Reversão
507	Seleção de Setup
508	Seleção da velocidade

<b>Valor:</b>	
Entrada digital (DIGITAL INPUT)	[0]
Bus (SERIAL PORT)	[1]
E lógico (LOGIC AND)	[2]
* OU Lógico (LOGIC OR)	[3]

**Função:**

Os parâmetros 502-508 permitem uma escolha para o controle do motor FC pelos terminais (entrada digital) e/ou pelo bus serial.

Se *Lógica* e ou *Bus* for selecionado, o comando em questão pode ser ativado somente se transmitido via porta de comunicação serial. No caso de *Lógica* e o comando deve, além disso, ser ativado por uma das entradas digitais.

**Descrição da seleção:**

[0] A entrada digital é selecionada se o comando de controle em questão deve ser ativado somente por uma entrada digital.

[1] Bus é selecionado se o comando de controle em questão deve ser ativado somente por um bit na control word (comunicação serial).

[2] A Lógica e é selecionada se o comando de controle em questão deve ser ativado somente quando um sinal for transmitido (sinal ativo = 1) via uma control word e uma entrada digital.

Entrada digital		
505-508	Bus	Comando de controle
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabela 3.30

[3] A Lógica ou é selecionada se o comando de controle em questão deve ser ativado quando um sinal for dado (sinal ativo = 1) via uma control word ou uma entrada digital.

Entrada digital		
505-508	Bus	Comando de controle
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabela 3.31

Parâmetro 502 = Lógica e		
Entrada digital	Bus	Comando de controle
0	0	1 Parada por inércia
0	1	0 Motor em operação
1	0	0 Motor em operação
1	1	0 Motor em operação

Tabela 3.32

Parâmetro 502 = Lógica ou		
Entrada digital	Bus	Comando de controle
0	0	1 Parada por inércia
0	1	1 Parada por inércia
1	0	1 Parada por inércia
1	1	0 Motor em operação

Tabela 3.33

**509 Jog do bus 1**

**Valor:**  
0,0-parâmetro 202 [0 -]  
\* 10,0 HZ [100]

**Funcão:**  
Aqui a programação de uma velocidade fixa (jog) é ativada por meio da porta serial.  
Esta função é a mesma do parâmetro 213.

**Descrição da seleção:**

A frequência de jog  $f_{JOG}$  pode ser selecionada na faixa entre  $f_{MIN}$  (parâmetro 201) e  $f_{MAX}$  (parâmetro 202).

**510 Jog do bus 2**

**Valor:**  
0,0-parâmetro 202 [0 -]  
\* 10,0 HZ [100]

**Funcão:**

Aqui a programação de uma velocidade fixa (jog) é ativada por meio da porta serial.

Esta função é a mesma do parâmetro 213.

**Descrição da seleção:**

A frequência de jog  $f_{JOG}$  pode ser selecionada na faixa entre  $f_{MIN}$  (parâmetro 201) e  $f_{MAX}$  (parâmetro 202).

**512 Perfil do telegrama**

**Valor:**  
Perfil Fieldbus (FIELDDBUS PROFILE) [0]  
\* Perfil do FC (FC PROFILE) [1]

**Funcão:**

É possível escolher entre dois diferentes perfis da palavra de controle.

**Descrição da seleção:**

Selecionar o perfil desejado para a palavra de controle. Veja *Comunicação serial* para obter mais informações sobre os perfis da control word.

**513 Intervalo de tempo do bus serial**

**Valor:**  
1-99 s [1-99]  
\* 1 s [1]

**Funcão:**

Este parâmetro regula o máximo tempo de espera entre a recepção de duas mensagens consecutivas. Se este tempo for ultrapassado, supõem-se que a comunicação serial parou e a reação desejada é programada no parâmetro 514.

**Descrição da seleção:**

Defina o tempo desejado.

**514 Função intervalo de tempo do bus**

**Valor:**  
\* Off (Desligado) (OFF (Desligada)) [0]  
Congelar Saída (FREEZE OUTPUT) [1]  
Parada (STOP) [2]  
Jogging (JOGGING) [3]  
Veloc. máx. (MAX SPEED) [4]  
Parada e desarme (PARADA E DESARME) [5]

**Funcão:**

Este parâmetro seleciona a reação desejada para o motor FC, quando for ultrapassado o tempo de espera do Bus (parâmetro 513). Se as escolhas de [1] a [5] estiverem ativadas, os relés 01 e 04 serão desativados.

**Descrição da seleção:**

A frequência de saída do motor FC pode: ser congelada com os valores atuais, com a referência congelada, parar, ir para frequência de jog (parâmetro 213), ir para a frequência de saída máxima (parâmetro 202) ou parar e ativar um desarme.

**515 Leitura de Dados: Referência %****Valor:**

XXX.X% [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor apresentado corresponde a referência total (soma de digital/analógico/preset/bus/ref. congelada/catch-up e slow-down).

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**516 Leitura de Dados: Unidade da referência****Valor:**

X,XXX Hz ou rpm. [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Indica o valor de estado da unidade dado na base da escolha da soma de referência.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**517 Leitura de Dados: Feedback****Valor:**

X.XXX [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Indica o valor do estado dos terminais 1/2 na unidade/escala selecionada nos parâmetros 414 e 415.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**518 Leitura de Dados: Frequência****Valor:**

XXX.X Hz [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor apresentado corresponde à atual frequência do motor.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**519 Leitura de dados: Frequência x escala****Valor:**

XXX.X Hz [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor corresponde à frequência atual de saída  $f_M$  multiplicada pelo valor predefinido no parâmetro 008 Fator de escala do display da frequência de saída.

**520 Leitura de Dados: Corrente****Valor:**

XXX.XX A [XXXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor mostrado é um valor calculado da corrente fornecida pelo motor.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**521 Leitura de Dados: Torque****Valor:**

XXX.X% [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor mostrado é o torque, com sinal, fornecido ao eixo do motor. O valor é fornecido como porcentagem do torque nominal.

Não há uma correspondência integral entre 160% da corrente do motor e o torque, em relação ao torque nominal. Devido a diferenças de temperatura e tolerâncias, alguns motores fornecem mais torque que isso. Portanto, o valor mín. e o valor máx. dependerão da corrente máx./mín. do motor.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**522 Leitura de Dados: Potência, kW****Valor:**

XX.XX kW [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor apresentado é calculado com base na atual tensão do motor e da corrente do motor.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**523 Leitura de Dados: Potência, HP****Valor:**

XX.XX HP (US) [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor apresentado é calculado com base na atual tensão do motor e da corrente do motor. O valor é indicado sob a forma de HP.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**524 Leitura de Dados: Tensão do motor****Valor:**

XXX.X V [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor mostrado é um valor calculado, usado para controlar o motor.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**525 Leitura de Dados: Tensão do barramento CC****Valor:**

XXXX V [XXXX]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor mostrado é um valor medido.  
O valor é filtrado, o que significa que aprox. 1,3 segundos podem passar desde a alteração de um valor de entrada até a alteração do valor da leitura de dados.

Esse valor é atualizado a cada 320 ms.

**527 Leitura de Dados: Térm. do FC****Valor:**

0-100% [0-100]

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Somente números inteiros são exibidos.

Esse valor é atualizado a cada 160 ms.

**528 Leitura de Dados: Entrada digital****Valor:**

Unidade

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor apresentado indica o estado do sinal dos 4 terminais digitais (2, 3, 4 e 5).

Este valor é atualizado cada 20 milissegundos.

**533 Leitura de Dados: Referência externa %****Valor:**

-200,0 a +200,0%

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor informado fornece, como porcentagem, a soma de referências externas (soma de analógico/bus/pulso).

Este valor é atualizado a cada 80 ms.

**534 Leitura de Dados: Status word, binário****Valor:**

Unidade

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Indica a "status word" transmitida através da porta de comunicação serial.

**537 Leitura de Dados: Temperatura do INV.****Valor:**

Unidade: °C

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Indica a temperatura fornecida pelo conversor de frequência. Este valor é atualizado cada 10 seg.

**538 Leitura de Dados: Alarm word****Valor:**

Unidade

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial. Veja 4.2.1 *Lista de Advertências e Alarmes*.

**Descrição da seleção:**

Indica se há um alarme no motor FC.

Hex	Mensagens de falha
00000002	Bloq. p/Dsarme
00000040	"Timeout" no HPFB
00000080	Timeout de bus padrão
00000100	Curto circuito
00000200	Falha na alimentação de 24 V
00000400	Falha de aterramento
00000800	Sobrecarga de corrente
00004000	Termistor do motor
00008000	Sobrecarga do inversor
00010000	Subtensão
00020000	Sobretensão
00040000	Falha de fase
00080000	Erro live zero
00100000	Sobret temperatura
02000000	Erro no HPFB
08000000	Falha de Inrush
10000000	Erro interno

Tabela 3.34

**539** Leitura de Dados: Control word**Valor:**

Unidade

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Indica a palavra de controle enviada pela porta de comunicação serial no Código hexadecimal do motor FC. Atualizado a cada 20 milissegundos.

**540** Leitura de Dados: Warning word**Valor:**

Unidade

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial. Veja 4.2.1 *Lista de Advertências e Alarmes*.

**Descrição da seleção:**

Indica no formato Hexadecimal se há uma advertência no motor FC.

Hex	Mensagens de advertência
00000008	"Timeout" no HPFB
00000010	Timeout de bus padrão
00000040	Lim. d Corrente
00000200	Sobrecarga do inversor
00001000	Advertência de tensão baixa
00002000	Advertência de tensão alta
00004000	Falha de fase
00010000	Advert. de Erro live zero
00400000	Limite da freq. de saída
00800000	Erro no HPFB
40000000	Alimentação de 24 V
80000000	Temp. alta no inversor

Tabela 3.35

**541** Leitura de Dados: Status word estendida**Valor:**

Unidade

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

Indica no formato Hexadecimal se há uma advertência no motor FC.

Hex	Mensagens de status
01	Rampa
04	Partida sentido horário/anti-horário
08	Redução de velocidade
10	Catch-up
8000	Limite de frequência

Tabela 3.36

**542** Leitura de Dados: Terminal 1, entrada analógica**Valor:**

Unidade: mA

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor mostrado indica o valor do sinal no terminal 1. A escala (parâmetros 336 e 337) não influencia a leitura. Mín. e máx. são determinados pelo ajuste de deslocamento e ganho do conversor AD. Este valor é atualizado cada 20 milissegundos.

**543** Leitura de Dados: Terminal 2, entrada analógica**Valor:**

Unidade: X.X V

**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

O valor mostrado indica o valor do sinal no terminal 2. A escala (parâmetros 338 e 339) não influencia a leitura. Mín. e máx. são determinados pelo ajuste de deslocamento e ganho do conversor AD. Este valor é atualizado cada 20 milissegundos.

**561** Protocolo**Valor:**

- \* Protocolo do FC (FC PROTOCOL) [0]
- Modbus RTU [2]

**Funcão:**

Há três diferentes protocolos possíveis de serem selecionados.

**Descrição da seleção:**

Selecione o protocolo de control word necessário. Para informações adicionais sobre como utilizar o Modbus RTU, veja MG10SX.

