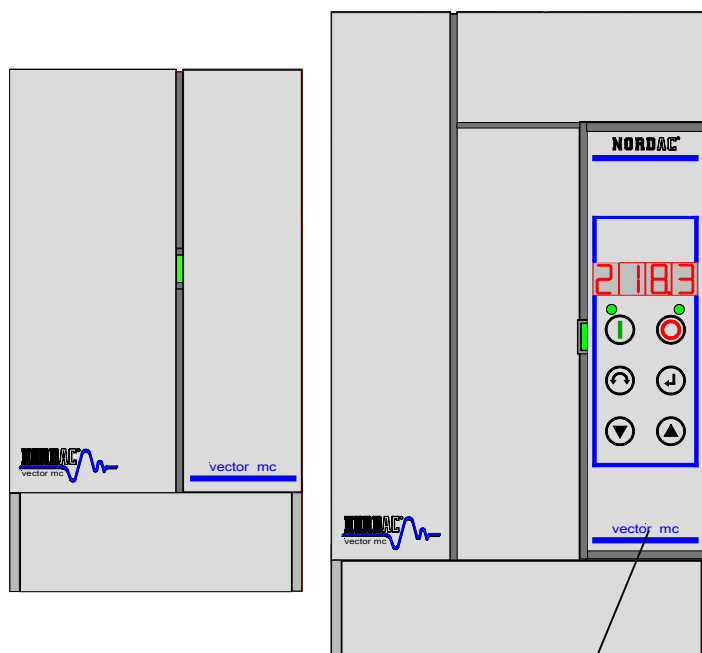


# INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

## **NORDAC *vector mc*** Inversor de Frequência

SK 250/1 FCT ... SK 750/1 FCT  
SK 1100/1 FCT ... SK 2200/1 FCT  
SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT



**Control Box mc**  
disponível como acessório

**BU 4200 PT**

Última atualização: agosto de 2001

# **NORD Motoredutores**





# Inversor de frequência NORDAC *vector mc*



## Instruções de segurança e uso de conversores que alimentam acionamentos

(conforme a diretiva 73/23/EEC de baixa tensão)

### 1. Geral

Dependendo do tipo de encapsulamento, durante a operação, os conversores de corrente de acionamento podem ter componentes energizados, expostos ou, em alguns casos, em movimento ou rotação, bem como superfícies quentes.

Retirar indevidamente as proteções necessárias, utilizar indevidamente ou instalar ou manusear incorretamente pode ser perigoso e pode causar sérios danos a pessoas ou à propriedade.

Consulte a documentação para obter informações mais detalhadas.

Qualquer operação de transporte, instalação, partida ou manutenção deverá ser realizada por pessoal devidamente qualificado, habilitado e competente (devem ser observadas IEC 364 ou CENELEC HD 384, respectivamente, ou DIN VDE 0100 e IEC 664 ou DIN VDE 0110 e as regulamentações nacionais de prevenção de acidentes).

O pessoal qualificado e habilitado mencionado nestas instruções básicas de segurança indica pessoas que estejam familiarizadas com a instalação, a montagem, a preparação e a operação do produto e que tenham as qualificações necessárias para o trabalho para o qual estejam encarregadas.

### 2. Uso planejado

Conversores de corrente de acionamentos são componentes projetados para serem integrados a instalações elétricas ou máquinas.

Se os conversores forem instalados em máquinas, não deverão ser colocados em operação (em outras palavras, a operação conforme planejada pelo fabricante não deverá iniciar) até que tenha sido determinado que a máquina em questão realmente atenda aos requisitos mencionados nas diretrizes 89/392/EEC da EG (Diretrizes para Máquinas); deve-se observar também EN 60204.

O dispositivo não deve ser colocado em operação (isto é, a operação conforme planejada pelo fabricante não deve ser iniciada) a menos que as determinações das diretrizes EMC (89/336/EEC) sejam atendidas.

Conversores de corrente de acionamento devem atender os requisitos definidos nas diretrizes de baixa tensão 73/23/EEC. Da mesma forma, as normas da série prEN 50178/DIN VDE 0160, juntamente com EN 60439-1/ VDE 0660 Parte 500 e EN 60146/ VDE 0558 aplicam-se aos conversores de corrente de acionamento.