**570** Paridade e molduragem de mensagem Modbus**Valor:**

- \* (EVEN/1 STOPBIT) [0]
- (ODD/1 STOPBIT) [1]
- (NO PARITY/1 STOPBIT) [2]
- (NO PARITY/2 STOPBIT) [3]

**Funcão:**

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

**Descrição da seleção:**

Selecione a paridade que corresponda à definição no controlador mestre do Modbus. Paridade par ou ímpar pode ser utilizada para verificar se houve erros em uma word transmitida. Uma vez que o Modbus RTU utiliza o método de CRC (Cyclic Redundancy Check - Verificação Cíclica Redundante), mais eficiente para verificação de erros, a verificação de paridade raramente é usada em redes de Modbus RTU.

**AVISO!**

Qualquer alteração desativará o uso da unidade de display (LCP2) e a programação adicional, também pelo protocolo do FC.

**571** Timeout das comunicações do Modbus**Valor:**

10 ms-2000 ms \* 100 ms

**Funcão:**

Este parâmetro determina a quantidade de tempo máxima que o Modbus RTU do drive aguardará, entre caracteres enviados pelo controlador mestre. Quando este tempo expirar, a interface do Modbus RTU do drive assumirá que recebeu a mensagem completa.

**Descrição da seleção:**

Geralmente, o valor de 100 ms é suficiente para redes Modbus RTU, embora algumas destas redes possam operar em valores de timeout tão curtos quanto 35 ms. Se este valor for excessivamente curto, a interface do Modbus RTU do drive pode perder uma parte da mensagem. Uma vez que a verificação de CRC não será válida, o drive ignorará a mensagem. As retransmissões de mensagens resultantes diminuirão a velocidade das comunicações na rede.

Se esse valor for programado muito longo, o conversor de frequência aguardará mais tempo que o necessário para determinar se a mensagem está completa. Isto atrasará a resposta do drive para a mensagem e, possivelmente, forçará o controlador mestre a interromper, por expiração de tempo. As retransmissões de mensagens resultantes diminuirão a velocidade das comunicações na rede.

**3.8.1 Grupo de Parâmetros 6-\*\* Funções Técnicas****600** Dados oper.: Horas de funcionamento**Valor:**Unidade: horas  
0,0-130.000,0**Funcão:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial ou do display. O valor não pode ser resetado.

**Descrição da seleção:**

Indica o número de horas em que o motor FC esteve em operação. O valor é armazenado no motor FC a cada hora e também quando o aparelho é desligado.

**601** Dados oper.: Horas de funcionamento**Valor:**Unidade: horas  
0,0-130.000,0

**Função:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial ou do display. O valor pode ser resetado através do parâmetro 619.

**Descrição da seleção:**

Indica o número de horas na qual o motor FC esteve em operação desde reset no parâmetro 619. O valor é armazenado no motor FC a cada hora e também quando o aparelho é desligado.

**603 Dados oper.: Número de energizações****Valor:**

Unidade: código  
0-9999

**Função:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial ou do display.

**Descrição da seleção:**

Informa o número vezes que a fonte de alimentação energizou o motor FC.

**604 Dados oper.: Número de superaquecimentos****Valor:**

Unidade: código  
0-9999

**Função:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial ou do display.

**Descrição da seleção:**

Informa o número vezes que a fonte de alimentação energizou o motor FC.

**605 Dados oper.: Número de sobretensões****Valor:**

Unidade: código  
0-9999

**Função:**

Este parâmetro pode ser lido através da porta de comunicação serial ou do display.

**Descrição da seleção:**

Informa o número de sobretensões ocorridas no motor FC.

**AVISO!**

Parâmetros 615-617 *Registro de falhas* não pode ser lido através da unidade de controle integrada.

**615 Reg. de Falhas: Código de erro****Valor:**

[Índice 1-10] Código de erro: 0-99

**Função:**

Nesse parâmetro é possível observar o motivo da ocorrência de um desarme (desativação do conversor de frequência). Os valores de registro 10 [1-10] são definidos. O número de registro mais baixo [1] contém o último/mais recente valor dos dados gravados. O número de registro

mais alto [10] contém o valor de dados mais antigo. Se ocorrer um desarme, é possível ver a causa, a hora e um possível valor da corrente ou da tensão de saída.

**Descrição da seleção:**

Indicada como um código de falha, no qual o número refere-se a uma tabela. Veja 4.2.1 *Lista de Advertências e Alarmes*.

**616 Reg. de Falhas: Tempo****Valor:**

Unidade: Horas  
[Gama de indicações: XX - XXX]

**Função:**

Parâmetro do tipo de conjunto. Esse parâmetro possibilita ver o número total de horas de funcionamento antes do erro ocorrer. São apresentados 10 (1-10) valores registrados.

O número de registro mais baixo (1) contém o último/mais recente valor dos dados gravados, e o mais alto número de registro (10) contém o valor mais antigo.

**Descrição da seleção:**

Leitura como uma opção.  
Faixa de indicação: XX - XXX.  
O registro das falhas é reinicializado após a inicialização (par. 620).

**617 Reg. de Falhas: Valor****Valor:**

[Index XX - XXX]

**Função:**

Parâmetro do tipo de conjunto. Esse parâmetro possibilita ver em que corrente ou tensão um determinado erro ocorreu.

**Descrição da seleção:**

Leitura como um valor.  
Faixa de indicação: 0,0 - 999,9.  
O registro das falhas é resetado após a inicialização (parâmetro 620).

**619 Reinicialização do contador de horas de funcionamento****Valor:**

\* Sem reset (DO NOT RESET) [0]  
Reset (RESET COUNTER) [1]

**Função:**

Colocar o contador das horas de funcionamento em zero (parâmetro 601).

**Descrição da seleção:**

Se [1] *Reset* tiver sido selecionado, o contador das horas de funcionamento do motor FC é reinicializado.

**620 Modo de operação****Valor:**

operação normal (NORMAL OPERATION) [0]  
Test.do cartão d cntrl (CONTROL CARD TEST) [2]

## Inicialização (INITIALIZE) [3]

**Funcão:**

Além da operação normal, este parâmetro pode ser utilizado para dois testes diferentes.

Todos os parâmetros (exceto os parâmetros 603-605) também podem ser iniciados manualmente.

**Descrição da seleção:**

[0] *Função normal* é selecionado para operação normal com o motor na aplicação selecionada.

[2] *Teste do cartão de controle* é selecionado se for desejado controle das entradas analógicas e digitais, assim como das saídas analógicas e digitais e da tensão de controle de +10 V.

Para este teste é necessário um conector de teste com ligações internas. Setup: Saída analógica/digital para as entradas digitais 3, 4 e 5, além de uma alimentação de 10 V para a entrada 2 analógica/digital.

[3] *Inicialização* é selecionado se for desejado a configuração de fábrica da unidade sem reinicializar os parâmetros 500, 501 + 600 - 605. A inicialização fica ativa após a energização.

**621** Plaqueta de identificação: FC tipo**Valor:**

Depende da unidade

**Funcão:**

Os dados-chave da unidade podem ser lidos por meio do display ou da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

*Tipo* indica o tamanho da unidade e a função básica respectiva.

**624** Plaqueta de identificação: Versão de software nº**Valor:**

Depende da unidade

**Funcão:**

Os dados-chave da unidade podem ser lidos por meio do display ou da porta de comunicação serial.

**Descrição da seleção:**

*Versão de software* informa o número da versão.

**625** Placa de identificação: nº de identificação do LCP**Valor:**

Depende da unidade

**Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos na via porta de comunicação serial ou do display. Por exemplo: ID 1.42 2 kB.

**626** Plaqueta de identificação: Nº de identificação do banco de dados**Valor:**

Depende da unidade

**Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos através da porta de comunicação serial ou pelo display.

**628** Plaqueta de identificação: Tipo de opcional da aplicação**Valor:****Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos através da porta de comunicação serial ou pelo display.

**630** Plaqueta de identificação: n.º de código da opção de comunicação**Valor:****Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos através da porta de comunicação serial ou pelo display.

**632** Identificação do software BMC**Valor:****Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos através da porta de comunicação serial ou pelo display.

**633** Identificação do banco de dados do motor**Valor:****Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos através da porta de comunicação serial ou pelo display.

**634** Identificação da unidade de comunicação**Valor:****Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos através da porta de comunicação serial ou pelo display.

**635** Nº de Peça do Software**Valor:****Funcão:**

Os dados-chave o da unidade podem ser lidos através da porta de comunicação serial ou pelo display.

**678 Configurar o Cartão de Controle****Valor:**

Versão standard (VERSÃO PADRÃO)	[1]
Versão Mbaud 3 do Profibus (PROFIBUS 3 MB VER.)	[2]
Versão Mbaud 12 do Profibus (PROFIBUS 12 MB VER.)	[3]

**Funcão:**

Este parâmetro permite uma configuração de um Cartão de Controle do Profibus. O valor padrão depende da unidade produzida, sendo também o valor máximo que pode ser obtido. Isto significa que um cartão de controle somente pode ser rebaixado para uma versão de desempenho inferior.

## 4 Tudo sobre o FCM 300

### 4.1 Condições Especiais

#### 4.1.1 Isolação galvânica (PELV)

A PELV oferece proteção por meio da tensão muito baixa. Considera-se que a proteção contra choque elétrico está garantida quando todos os dispositivos conectados forem do tipo PELV e se a instalação for feita como descrito nas normas locais/nacionais relativas à alimentação PELV.

No FCM da Série 300, todos os bornes de comando são alimentados com/ou conectados com baixíssima tensão (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.

Os componentes de isolação elétrica, como descrito a seguir, também estão de acordo com os requisitos relacionados com a isolação elevada e o teste relevante, como descrito na EN 50178.

A isolação galvânica pode ser mostrada em três locais (veja *Ilustração 4.1*), que são:

- Fonte de alimentação (SMPS) inclusive da isolação da  $U_{DC}$ , indicando a tensão do circuito intermediário.
- A gate drive controla os IGBTs (opto-acopladores).
- Transdutores de corrente (opto-acopladores).

#### 4.1.2 Corrente de Fuga para o Terra

A corrente de fuga à terra é basicamente causada pela capacitância existente as fases do motor e sua carcaça. O filtro RFI contribui para o aumento da corrente de fuga, porque o circuito do filtro é aterrado através de capacitores.

O nível da fuga de corrente à terra depende dos seguintes fatores, em ordem de prioridade:

1. Frequência de chaveamento
2. Motor aterrado ou não no local

A fuga de corrente é importante para a segurança durante o manuseio/operação do conversor de frequência, se (por engano) o conversor de frequência não tiver sido ligado à terra.

### AVISO!

**FTodos os P305-375 do FCM têm correntes de fuga > 3,5 mA (aproxim. 4 a 20 mA). Variam segundo as frequências de chaveamento dentro de uma determinada faixa.**

Isso significa que deve ser instalado aterramento reforçado se for necessária conformidade com a EN50178.

Nunca use relés ELCB (Disjuntor para a corrente de fuga à terra), também chamados RCD(Dispositivo de corrente residual), que não sejam adequados às correntes de falha CC (tipo A).

Se um RCD for usado, deverá ser:

- Adequados à proteção de equipamento com um componente CC na corrente de falha (retificador trifásico)
- Adequados para permitir uma breve descarga de corrente à terra quando da energização
- Adequados para uma corrente de fuga elevada.

Isto significa que é possível operar o FCM 300 no RCD tipo B:

O RCD (Dispositivo de corrente residual) tipo B tem uma tolerância no nível de desarme. Portanto, é recomendável usar um RCD onde a corrente de fuga máx. para o FCM (veja acima, 20 mA) seja menor que 1/3 do nível de desarme do RCD. Isso significa que o nível de desarme do RCD terá de ser igual ou superior a 60 mA, ou seja, um RCD tipo B com nível de desarme de 100 mA pode ser usado para proteção.

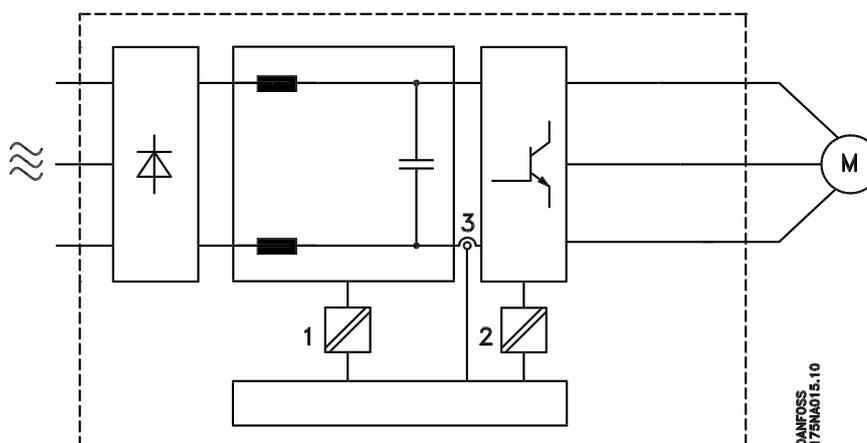


Ilustração 4.1 Isolação galvânica

### 4.1.3 Condições de operação Extremas

#### Sobretensão gerada pelo motor

A tensão no circuito intermediário aumenta quando o motor atua como um gerador. Isto ocorre em dois casos:

- Quando a carga controla o motor (em frequência de saída constante do conversor), ou seja, a carga gera energia.
- Durante a desaceleração ("ramp-down") se o momento de inércia é alto, a carga é baixa e o tempo de rampa de desaceleração é muito breve para permitir que a energia seja dissipada no conversor de frequência VLT, no motor e na instalação.

A unidade de controle tenta corrigir a variação, se possível.

Quando um determinado nível de tensão é atingido, o inversor desliga para proteger os transistores e os capacitores do circuito intermediário.

#### Queda de tensão na rede elétrica

Durante uma queda de alimentação, o FCM da Série 300 permanece ligado até a tensão do circuito intermédio descer abaixo do nível de parada mínimo, que é habitualmente 15% inferior à tensão de alimentação nominal mínima do FCM da Série 300.

O intervalo de tempo, antes do inversor parar, depende da tensão da rede, antes do queda e da carga do motor.

#### Sobrecarga estática

Quando o FCM da Série 300 estiver sobrecarregado (o limite de corrente no parâmetro 221 tiver sido atingido), a unidade de controle reduzirá a frequência de saída numa tentativa de reduzir a carga.

Se a sobrecarga for excessiva, pode ocorrer uma corrente que desativa o motor FC após aproximadamente 1,5 s.

### 4.1.4 Ruído Acústico

Em seguida, encontram-se os valores típicos medidos a uma distância de 1 m da unidade, com carga máxima:

	2 polos	4 polos
FCM 305		54 dB(A)
FCM 311		58 dB(A)
FCM 315		59 dB(A)
FCM 322		58 dB(A)
FCM 330		61 dB(A)
FCM 340	62 dB(A)	63 dB(A)
FCM 355	64 dB(A)	60 dB(A)
FCM 375		61 dB(A)

Tabela 4.1

### 4.1.5 Balanceamento

O FCM 300 é balanceado conforme a classe R, de acordo com a norma ISO8821 (balanceamento reduzido). Para aplicações críticas, especialmente em altas velocidades (acima de 4000 RPM), a classe especial de balanceamento (classe S) poderá ser necessária.

### 4.1.6 Proteção térmica e "Derating"

O motor FCM da Série 300 é termicamente protegido, caso sejam excedidos os limites. Em altas temperaturas, a frequência de chaveamento será gradualmente reduzida até 2 kHz e o motor finalmente entrará em desarme.

#### AVISO!

A combinação de alta frequência de chaveamento com falta de ventiladores de refrigeração pode danificar a unidade.

### 4.1.7 Derating devido à Temperatura Ambiente

A temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) é a máxima temperatura permitida. A média ( $T_{AMB,AVG}$ ) da medição de 24 horas deve ser pelo menos 5 °C mais baixa.

Se a Série FCM 300 for operada a temperaturas acima de 40 °C é necessário derating da corrente de saída contínua.

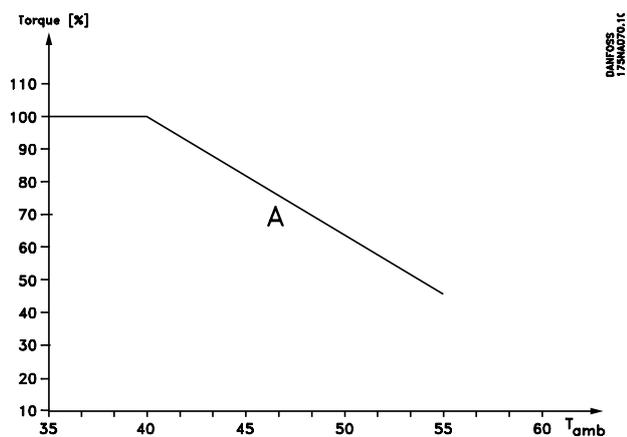


Ilustração 4.2

### 4.1.8 Derating devido à Pressão do Ar

Para altitudes acima de 2 km entre em contacto com a Danfoss Drives com relação à PELV.

Abaixo de 1000 m de altitude não há necessidade de derating.

Acima de 1000 m a temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) ou a corrente de saída máxima ( $I_{VLT,MAX}$ ) deve sofrer derating de acordo com o seguinte diagrama:

1. Derating da corrente de saída em relação à altitude em  $T_{AMB} = \text{máx. } 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
2. Derating da  $T_{AMB}$  máx. em relação à altitude a 100% da corrente de saída.

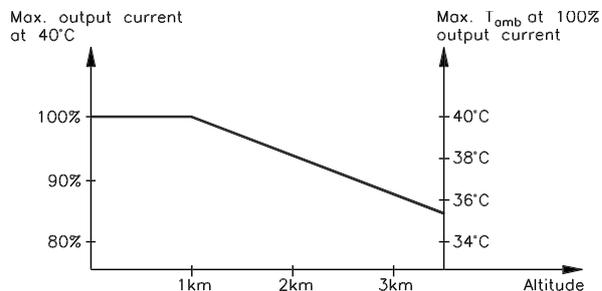


Ilustração 4.3

### 4.1.9 Derating devido a operação em Baixa Velocidade

Quando uma bomba centrífuga ou um ventilador for controlado por um motor FC, não é necessário reduzir a saída em baixa velocidade porque a característica de carga dos ventiladores/bombas centrífugas garante automaticamente a redução necessária.

Os motores FC que funcionam em aplicações de torque de carga constante continuamente em baixa velocidade devem sofrer derating (veja Ilustração 4.4) ou deve ser usado um ventilador independente (método 2 de resfriamento do motor).

O torque nominal (100%) pode ser conseguido em até 15 minutos e em um ciclo útil de até 25%, em baixa velocidade.

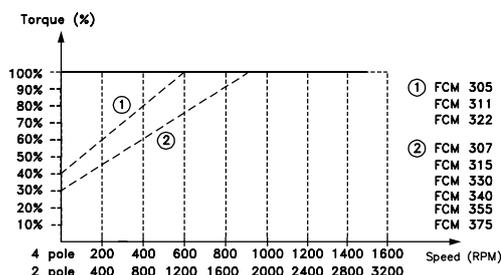


Ilustração 4.4 Derating para operação em Baixa Velocidade

#### 4.1.10 Derating devido a Frequência de Chaveamento Alta

O motor FCM da série 300 pode utilizar dois diferentes esquemas de PWM: SFAVM e 60° AVM. A programação de fábrica vem com o SFAVM. O esquema PWM pode ser alterado no parâmetro 446. Abaixo de 25 Hz de velocidade do motor, o FCM da Série 300 muda automaticamente para o SFAVM.

A frequência de chaveamento vem programada de fábrica em 4000 Hz. Ela pode ser variada de 2 a 14 kHz no parâmetro 411.

Uma frequência de chaveamento mais alta leva a uma unidade que funciona com menos ruído, porém leva também a maiores perdas nos circuitos do motor FC, tornando necessária uma apropriada redução de potência.

Veja *Ilustração 4.5*

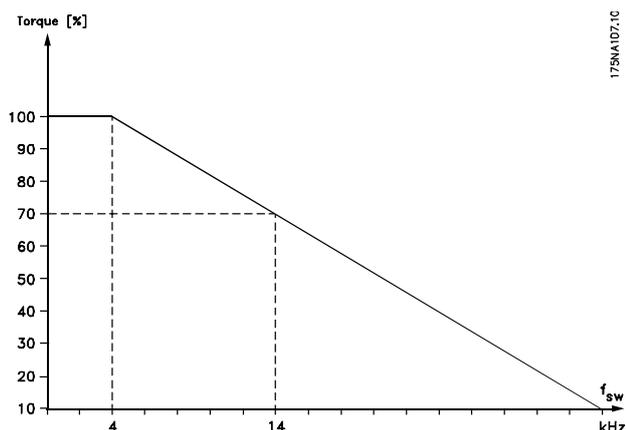


Ilustração 4.5 Características de torque

#### 4.1.11 Vibração e Choque

O FCM da Série 300 foi testado segundo um procedimento baseado nas seguintes normas:

IEC 60068-2-6:	Vibração (senoidal) - 1970
IEC 60068-2-34:	Vibração aleatória de banda larga - requisitos gerais
IEC 60068-2-35:	Vibração aleatória de banda larga - alta capacidade de reprodução
IEC 60068-2-36:	Vibração aleatória de banda larga - média capacidade de reprodução

Tabela 4.2

O FCM da Série 300 está em conformidade com os requisitos que correspondem às condições das normas mencionadas acima.

#### 4.1.12 Umidade do Ar

A Série FCM 300 foi projetada para atender à norma IEC 60068-2-3, EN 50178 item 9.4.2.2/DIN 40040, classe E, a 40 °C.

Aquecimento de amortecimento cíclico de acordo com IEC 60068-2-30, 40 °C.

#### 4.1.13 Padrão UL

A Série do FCM 300 está aprovada pelo UL. Veja 2.1.2 *Dados Técnicos Gerais* para saber o uso correto dos pré-fusíveis.

#### 4.1.14 Eficiência

##### Eficiência do Conversor de Frequência ( $\eta_{VLT}$ )

A carga do conversor de frequência não influi muito na sua eficiência. Em geral, a eficiência é a mesma na frequência nominal do motor  $f_{M,N}$ , inclusive se o motor fornecer 100% do torque de eixo nominal ou apenas 75%, ou seja, em caso de cargas parciais.

Isto também significa que a eficiência do conversor de frequência não se altera, mesmo que outras características U/f sejam escolhidas.

Entretanto, as características U/f influem na eficiência do motor.

A eficiência diminui um pouco quando a frequência de chaveamento for definida com um valor superior a 5 kHz. A eficiência também será ligeiramente reduzida se a tensão de rede for 480 V.