Consulte a placa de dados e a documentação para obter mais detalhes sobre os dados técnicos e os requisitos de conexão. Não deixe de observá-los nem de seguir as instruções.

### 3. Transporte, armazenamento

Siga as instruções para transportar, armazenar e manusear adequadamente.

Certifique-se de que as condições climáticas especificadas em prEN 50178 sejam atendidas.

### 4. Instalação

Os dispositivos devem ser instalados e resfriados conforme determinado na documentação relevante.

Os conversores de corrente de acionamento devem ser protegidos contra solicitações excessivas. É de particular importância que nenhum componente seja dobrado e/ou que as distâncias de isolamento não sejam alteradas durante o transporte e o manuseio. Não toque componentes eletrônicos e contatos.

Conversores de corrente de acionamento contêm dispositivos sensíveis a cargas eletrostáticas, que são danificados facilmente com o manuseio indevido. Componentes elétricos não devem ser danificados e nem destruídos mecanicamente (possíveis riscos à saúde!)

### 5. Conexão elétrica

Siga as regras de prevenção de acidentes nacionais aplicáveis (por exemplo, VBG 4) ao trabalhar em conversores de corrente de acionamento, enquanto eles estiverem energizados.

A instalação elétrica deverá ser efetuada de acordo com as regras e regulamentos aplicáveis (por exemplo, relacionadas à seção transversal do condutor, proteção por fusíveis, conexão PE). Além disso, mais instruções podem ser mencionadas na documentação.

As recomendações para atender aos padrões de EMC na instalação – por exemplo, relacionadas à filtração, aterramento, instalação de filtros e passagem das linhas – estão na documentação do conversor. Conversores de corrente com a marca “CE” sempre estão sujeitos a instruções deste tipo. É de responsabilidade do fabricante da máquina ou da planta garantir que os valores-limite estipulados pela legislação de EMC sejam totalmente atendidos.

### 6. Operação

Pode ser necessário fornecer instalações nas quais os conversores de corrente de acionamento sejam instalados com dispositivos de monitoração e proteção adicionais para atender às regulamentações de segurança aplicáveis, por exemplo, a lei para materiais de trabalho técnico, regulamentações de prevenção de acidentes, etc. São permitidas modificações dos conversores de corrente de acionamento através do software de operação.

Não toque componentes energizados do dispositivo nem os terminais de alimentação logo depois que o conversor tiver sido desligado da tensão de alimentação, pois os capacitores ainda podem estar carregados. As placas de informações no conversor de corrente de acionamento lhe fornecerão os detalhes precisos sobre isso.

Mantenha todas as coberturas fechadas durante a operação.

### 7. Serviço e manutenção

Conforme descrito na documentação do fabricante.

**Guarde estas Instruções de Segurança para consulta futura!**

**Índice**

<b>1 GERAL .....</b>	<b>4</b>
1.1 Instruções para segurança e instalação .....	4
<b>2 MONTAGEM E INSTALAÇÃO.....</b>	<b>5</b>
2.1 Instalação .....	5
2.2 Instruções para fiação .....	5
2.3 Conexão elétrica.....	5
2.3.1 Conexões da rede de alimentação e do motor SK 250/1 FCT a SK 2200/1 FCT .....	6
2.3.2 Conexões da rede de alimentação e do motor SK 750/3 FCT a SK 3000/3 FCT .....	7
2.3.3 Terminais de controle .....	8
2.3.4 Proteção do motor contra temperaturas elevadas.....	8
<b>3 OPERAÇÃO E DISPLAY .....</b>	<b>9</b>
3.1 Displays sem opções adicionais .....	9
3.2 Control Box <i>mc</i> (Opcional) .....	9
<b>4 CONFIGURANDO O SISTEMA .....</b>	<b>11</b>
4.1 Configurações básicas .....	11
<b>5 AJUSTE DE PARÂMETROS .....</b>	<b>11</b>
5.1 Visão geral dos parâmetros .....	11
5.1.1 Parâmetros básicos.....	12
5.1.2 Dados do motor.....	13
5.1.3 Terminais de controle .....	14
5.1.4 Parâmetros adicionais .....	17
5.1.5 Informações .....	19
<b>6 SINAIS DE ERRO .....</b>	<b>20</b>
<b>7 RECOMENDAÇÕES PARA SERVIÇO E MANUTENÇÃO .....</b>	<b>21</b>
7.1 Informações adicionais.....	21
<b>8 DADOS TÉCNICOS .....</b>	<b>22</b>
8.1 SK 250/1 FCT a SK 2200/1 FCT.....	22
8.2 SK 750/3 FCT a SK 3000/3 FCT.....	22
8.3 Dados Técnicos Gerais.....	23