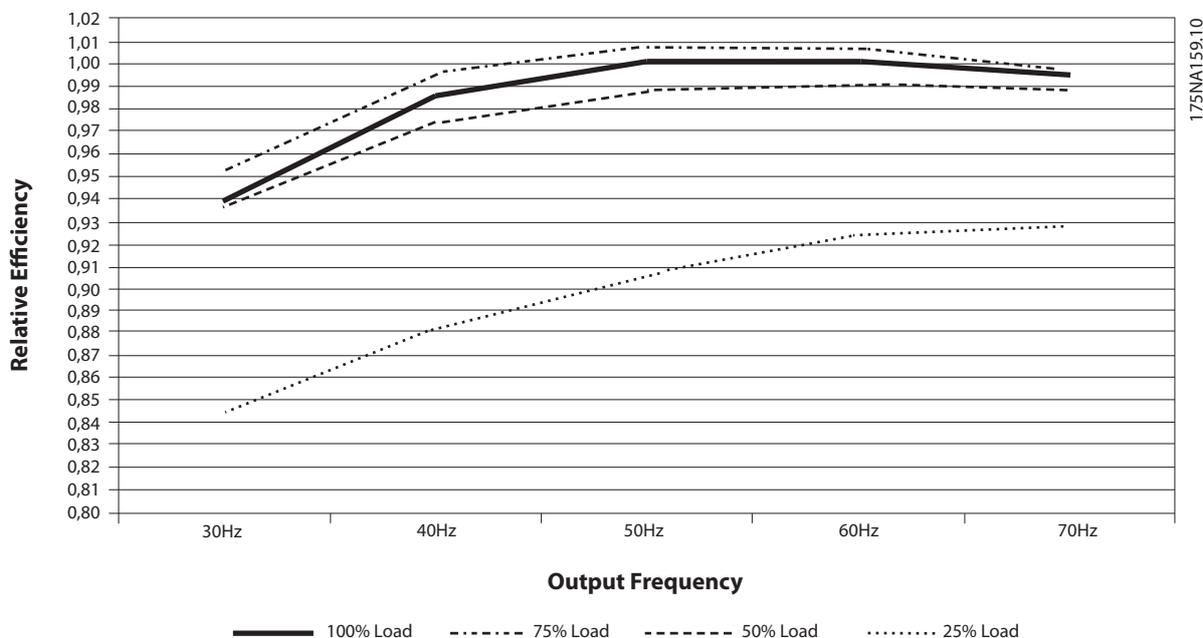
##### Eficiência do motor ( $\eta_{MOTOR}$ )

O motor do FCM 300 é projetado de acordo com o IEC 2 e testado de maneira correspondente para IEC 60034-1.

A eficiência de um motor conectado ao conversor de frequência depende do nível de magnetização. Com dados otimizados, a eficiência tão boa quanto com operação com rede elétrica. Na faixa de 75-100% do torque nominal, a eficiência do motor é praticamente constante quando controlado pelo conversor de frequência e também quando se estivesse conectado diretamente à rede elétrica. A influência da frequência de chaveamento na eficiência é marginal.

**Eficiência do sistema ( $\eta_{SYSTEM}$ )**

Para calcular a eficiência do sistema (FCM), a eficiência do conversor de frequência ( $\eta_{VLT}$ ) é multiplicada pela eficiência do motor ( $\eta_{MOTOR}$ ):  $\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$



**Ilustração 4.6** Curvas de Eficiência Típicas

O cálculo da eficiência do FCM 300 calcula a eficiência do FCM #300 em cargas diferentes com base em *Ilustração 4.6*. O fator neste gráfico deve ser multiplicado pelo fator de eficiência específico indicado nas tabelas de especificação.

**Exemplo:** Considere um FCM 375 com 25% de carga e 30 Hz de velocidade. O gráfico está mostrando 0,845 - a eficiência nominal de um FCM 375 é 0,876.

Assim, a eficiência real do FCM 300 é:  $0,845 \times 0,876 = 0,74$  com velocidade (30 H) e carga (25%) parciais.

**4.1.15 Harmônicas /Interferência da Alimentação de Rede Elétrica**

Um motor FC 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 meio da análise de Fourier, e decomposta em correntes de ondas senoidais com diferentes frequências, ou seja, correntes harmônicas  $I_N$  diferentes, com uma frequência fundamental de 50 Hz:

Correntes de harmônicas	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz	550 Hz
$I_n/I_1$ [%]	100%	44%	29%	8%

**Tabela 4.3**

As harmônicas de corrente não contribuem diretamente para o consumo de energia elétrica, mas aumentam a perda por calor na instalação (transformador, cabos). Consequentemente, em instalações com alta porcentagem de carga de retificador, é importante manter as correntes das harmônicas em um nível baixo, para não sobrecarregar o transformador e não superaquecer os cabos.

Algumas das correntes de harmônicas podem interferir em equipamento de comunicação que estiver conectado no mesmo transformador ou causar ressonância vinculada com banco de capacitores para correção do fator de potência.

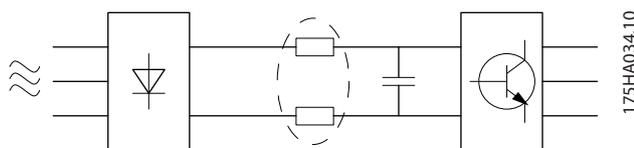


Ilustração 4.7

4

Para assegurar correntes harmônicas baixas, o FCM 300 usa bobinas no circuito intermediário como padrão. THD (corrente)  $\leq 54\%$

A distorção na tensão de alimentação de rede elétrica depende da amplitude das correntes harmônicas, multiplicada pela impedância de rede elétrica, para a frequência em questão. A distorção de tensão total THD é calculada com base na tensão das harmônicas individuais, utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{THD} = \frac{U_1}{\sqrt{U_2^2 + \dots + U_n^2}} (\%)$$

#### 4.1.16 Fator de Potência

O fator de potência é a relação entre  $I_1$  entre  $I_{\text{RMS}}$ .

O fator de potência para o controle trifásico

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{\text{RMS}}}$$

$$\text{Power factor} = \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{\text{RMS}}} = \frac{I_1}{I_{\text{RMS}}} \approx 0.9 \text{ since } \cos \varphi = 1$$

O fator de potência indica a extensão em que o motor FC impõe uma carga na alimentação de rede elétrica.

Quanto menor o fator de potência, maior será a  $I_{\text{RMS}}$  para o mesmo desempenho em kW.

Além disso, um fator de potência alto indica que as diferentes correntes harmônicas são baixas.

$$I_{\text{RMS}} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

#### 4.1.17 O que é Certificação CE?

O objetivo das certificações CE é evitar obstáculos técnicos nas transações comerciais no âmbito dos países da EFTA e da União Européia. A U.E. introduziu a Certificação CE como uma forma simples de mostrar se um produto está em conformidade com as diretivas relevantes da U.E. A etiqueta CE não tem informações sobre a qualidade ou especificações do produto. Os conversores de frequência são regidos por três diretivas da UE:

#### 4.1.18 A Diretiva de Maquinaria (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. Uma vez que o conversor de frequência é em grande parte elétrico e que o motor será sempre colocado em conexão com outras máquinas, ele não é abrangido pela diretiva de maquinários. Contudo, se um motor FC for fornecido para uso em uma máquina, fornecemos informações sobre os aspectos de segurança relacionados ao motor FC. Isto é feito por meio de uma declaração do fabricante.

#### 4.1.19 A Diretiva de Baixa Tensão (73/23/EEC)

Os conversores de frequência devem ter certificação CE de acordo com a diretiva de baixa tensão. Esta diretiva aplica-se a todo o equipamento e aparelhos elétricos que utilizem tensão de 50 a 1000 V CA e 75 a 1500 V CC.

#### 4.1.20 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 a operação dos mesmos. A diretiva EMC entrou em vigor no dia 1º de Janeiro de 1996. A diretiva faz distinção entre componentes, aparelhos, sistemas e instalações.

#### 4.1.21 O que é Coberto?

As "Diretrizes sobre a Aplicação da Diretiva do Conselho 89/336/CEE" da União Européia indicam três situações típicas de uso do motor FC. Para cada uma destas situações são oferecidas explicações se a situação em questão está coberta pela diretiva EMC e se deve ter Certificação CE.

1. O motor FC é vendido diretamente ao consumidor final. O motor FC, por exemplo, é vendido ao mercado de "Faça Você Mesmo". O consumidor final não é um especialista. A instalação do motor FC é feita por ele próprio para uso numa máquina que é um dos seus passatempos ou então em um eletrodoméstico etc. Para estas aplicações o motor FC deverá ter a marca CE em conformidade com a diretiva EMC.
2. O motor FC é vendido para instalação em uma fábrica. A fábrica é construída por profissionais do ramo. Pode ser uma instalação fabril ou de aquecimento/ventilação, que foi projetada e instalada por profissionais do ramo. Nem o motor FC nem a instalação completa necessitam de

marca CE, de acordo com a diretiva EMC. Todavia, a unidade deve estar em conformidade com os requisitos EMC fundamentais da diretiva. O instalador pode assegurar isso usando componentes, aparelhos e sistemas que tenham Certificação CE de acordo com a diretiva EMC.

3. O motor FC é vendido como parte de um sistema completo. O sistema é comercializado como completo. Pode ser, por exemplo, um sistema de ar condicionado. O sistema completo deverá ter Certificação CE em conformidade com a diretiva EMC. O fabricante que fornecer o sistema pode garantir a Certificação CE conforme a diretiva EMC usando componentes com Certificação CE ou testando a EMC do sistema. Se for escolhido usar somente componentes com Certificação CE, não será necessário testar o sistema inteiro.

#### 4.1.22 Danfoss Motor Série FCM 300 e Certificação CE

A Certificação CE constitui uma característica positiva quando usada para seu propósito original, ou seja, facilitar transações comerciais no âmbito da UE e da EFTA.

No entanto, as marcas CE poderão cobrir muitas e diversas especificações. Este é o motivo pelo qual a marca CE pode difundir nos instaladores uma falsa sensação de segurança quando o conversor de frequência é utilizado como componente em um sistema.

As especificações cobertas podem, com efeito, ser bastante diferentes. É por isso que uma Certificação CE pode dar ao instalador uma falsa sensação de segurança ao usar um motor FC como componente de um sistema ou aparelho.

Danfoss CE certifica os VLT® DriveMotors de acordo com a diretiva de baixa tensão. Isso significa que desde que o motor FC seja instalado corretamente, a Danfoss garante que ele atende a diretiva de baixa tensão. A Danfoss emite uma declaração de conformidade que confirma a Certificação CE de acordo com a diretiva de baixa tensão.

A marca CE aplica-se igualmente à diretiva EMC, no Manual de Operação para uma instalação conforme os requisitos EMC e a filtragem de acordo com a EMC. Baseada neste fato, é emitida uma declaração de conformidade com a diretiva EMC.

O Guia Rápido fornece instruções detalhadas para a instalação para garantir que a instalação esteja correta com relação à EMC. Além disso, a Danfoss especifica quais normas são atendidas pelos nossos diferentes produtos.

A Danfoss oferece os filtros indicados nas especificações e está à sua disposição para outros tipos de assistência que

possam ajudá-lo a obter os melhores resultados em termos de EMC.

#### 4.1.23 Conformidade com a Diretiva EMC 89/336/EEC

Na grade maioria dos casos o VLT DriveMotor é usado pelos profissionais do ramo como um componente complexo que faz parte de um aparelho, sistema ou instalação maior. Deve ser enfatizado que a responsabilidade pelas propriedades de EMC finais do aparelho, sistema ou instalação é do instalador. Para ajudar o instalador, a Danfoss preparou orientações para instalação de EMC do Sistema de Drive de Potência. As normas e os níveis de teste determinados para Sistemas de Drive de Potência são atendidos, desde que sejam seguidas as instruções de instalação em conformidade com a EMC.

#### 4.1.24 Normas de EMC

##### AVISO!

- **Todas as especificações de EMC são indicadas com configuração de fábrica.**
- **Frequência máxima da portadora de 4 kHz.**
- **Cabos de controle/dados blindados devem ser utilizados para proteção contra sobretensão.**
- **O motor FC deve ser conectado à terra de modo a seguir a norma.**
- **Impedância da linha máxima/mínima  $Z_{max} = 0,24 + j0,15 \text{ ohm}$ ;  $Z_{min} = 0 + j0 \text{ ohm}$ . (EN 61800-3 nós de comutação)**

##### Padrões genéricos

Os padrões genéricos estão indicados com a diretiva EMC (89/336/CEE).

O motor FC está de acordo com:

EN 61000-6-3 <sup>1)</sup>, EN 61000-6-1.

Ambiente residencial, comercial e de indústria ligeira.

EN 61000-6-2, EN 61000-6-4.

Ambiente industrial.

<sup>1)</sup>Os níveis de emissão estabelecidos pela EN 61000-6-3 são atendidos somente pelos motores FC com filtro opcional classe B-1.

Além disso, o motor FC está de acordo com: DIN VDE 0160/1990 <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup>Proteção contra sobretensão 7.3.1. classe1'

Normas para produtos

As normas para produtos estão estabelecidas na EN 61800-3 (IEC 61800-3).

O motor FC está de acordo com:

EN 61800-3, *distribuição sem restrição*<sup>3)</sup>.

EN 61800-3, *distribuição sem restrição*.

<sup>3)</sup> Os níveis de emissões indicados pela distribuição sem restrição da EN 61800-3 são atendidos somente pelos motores FC com filtro classe B-1.

Normas básicas, emissões

- *EN 55011*: Limites e métodos de medição de rádio interferência, característicos do equipamento de radiofrequência industrial, científico e médico (ISM).
- *EN 55022*: Limites e métodos de medição de rádio interferência, característicos do equipamento de informática.
- *EN 61000-3-2*: Limites para as emissões de correntes harmônicas (corrente de entrada do equipamento  $\geq 16$  A)
- *EN 61000-3-4*: Limites para as emissões de correntes harmônicas (corrente de entrada do equipamento  $\leq 16$  A)

Padrões básicos, imunidade

- *EN 61000-2-4 (IEC 61000-2-4)*: Níveis de compatibilidade  
Simulação de flutuações de tensão e de frequência, de nós harmônicos e de comutação na linha de potência.
- *EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)*: Descarga eletrostática (ESD)  
Simulação de descarga eletrostática.
- *EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)*: Transientes rápidos, severos de 5/ 50 ns  
Simulação de transitórios causados pela portadora de contadores, relés e de dispositivos similares.
- *EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)*: Picos de sobretensão de 1,2/ 50  $\mu$ S.  
Simulação de transitórios causados por um raio que caia próximo à instalação.
- *EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)*: Campo eletromagnético de radiofrequência. Amplitude modulada.  
Simulação de interferência causada pelo equipamento de transmissão de rádio.
- *EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)*: Modo RF comum.

Simulação do efeito de equipamento de radiotransmissão, ligado aos cabos de conexão.

- *ENV 50204*:  
Campo eletromagnético de radiofrequência. Modulação por pulsos.  
Simulação de interferência causada por telefones celulares GSM.

Aspectos gerais de emissões EMC

Para uma blindagem de alta frequência, os cabos blindados utilizados por Profibus, pela via de comunicação serial padrão, pelos cabos de controle e pela interface de sinais devem em geral ser conectados ao invólucro em ambas extremidades.

Aspectos gerais da imunidade EMC

Se houver problemas com interferência de baixa frequência (malhas de aterramento), o cabo blindado usado pelo Profibus, a via de comunicação padrão, os cabos de controle e a interface de sinais podem ser deixados abertos em uma das extremidades.

## 4.1.25 Ambientes Agressivos

Assim como todos os equipamentos eletrônicos, um conversor de frequência VLT contém uma grande quantidade de componentes mecânicos e eletrônicos, os quais são sempre vulneráveis aos efeitos do ambiente em algum grau.

**▲ ADVERTÊNCIA**

**Por este motivo, o conversor de frequência VLT não deve ser instalado em ambientes onde o ar esteja saturado de líquidos, gases ou partículas que podem 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 frequência VLT.**

Líquidos podem ser transportados pelo ar e condensar no conversor de frequência VLT. Além disso, os líquidos podem corroer os componentes e as peças metálicas. Vapor, óleo e maresia podem causar corrosão nos componentes e peças metálicas. Nesses ambientes é recomendável equipamento com classificação do gabinete  $\geq$  IP54.

Em ambientes com altas temperaturas e umidade, a presença de gases corrosivos como enxofre, nitrogênio e compostos clorados provocará processos químicos nos componentes do conversor de frequência VLT. Estas reações afetarão e danificarão, rapidamente, os componentes eletrônicos.

## AVISO!

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

Antes de instalar o conversor de frequência VLT, deve-se verificar a presença de líquidos, partículas e gases no ar. Isto pode ser feito observando-se as instalações já existentes nesse ambiente. A presença de água ou óleo sobre peças metálicas ou a corrosão nas partes metálicas, são indicadores típicos de líquidos nocivos em suspensão no ar.

Com frequência, detectam-se níveis excessivos de partículas de poeira em cabines de instalação e em instalações elétricas existentes.

Um indicador de gases agressivos no ar é o enegrecimento de barras de cobre e extremidades de fios de cobre em instalações existentes.

### 4.2.1 Lista de Advertências e Alarmes

A tabela mostra os diferentes alarmes e advertências e indica se a falha bloqueia o motor FC. Após um Bloqueio por desarme, a alimentação de rede elétrica deve ser desligada e a falha corrigida. Religue a alimentação e reinicialize o motor FC antes de estar pronto. 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 deve redundar em uma advertência ou alarme. Depois de um desarme, o alarme e a advertência piscarão, mas, se a falha for removida, somente o alarme piscará. Depois de uma reinicialização, o motor FC estará pronto para iniciar novamente a operação.

4

Nº.	Descrição	Advertência	Desarme	Bloqueado por desarme
2	Falha de live zero (LIVE ZERO ERROR)	X	X	
4	Queda de fase (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X
5	Advertência de tensão alta (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		
6	Advertência de tensão baixa (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		
7	Overvoltage (DC LINK OVERVOLT)		X	X
8	Undervoltage (DC LINK UNDERVOLT)		X	
9	Sobrecarga do inversor (INVERTER TIME)	X	X	
11	Motor thermistor (MOTOR THERMISTOR)		X	
12	Limite de torque (TORQUE LIMIT)	X		
13	Overcurrent (OVERCURRENT)		X	X
14	Earth fault (EARTH FAULT)		X	X
15	Falha na alimentação (SWITCH MODE FAULT)		X	X
16	Curto circuito (CURTO CIRCUITO DE CORR.)		X	X
17	Timeout do barramento padrão (STD BUS TIMEOUT)	X	X	
18	Timeout do barramento do HPFB (HPFB TIMEOUT)	X	X	
33	Fora da faixa de frequência (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X		
34	Erro no HPFB (HPFB ALARM)	X	X	
35	Inrush fault (INRUSH FAULT)		X	X
36	Overtemperature (OVERTEMPERATURE)	X	X	
37	Erro interno (INTERNAL ERROR)		X	X

Tabela 4.4 Advertências e Alarmes

### 4.2.2 E se o motor não der partida?

O LCP pode ser programado para parada local. Nesse caso, o motor não dará partida quando você desconectar o LCP. Para o motor dar partida é necessário haver um LCP conectado - não há outra maneira e o MCT 10 Setup Software não indicará o que está errado ou o que fazer. Desse modo, em caso de problemas, siga o procedimento abaixo:

**ADVERTÊNCIA**

Advertência:

Deve-se ter extrema cautela ao manusear a unidade com a tampa aberta.

Verde	Amarelo	Vermelho	Ação
LED 302	LED 301	LED 300	
OFF (Desligada)	OFF (Desligada)	OFF (Desligada)	Aplique a eletricidade
LIGADO	OFF (Desligada)	OFF (Desligada)	Aplique a partida e os sinais de referência
LIGADO	OFF (Desligada)	LIGADO	Aplique e remova o sinal de reset
LIGADO	LIGADO	LIGADO	Desligue a energia elétrica até que todos os LEDs se apaguem

Para obter mais informações veja o Setup Rápido MG03FXYY.

Tabela 4.5

1. Verifique se nenhum parâmetro foi alterado desde o momento da entrega (configuração de fábrica). Use o Painel de Controle Local ou a porta serial para reconfigurar com a configuração de fábrica. Verifique se o parâmetro 002 está programado para remoto (caso não esteja, o LED 301 amarelo estará piscando devagar).
2. Verifique se nenhum comando [STOP] foi ativado através do teclado opcional do painel de controle (parada local, LED 301 amarelo piscando devagar \*). O [STOP] do Painel de Controle só pode ser reinicializado através do botão [START].
3. Verifique os LEDs visíveis através de um orifício na tampa de isolamento interna (veja *Ilustração 2.2*), conforme a tabela a seguir.

\*) como na versão de software 2.12

Problemas de comunicação serial. Se o endereço do barramento for programado como um valor alto, a comunicação pode ficar impossível, caso o endereço alto não seja varrido pelo mestre. O endereço não retornará à programação de fábrica com a reinicialização desta função.

## 4.2.3 modern dvertências

O display indica alternadamente estado normal e advertência. Uma advertência aparece na primeira e segunda linhas do display. Veja o exemplo *Ilustração 4.8*:

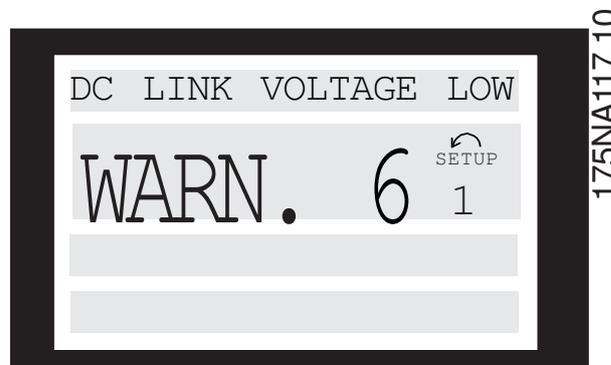


Ilustração 4.8 ADV. LCP 6

## Mensagens de alarme

O alarme aparece nas linhas 2. e 3. do display, veja o exemplo *Ilustração 4.9*:

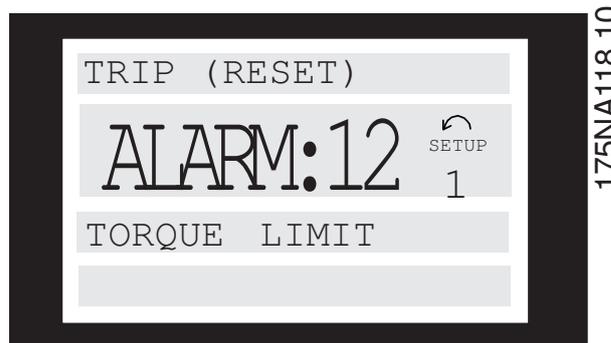


Ilustração 4.9 ALARME DE LCP:12

**ADVERTÊNCIA/ALARME 2****Falha de live zero (ERRO DE LIVE ZERO):**

O sinal de corrente no terminal 1 é menor que 50% do valor definido no parâmetro 336 *Terminal 1, escala mín.*

**ADVERTÊNCIA/ALARME 4****Perda de fase (PERDA DE FASE DA REDE ELÉTRICA):**

Ausência de fase no lado da alimentação. Verifique a tensão de alimentação para o motor do FC.

**ADVERTÊNCIA 5****Advertência de alta tensão (ALTA TENSÃO DO BARRAMENTO CC):**

A tensão do circuito intermediário (CC) é mais alta que o limite de sobretensão do sistema de controle, veja *Tabela 4.6*. O motor do FC ainda está ativo.

**ADVERTÊNCIA 6****Advertência de tensão baixa (BAIXA TENSÃO DO BARRAMENTO CC):**

A tensão do circuito intermediário (CC) está abaixo do limite de subtensão do sistema de controle, veja *Tabela 4.6*. O motor do FC ainda está ativo.

**ALARME 7****Sobretensão (SOBRETENSÃO DO BARRAMENTO CC):**

Se a tensão do circuito intermediário (CC) exceder o limite de sobretensão do inversor (veja *Tabela 4.6*), o motor FC sofrerá desarme. Além disso, a tensão será exibida no display.

**ALARME 8****Subtensão (SUBTENSÃO DO BARRAMENTO CC):**

Se a tensão (CC) do circuito intermediário cair abaixo do limite de subtensão do inversor (veja *Tabela 4.6*), o motor FC sofrerá desarme após 3-28 s, dependendo da unidade. Além disso, a tensão será exibida no display. Verifique se a tensão de alimentação corresponde à do motor do FC, veja *2.1.2 Dados Técnicos Gerais*.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 9****Sobrecarga do inversor (TEMPO DO INVERSOR):**

A proteção térmica eletrônica do inversor informa se que o motor FC está prestes a entrar em desarme, por causa de uma sobrecarga (corrente muito alta durante muito tempo). O contador para proteção térmica eletrônica do inversor emite uma advertência a 95% e desarma a 100%, enquanto emite um alarme. O motor do FC não pode ser reinicializado até o contador estar abaixo de 90%.

Série do motor do FC	3x380-480 V [VCC]
Subtensão	410
Advertência de tensão baixa	440
Advertência de tensão alta	760
Sobretensão	760*
* 760 V em 5 s ou 800 V imediatamente.	
As tensões informadas são as do circuito intermediário do motor do FC.	

Tabela 4.6 Limites de Desarme/Alarme/Advertência

**ALARME 11****Termistor do motor (TERMISTOR DO MOTOR):**

Se houver um termistor montado e se o parâmetro 128 estiver programado para [1] *Ativado* o motor FC sofrerá desarme se esquentar demais.

**ADVERTÊNCIA 12****Limite de corrente (LIMITE DE CORRENTE):**

A corrente está maior que o valor no parâmetro 221 (com o motor em operação).

**ALARME 13****Sobrecarga de corrente (SOBRECARGA DE CORRENTE):**

O limite da corrente de pico do inversor (aprox. 230% da corrente nominal) foi excedido. Ocorrerá o desarme do motor FC, enquanto emite um alarme. Desligue o motor FC e verifique se o eixo do motor pode ser girado.

**AVISO!**

É possível que este alarme apareça caso haja impacto de carga.

**ALARME: 14****Falha do terra (FALHA DO TERRA):**

Há uma descarga das fases de saída à terra, ou no cabo entre o inversor e o motor ou no próprio motor.

**ALARME: 15****Falha de alimentação (FALHA DO MODO DE INTERRUPTOR):**

Falha na fonte de alimentação no modo de chaveamento (alimentação interna de 24 V).

Entre em contacto com o seu Danfoss fornecedor.

**ALARME: 16****Curto circuito (CURTO CIRCUITO DE CORR.):**

Há um curto-circuito nos terminais do motor ou no próprio motor.

Entre em contacto com o seu Danfoss fornecedor.

**ALARME: 17****Timeout do bus padrão (TIMEOUT BUS PADR.)**

Não há comunicação com o motor FC. A advertência ficará ativa somente quando o parâmetro 514 tiver sido programado para valor diferente de *OFF*.

Se o parâmetro 514 tiver sido programado para *parada e desarme*, primeiro emitirá uma advertência e desacelerará até desarmar, enquanto emite um alarme.

O parâmetro 513 Intervalo de tempo do bus possivelmente poderia ser aumentado.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 18****Timeout do bus HPFB (TIMEOUT DO BUS HPFB)**

Não há comunicação com o motor FC. A advertência só estará ativa quando o parâmetro 804 tiver sido programado com um valor diferente de *OFF*. Se o parâmetro 804 estiver programado para *Parar e desarmar*, primeiro emitirá uma advertência e desacelerará até desarmar, enquanto emite um alarme.

O parâmetro 803 *Timeout do bus* pode ter sido aumentado.

**ADVERTÊNCIA 33****Fora da faixa de frequência:**

Esta advertência é ativada se a frequência de saída alcançar o parâmetro 201 *Limite inferior da frequência de saída* ou o parâmetro 202 *Limite superior da frequência de saída*.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 34****Erro de HPFB (ALARME HPFB):**

A comunicação do profibus não está funcionando corretamente.

**ALARME 35****Falha de inrush (FALHA DE INRUSH):**

Esta advertência ocorre quando a unidade tiver sido ligada um grande número de vezes no intervalo de 1 minuto.

**ADVERTÊNCIA/ALARME 36**

Superaquecimento (OVERTEMPERATURE):

**ALARME: 37****Erro interno (ERRO INTERNO):**

Ocorreu um erro no SISTEMA. Entre em contacto com o seu Danfoss fornecedor.

#### 4.2.4 Warning Word, Status Word Estendida e Alarm Word

Warning word, warning word estendida e alarm word são mostradas no display em formato hexadecimal. Se há mais de uma advertência ou alarme, uma soma de todas as advertências e alarmes é mostrada.

Warning word, extended status word e alarm word também podem ser exibidas usando o barramento serial nos parâmetros 540, 541 e 538.

Bit (Hex)	Palavra de advertência (P. 540)
00000008	"Timeout" no HPFB
00000010	Timeout de bus padrão
00000040	Lim. d Corrente
00000200	Sobrecarga do inversor
00001000	Advertência de tensão baixa
00002000	Advertência de tensão alta
00004000	Falha de fase
00010000	Advert. de Erro live zero
00400000	Limite da freq. de saída
00800000	Erro no HPFB
40000000	Alimentação de 24 V
80000000	Temp. alta no inversor

Tabela 4.7

Bit (Hex)	Palavra de status estendida (P. 541)
01	Rampa
04	Partida sentido horário/anti-horário
08	Redução de velocidade
10	Catch-up
8000	Limite de frequência

Tabela 4.8

Bit (Hex)	Alarm word (P. 538)
00000002	Bloq. p/Dsarme
00000040	"Timeout" no HPFB
00000080	Timeout de bus padrão
00000100	Curto circuito
00000200	Falha na alimentação de 24 V
00000400	Falha de aterramento
00000800	Sobrecarga de corrente
00004000	Termistor do motor
00008000	Sobrecarga do inversor
00010000	Subtensão
00020000	Sobretensão
00040000	Falha de fase
00080000	Erro live zero
00100000	Sobretemperatura
02000000	Erro no HPFB
08000000	Falha de Inrush
10000000	Erro interno

Tabela 4.9

### 4.3 Lista de Parâmetros

Parâmetro Nº	Função	Intervalo/número de configurações/valor	Configuração de fábrica	Tipo de dados	Índice de conv.
001	Idioma	6	Inglês	5	0
002	Controle local/remoto	2	Controle remoto	5	0
003	Referência local		000,000	4	-3
004	Setup Ativo	4	Setup 1	5	0
005	Setup de Programação	4	Ativar setup	5	0
006	Cópia de Setups	4	Sem cópia	5	0
007	Cópia do LCP	4	Sem cópia	5	0
008	Display da escala de frequência do motor		100	6	-2
009	Linha do display 2	24	Frequência [Hz]	5	0
010	Linha do display 1.1	24	Referência [%]	5	0
011	Linha do display 1.2	24	Corrente do motor [A]	5	0
012	Linha do display 1.3	24	Potência [kW]	5	0
013	Controle local/configuração	5	Controle digital do LCP/par. 100	5	0
014	Parada local	2	Possível	5	0
015	Jog local	2	Não é possível	5	0
016	Reversão local	2	Não é possível	5	0
017	Reset local do desarme	2	Possível	5	0
018	Bloqueio para a mudança de dados	2	Não bloqueado	5	0
019	Estado operacional na energização, c. local.	3	Parada forçada, use ref. gravada	5	0

Tabela 4.10 Funções para Programar, Controlar e Monitorar via Barramento (PROFIBUS) ou PC.

Parâmetro Nº	Função	Intervalo/número de configurações/valor	Configuração de fábrica	Tipo de dados	Índice de conv.
100	Configuração	2	Velocidade, modo malha aberta	5	0
101	Características de torque	4	Torque constante	5	0
102	Potência do motor	XX,XX kW - depende da unidade		6	1
103	Tensão do Motor	XX,XX V - depende da unidade		6	0
104	Frequência do motor	XX,X Hz - dep. do motor		6	-1
105	Corrente do Motor	XX,XX A - depende da unidade		7	-2
106	Velocidade nominal do motor	XX rpm - depende do motor		6	0
117	Amortecimento da ressonância	off -100%	off %	6	0
118	Desativação do amortecimento da ressonância	0-200%	Dependente do motor	5	0
126	Tempo de frenagem CC	0,0 (off)-60,0 s	10,0 s	6	-1
127	Frequência de acionamento da frenagem CC	0,0 Hz-f <sub>MAX</sub>	0,0 Hz	6	-1
128	Proteção térmica do motor	1	Sem proteção	5	0
132	Tensão CC de frenagem	0-100%	0%	5	0
133	Tensão de partida	0,00-100,00 V	Dependente do motor	6	-2
134	Compensação da partida	0.0-300.0%	100,0%	6	-1
135	Relação U/f	0,0-20,00 V/Hz	Dependente do motor	6	-2
136	Compensação de escorregamento	-500,0-+500,0%	100,0%	3	-1
137	Tensão de hold CC	0-100%	0%	5	0
138	Frequência de desativação do freio	0,5-132 Hz	3,0 Hz	6	-1
139	Frequência de ativação do freio	0,5-132 Hz	3,0 Hz	6	-1
147	Setup do tipo de motor	depende do motor	depende do motor	5	0

Tabela 4.11 Funções para Programar, Controlar e Monitorar via Barramento (PROFIBUS) ou PC.

**Índice de conversão:**

Este número refere-se a um valor de conversão, a ser usado durante a gravação ou leitura via comunicação serial com um conversor de frequência.

Veja 3.6.4 Bytes de dados em 3.6.1 Barramento serial

Tipo de dados	Descrição
3	Nº inteiro 16
4	Nº inteiro 32
5	8 sem sinal algébrico
6	16 sem sinal algébrico
7	32 sem sinal algébrico
9	String de texto

**Tipo de dados:**

Tipos de dados mostram o tipo e o comprimento do telegrama.

Tabela 4.12

4

Parâmetro Nº	Função	Intervalo/número de configurações/valor	Configuração de fábrica	Tipo de dados	Índice de conv.
200	Sentido da rotação	3	Somente no sentido horário 0-132 Hz	5	0
201	Frequência de saída mínima inferior ( $f_{MIN}$ )	0,0 Hz- $f_{MAX}$	0,0 Hz	6	-1
202	Frequência de saída máxima ( $f_{MAX}$ )	$f_{MIN}$ - $f_{RANGE}$	$f_{RANGE}$ (132 Hz)	6	-1
203	Faixa de referência/ feedback	máx./-máx.- +máx.	Mín - Máx	5	0
204	Referência mínima	-100.000,000-Ref $_{MAX}$	0,000	4	-3
205	Referência máxima	Ref $_{MIN}$ -100.000,000	50,000	4	-3
207	Tempo de aceleração 1	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
208	Tempo de desaceleração 1	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
209	Tempo de aceleração 2	0,15-3600,00 s	3,00	7	-2
210	Tempo de desaceleração 2	0,15-3600,00 s	3,00 s	7	-2
211	Tempo de rampa do jog	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
212	Tempo de desaceleração com parada rápida	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
213	Frequência de jog	0 Hz até $f_{MAX}$	10,0 Hz	6	-1
214	Função de referência	2	Soma	5	0
215	Referência predefinida 1	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
216	Referência predefinida 2	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
219	Valor de Catch up/ redução de velocidade	0.00-100.00%	0,00%	6	-2
221	Limite de corrente para o modo motor	Limite mín.- máx. em % de $I_{rated}$	Limite máx.	6	-1
229	Bypass de frequência, largura da banda	0 (off)-100%	0%	6	0
230	Frequência de bypass 1	0,0-132 Hz	0,0 Hz	6	-1
231	Frequência de bypass 2	0,0-132 Hz	0,0 Hz	6	-1
241	Referência predefinida 1	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
242	Referência predefinida 2	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
243	Referência predefinida 3	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
244	Referência predefinida 4	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
245	Referência predefinida 5	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
246	Referência predefinida 6	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
247	Referência predefinida 7	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2

Tabela 4.13 Funções para Programar, Controlar e Monitorar via Barramento (PROFIBUS) ou PC.

Parâmetro Nº	Função	Intervalo/número de configurações/valor	Configuração de fábrica	Tipo de dados	Índice de conv.
317	Timeout	1-99 s	10 s	5	0
318	Função após o timeout	Desligado/Parada e desarme	Off (Desligado)	5	0
323	Função do relé X102	14	Sem operação	5	0
327	Referência por pulso, frequência máx.	100-70000 Hz	5000 Hz	7	0
331	Terminal 1, entr. analógica de tensão	3	Sem operação	6	0
332	Terminal 2, entrada digital	31	Referência	6	0
333	Terminal 3, entrada digital	31	Reset	6	0
334	Terminal 4, entrada digital	30	Partida	6	0
335	Terminal 5, entrada digital	29	Jog	6	0
336	Terminal 1, escala mínima	0,0-20,0 mA	0,0 mA	6	-4
337	Terminal 1, escala máxima	0,0-20,0 mA	20,0 mA	6	-4
338	Terminal 2, escalonamento mín.	0,0-10,0 V	0,0 V	6	-1
339	Terminal 2, escalonamento máx.	0,0-10,0 V	10,0 V	6	-1
340	Funções de saída	24	Sem operação	6	0

Tabela 4.14 Funções para Programar, Controlar e Monitorar via Barramento (PROFIBUS) ou PC.

Parâmetro Nº	Função	Intervalo/número de configurações/valor	Configuração de fábrica	Tipo de dados	Índice de conv.
400	Função de Frenagem	Desligado/Frenagem CA	Off (Desligado)	5	0
403	Temporizador do sleep mode	0-300 s	Off (Desligado)	6	0
404	Frequência de sleep	f <sub>MIN</sub> - par 407	0 Hz	6	-1
405	Função reset	11	Reset manual	5	0
406	Ponto de programação do boost	1-200%	100%	6	0
407	Frequência de ativação	Par. 404-f <sub>MAX</sub>	50 Hz	6	-1
411	Frequência de chaveamento	1,5-14,0 kHz	Dependente do motor	6	0
412	Frequência da portadora dependente da frequência de saída	3	Freq. chav. dep. temp	5	0
413	Função de sobremodulação	Off/On (Desligado/Ligado)	On	5	0
414	Feedback mínimo	-100000-F <sub>HIGH</sub>	0	4	-3
415	Feedback máximo	F <sub>LOW</sub> -100,000	1500	4	-3
416	Unidade da referência/feedback	42	%	5	0
437	Controle normal/inverso do PID de processo	Normal/Inverso	Normal	5	0
438	Anti windup do PID de processo	Desabilitado/Ativado	Ativado	5	0
439	Frequência de partida do PID de processo	f <sub>MIN</sub> -f <sub>MAX</sub>	f <sub>MIN</sub>	6	-1
440	Ganho proporcional do PID de processo	0,00 (off)-10,00	0,01	6	-2
441	Tempo de integração do PID de processo	0,01-9999 s (off)	9999 s	7	-2
442	Tempo de diferenciação do PID de processo	0,00 (off)-10,00 s	0,00 s	6	-2
443	Limite de ganho diferencial do PID de processo	5-50	5	6	-1
444	Tempo do filtro passabaixa do PID de processo	0,1-10,00 s	0,1 s	6	-2
445	Flying start	4	Desabilitado	5	0
446	Padrão de chaveamento	2	SFAVM	5	0
455	Monitoramento da faixa de frequência	Desabilitado/Ativado	Ativado	5	0
461	Conversão de feedback	Linear ou raiz quadrada	Linear	5	0

Tabela 4.15 Funções para Programar, Controlar e Monitorar via Barramento (PROFIBUS) ou PC.

**Índice de conversão:**

Este número refere-se a um valor de conversão, a ser usado durante a gravação ou leitura via comunicação serial com um conversor de frequência.

Veja 3.6.4 Bytes de dados em 3.6.1 Barramento serial

**Tipo de dados:**

Tipos de dados mostram o tipo e o comprimento do telegrama.

Tipo de dados	Descrição
3	Nº inteiro 16
4	Nº inteiro 32
5	8 sem sinal algébrico
6	16 sem sinal algébrico
7	32 sem sinal algébrico
9	String de texto

Tabela 4.16

Parâmetro Nº	Função	Intervalo/número de configurações/valor	Configuração de fábrica	Tipo de dados	Índice de conv.
500	Endereço do barramento	1-126	1	5	0
501	Baudrate	300-9600 Baud/6	9600 Baud	5	0
502	Parada por inércia	4	OU Lógico	5	0
503	Parada rápida	4	OU Lógico	5	0
504	Freio CC	4	OU Lógico	5	0
505	Partida	4	OU Lógico	5	0
506	Reversão	4	OU Lógico	5	0
507	Seleção de setup	4	OU Lógico	5	0
508	Seleção da velocidade	4	OU Lógico	5	0
509	Bus jog 1	0,0-f <sub>MAX</sub>	10,0 Hz	6	-1
510	Bus jog 2	0,0-f <sub>MAX</sub>	10,0 Hz	6	-1
512	Perfil do telegrama	Profidrive/Drive do FC	Drive do FC	5	0
513	Intervalo de tempo do bus		1 s	5	0
514	Função intervalo de tempo do bus	6	Off (Desligado)	5	0
515	Leitura de Dados: Referência	XXX.X		3	-1
516	Leitura de Dados: Unidade refer.	Hz/rpm		4	-3
517	Leitura de Dados: Feedback			4	-3
518	Leitura de Dados: Frequência	Hz		3	-1
519	Leitura de Dados: frequência x escala	Hz		7	-2
520	Leitura de Dados: Corrente	A x 100		7	-2
521	Leitura de Dados: Torque	%		3	-1
522	Leitura de Dados: Potência	kW		7	1
523	Leitura de Dados: Potência	hp		7	-2
524	Leitura de Dados: Tensão do Motor	V		6	-1
525	Leitura de Dados: Tensão do barramento CC	V		6	0
527	Leitura de Dados: Térm. do FC	0-100%		5	0
528	Leitura de Dados: Entrada digital			5	0
533	Leitura de Dados: Referência Externa	-200,0-+200,0%		6	-1
534	Leitura de Dados: Status Word, binário			6	0
537	Leitura de Dados: Temperatura do FC	°C		5	0
538	Leitura de Dados: Alarm word, binário			7	0
539	Leitura de Dados: Control word, binário			6	0
540	Leitura de Dados: Warning word, 1			7	0
541	Leitura de Dados: Warning word, 2			7	0
542	Leitura de Dados: Terminal 1, entrada analógica	mA X 10		5	-4
543	Leitura de Dados: Terminal 2, entrada analógica	V X 10		5	-1
561	Protocolo	Protocolo do FC/Modbus RTU	Protocolo do FC	5	0
570	Paridade e molduragem de mensagem Modbus	4	Par/stopbit1	5	0
571	Timeout das Comunicações do Modbus	10-2000 ms	100 ms	6	0

Tabela 4.17 Funções para Programar, Controlar e Monitorar via Barramento (PROFIBUS) ou PC.

Parâmetro Nº	Função	Intervalo/número de configurações/valor	Configuração de fábrica	Tipo de dados	Índice de conv.
600	Dados oper.: Horas de funcionamento	0-130.000,0 horas		5	0
601	Dados oper.: Horas de funcionamento	0-130.000,0 horas		7	73
603	Dados oper.: Quantidade de energizações	0-9999		7	73
604	Dados oper.: Nº de superaquecimentos.	0-9999		6	0
605	Dados oper.: Nº de sobretensões	0-9999		6	0
615	Reg.das falhas, leitura: Código de erro	Índice XX-XXX		6	0
616	Reg.das falhas, leitura: Tempo	Índice XX-XXX		5	0
617	Reg.das falhas, leitura: Valor	Índice XX-XXX		7	-1
619	Reposição do contador de horas em execução	Nenhum reset/Reset	Sem reset	3	0
620	Modo operacional	3	operação normal	5	0
621	Plaqueta de identificação: Tipo do motor do FC	Depende da unidade		5	0
624	Plaqueta de identificação: Nº da versão do software	Depende da unidade		9	0
625	Versão do LCP	Depende da unidade		9	0
626	Plaqueta de identificação: Nº de identificação do banco de dados	Depende da unidade		9	0
628	Plaqueta de identificação: Tipo de opcional da aplicação			9	-2
630	Plaqueta de identificação: Tipo de opcional de comunicação			9	0
632	Identificação do software BMC			9	0
633	Identificação do banco de dados do motor			9	0
634	Identificação da unidade de comunicação			9	0
635	Nº de Peça do software			9	0
678	Configurar o Cartão de Controle		Depende da unidade	5	0

Tabela 4.18 Funções para Programar, Controlar e Monitorar via Barramento (PROFIBUS) ou PC.

**Índice de conversão:**

Este número refere-se a um valor de conversão, a ser usado durante a gravação ou leitura via comunicação serial com um conversor de frequência.

Veja 3.6.4 Bytes de dados em 3.6.1 Barramento serial

**Tipo de dados:**

Tipos de dados mostram o tipo e o comprimento do telegrama.

Tipo de dados	Descrição
3	Nº inteiro 16
4	Nº inteiro 32
5	8 sem sinal algébrico
6	16 sem sinal algébrico
7	32 sem sinal algébrico
9	String de texto

Tabela 4.19

## Índice

<b>A</b>		<b>Corrente</b>	
Advertência Contra Partida Acidental.....	5	De Fuga Para O Terra.....	81
Advertências.....	89	Do Motor.....	43
Alarm Word.....	92	<b>D</b>	
Alarmes.....	89	<b>Dados</b>	
Alimentação De Rede Elétrica.....	14	Operacionais: Horas De Funcionamento.....	77
Alinhamento.....	24	Operacionais: Número De Intervenções.....	78
Alteração De Dados.....	35	Operacionais: Número De Superaquecimentos.....	78
Ambientes Agressivos.....	88	Operacionais: Nº De Sobretensões.....	78
Amortecimento Da Ressonância.....	43	Técnicos.....	14
Anti Windup Do PID Do Processo.....	60	<b>De Programação</b> .....	39
<b>B</b>		<b>Derating</b>	
Barramento Serial.....	62	Devido A Frequência De Chaveamento Alta.....	84
Baudrate.....	72	Devido A Operação Em Baixa Velocidade.....	83
Bloqueado Para Alteração De Dados.....	42	Devido À Pressão Do Ar.....	83
Broadcast.....	63	Devido À Temperatura Ambiente.....	83
<b>Bypass</b>		<b>Desativação Do Amortecimento Da Ressonância</b> .....	43
De Frequência 1.....	49	<b>Dimensões</b> .....	21
De Frequência, Largura Da Banda.....	48	<b>Diretiva</b>	
<b>Byte De Controle Dos Dados (BCC)</b> .....	63	De Baixa Tensão (73/23/EEC).....	86
<b>Bytes</b>		De Maquinaria.....	86
De Dados.....	64	EMC.....	86
De Parâmetro.....	64	<b>Display</b>	
De Processo.....	64	Display.....	31
<b>C</b>		Da Escala De Frequências Do Motor.....	39
<b>Características</b>		LCP.....	31
De Controle.....	15	<b>Disposição Do Terminal</b> .....	18
De Torque.....	14	<b>Do Diferenciador</b> .....	59
<b>Cartão De Controle, Entradas Digitais/de Pulso</b> .....	14	<b>E</b>	
<b>Certificação CE</b> .....	86	<b>Eixos De Saída</b> .....	21
<b>Compensação</b>		<b>Endereço</b>	
De Carga.....	44	Endereço.....	72
De Escorregamento.....	44	Do VLT (ADR).....	63
<b>Comprimento Do Telegrama (LGE)</b> .....	63	<b>Estado</b>	
<b>Comunicação De Telegramas</b> .....	63	De Leitura Do Display.....	32
<b>Condições De Operação Extremas</b> .....	82	Operacional Na Energização, Controle Local.....	42
<b>Configuração</b> .....	42	<b>Estrutura Do Menu</b> .....	37
<b>Conformidade Com A Diretiva EMC 89/336/EEC</b> .....	87	<b>Estruturas De Controle</b> .....	7
<b>Controle</b>		<b>Externos</b> .....	15
Local/Configuração.....	41	<b>F</b>	
Normal/inverso Do PID De Processo.....	60	<b>Faixa</b>	
Remoto/local.....	38	De Feedback.....	59
<b>Cópia</b>		De Feedback/referência.....	46
De Setups.....	39	<b>Fator De Potência</b> .....	86
Via LCP.....	39	<b>FCM 305-375 Para Trifásico, 380-480 V</b> .....	13
		<b>Feedback</b>	
		Feedback.....	60
		Máximo.....	58
		Mínimo.....	57
		<b>Ferramentas De Software De PC</b> .....	10
		<b>Flying Start</b> .....	62

<b>Freio CC</b> .....	72	<b>LEDs</b> .....	31
<b>Frequência</b>		<b>Leitura</b>	
De Ativação Do Freio CC.....	43	De Dados: Alarm Word.....	75
De Chaveamento.....	57	De Dados: Control Word.....	76
De Chaveamento Variável.....	57	De Dados: Corrente.....	74
De Jog.....	47	De Dados: Entrada Digital.....	75
De Partida Do PID De Processo.....	61	De Dados: Feedback.....	74
Do Motor.....	43	De Dados: Frequência.....	74
Máx. De Saída.....	46	De Dados: Power, HP.....	75
Mín. De Saída.....	45	De Dados: Power, KW.....	74
<b>Função</b>		De Dados: Referência %.....	74
Após Timeout.....	50	De Dados: Referência Externa %.....	75
De Referência.....	47	De Dados: Status Word Estendida.....	76
De Reset.....	56	De Dados: Status Word, Binário.....	75
Intervalo De Tempo Do Bus.....	73	De Dados: Temperatura Do Inv.....	75
Sobremodulação.....	57	De Dados: Tensão Do Barramento CC.....	75
<b>G</b>		De Dados: Tensão Do Motor.....	75
<b>Gama De Produtos</b> .....	9	De Dados: Térm. Do FC.....	75
<b>Ganho Proporcional Do PID De Processo</b> .....	61	De Dados: Terminal 1, Entrada Analógica.....	76
<b>H</b>		De Dados: Terminal 2, Entrada Analógica.....	77
<b>Harmônicas /interferência Da Alimentação De Rede Elétrica</b> .....	85	De Dados: Torque.....	74
<b>Horas De Funcionamento: Horas De Funcionamento</b> .....	77	De Dados: Unidade De Referência.....	74
<b>I</b>		De Dados: Warning Word.....	76
<b>Identificação</b>		<b>Limite</b>	
Da Unidade De Comunicação.....	79	De Corrente Do Modo Motor.....	48
Do Banco De Dados Do Motor.....	79	De Ganho Dif. Do PID De Processo.....	61
Do Software BMC.....	79	<b>Limpeza Do Motor FC</b> .....	25
<b>Idioma</b> .....	38	<b>Linha</b>	
<b>Inicialização</b> .....	78	1.1 Do Display.....	40
<b>Instalação Do Motor FC</b> .....	24	1.2 Do Display.....	40
<b>Instruções Para Descarte</b> .....	4	1.3 Do Display.....	40
<b>Integração Do Conversor De Frequência E Motor</b> .....	7	2 Do Display.....	39
<b>Intervalo De Tempo Do Bus Serial</b> .....	73	<b>M</b>	
<b>Isolação Galvânica (PELV)</b> .....	81	<b>Manuseio Do Motor FC</b> .....	20
<b>J</b>		<b>Manutenção Periódica Da Parte Motora</b> .....	25
<b>Jog</b>		<b>Modo</b>	
Do Bus 1.....	73	De Operação.....	78
Do Bus 2.....	73	Display.....	33
Local.....	41	Menu.....	35
<b>K</b>		<b>N</b>	
<b>Kit</b>		<b>Normas</b>	
De Montagem Remota.....	27	De EMC.....	87
De Plugue.....	27	De Segurança.....	5
De Plugue De Serviço.....	26	<b>Número Do Parâmetro (PNU)</b> .....	64
<b>L</b>		<b>Nº</b>	
<b>LED 300-304</b> .....	17	Nº De Peça Do Software.....	79
		<b>O</b>	
		<b>O Filtro Passa-baixa</b> .....	59
		<b>Opcional De Potenciômetro (177N0011)</b> .....	28

<b>P</b>		<b>Reversão</b>	
<b>Padrão</b>		Reversão.....	72
De Chaveamento.....	62	Local.....	41
UL.....	84	<b>Rolamentos</b> .....	20
<b>Painel De Controle</b> .....	30	<b>Ruído Acústico</b> .....	82
<b>Parada</b>		<b>S</b>	
Local.....	41	<b>Saída Do Relé</b> .....	14
Por Inércia.....	72	<b>Seleção</b>	
Rápida.....	72	Da Velocidade.....	72
<b>Partida</b> .....	72	De Setup.....	72
<b>Pedido</b> .....	10	Do Parâmetro.....	35
<b>Perfil Do Telegrama</b> .....	73	<b>Sentido De Rotação</b> .....	45
<b>Placa</b>		<b>Setup Ativo</b> .....	38
De Controle, Comunicação Serial RS 485.....	15	<b>Sleep Mode</b> .....	55
De Controle, Entrada De Pulso:.....	14	<b>Sobrecarga Estática</b> .....	82
De Controle, Entradas Analógicas.....	14	<b>Sobretensão Gerada Pelo Motor</b> .....	82
De Controle, Saídas Digitais/de Pulso E Analógicas.....	14	<b>T</b>	
<b>Plaqueta</b>		<b>Teclado De Operação Local</b> .....	28
De Identificação: Nº Da Versão Do Software.....	79	<b>Teclas De Controle</b> .....	31
De Identificação: Nº De Identificação Do Banco De Dados	79	<b>Telegramas De Controle E Resposta</b> .....	63
.....	79	<b>Tempo</b>	
De Identificação: Tipo De Opcional Da Aplicação.....	79	De Aceleração 1.....	46
De Identificação: Tipo Do Opcional De Comunicação.....	79	De Aceleração 2.....	46
De Identificação: Tipo FC.....	79	De Desaceleração 1.....	46
<b>Potência Do Motor</b> .....	43	De Desaceleração 2.....	47
<b>Proteção Térmica Do FCM 300</b> .....	26	De Desaceleração Com Parada Rápida.....	47
<b>Protocolo</b> .....	77	De Frenagem CC.....	43
<b>Q</b>		De Integração Do PID De Processo.....	61
<b>Queda Da Rede Elétrica</b> .....	82	De Rampa Do Jog.....	47
<b>Quick Menu</b> .....	34	Do Diferencial Do PID De Processo.....	61
<b>R</b>		Do Filtro Passa-baixa Do PID De Processo.....	61
<b>RCD</b> .....	81	<b>Tensão</b>	
<b>Referência</b>		De Frenagem CC.....	44
Referência.....	59	De Partida.....	44
Local.....	38	Do Motor.....	43
Máxima.....	46	<b>Terminal</b>	
Mínima.....	46	1, Corrente De Entrada Analógica.....	51
Predefinida 1.....	49	1, Escala Máx.....	54
Predefinida 2.....	49	1, Escala Mín.....	53
Predefinida 3.....	49	2, Entrada Analógica/digital.....	51
Predefinida 4.....	49	2, Escala Máx.....	54
Predefinida 5.....	49	2, Escala Mín.....	54
Predefinida 6.....	49	3, Entrada Digital.....	51
Predefinida 7.....	49	4, Entrada Digital.....	51
<b>Registro</b>		5, Entrada Digital.....	51
De Falhas.....	78	<b>Timeout</b> .....	49
De Falhas: Tempo.....	78	<b>Torques Dos Parafusos</b> .....	25
De Falhas: Valor.....	78	<b>U</b>	
<b>Reinicialização Do Contador De Horas De Funcionamento</b>	78	<b>Umidade Do Ar</b> .....	84
.....	78		
<b>Relação U/f</b> .....	44		
<b>Reset Local Do Desarme</b> .....	42		

V

Valor De Catch Up/desaceleração..... 48

Velocidade Nominal Do Motor..... 43

Versões Do Inversor..... 9

Vibração E Choque..... 84

W

Warning Word..... 92





[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

---

A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva para si o direito de alterar os seus produtos sem aviso prévio. Esta determinação aplica-se também a produtos já encomendados, desde que tais alterações não impliquem mudanças às especificações acordadas. Todas as marcas registradas constantes deste material são propriedade das respectivas empresas. Danfoss e o logotipo Danfoss são marcas registradas da Danfoss A/S. Todos os direitos reservados.

---

Danfoss Power Electronics A/S  
Ulsnaes 1  
6300 Graasten  
Denmark  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