## 1 Geral

NORDAC *vector mc* é uma série de conversores de conexão DC de fonte de tensão microprocessados, projetados para controlar a velocidade de motores trifásicos de potências entre 250 W a 3,0 kW.

São obtidos torque máximo e excelente estabilidade da velocidade do motor desejada utilizando-se um sistema de controle de corrente de vetor. Isto permite que o inversor opere um motor trifásico a ele conectado à tensão e freqüência ótimas, sem a necessidade de um sensor.

### 1.1 Instruções para segurança e instalação

Os inversores de freqüência NORDAC *vector mc* são projetados para utilização em equipamentos industriais. Tocá-los pode causar ferimentos graves, ou até mesmo a morte, devido às tensões de operação.



- Apenas eletricitistas/engenheiros elétricos capacitados devem ter permissão para instalar ou trabalhar nesses dispositivos, desde que esses dispositivos tenham sido previamente desligados da alimentação. As pessoas envolvidas devem ter acesso às Instruções de Operação a qualquer instante e devem observá-las de modo consciente, sem nenhuma exceção.
- As regulamentações locais que regem a instalação da planta elétrica, bem como quaisquer regulamentações de prevenção de acidentes devem ser observadas.
- O dispositivo ainda está perigosamente energizado até 5 minutos após seu desligamento da rede de alimentação. Portanto, o dispositivo não deve ser aberto e sua proteção ou painel de controle não devem ser removidos dentro dos 5 minutos após seu desligamento da alimentação. Recoloque todas as proteções antes de ligar a tensão de alimentação novamente.
- Mesmo quando o motor tiver parado (por exemplo, após desligamento da parte eletrônica, travamento do dispositivo ou curto-circuito nos terminais de saída), os terminais de alimentação, os terminais do motor e os terminais do resistor de frenagem podem estar energizados de modo perigoso. Mesmo se o motor não estiver em operação, não se deve assumir que esteja também isolado eletricamente da rede de alimentação.
- **Atenção, determinados ajustes de parâmetros podem fazer o inversor partir automaticamente quando for conectado à rede de alimentação.**
- O inversor de freqüência foi projetado apenas para conexão permanente e não deve ser operado sem ter sido aterrado de modo eficaz, conforme determinado pelas regulamentações locais para correntes de fuga elevadas (> 3,5 mA). A VDE 0160 exige que seja conectado um segundo conector ou que a seção transversal do condutor de aterramento seja de 10 mm<sup>2</sup>, no mínimo.
- Com inversores trifásicos, disjuntores de corrente de falha de circuito são inadequados se não tiverem meios de proteção adicionais, se as regulamentações locais determinarem que a corrente de fuga não deva conter corrente contínua em nenhuma proporção. A construção de disjuntores de corrente de falha padrão deverá atender aos novos requisitos da VDE 0664.

#### **CUIDADO! PERIGO!**

**A seção de alimentação pode estar energizada por até 5 minutos após o desligamento da rede de alimentação. Os terminais do inversor, cabos de alimentação do motor e terminais do motor também podem estar energizados!**

**Tocar terminais, cabos ou componentes do dispositivo que estejam expostos ou soltos pode causar ferimentos graves ou até mesmo a morte!**

	<p><b>CUIDADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Certifique-se de que nem crianças nem o público geral tenham acesso ao dispositivo e nem tenha chance de manipulá-lo!</li><li>• O dispositivo não deve ser usado para nenhum fim que não seja aquele planejado pelo fabricante. Modificações não autorizadas e o uso de peças de reposição e anexos que não sejam vendidos pelo fabricante nem recomendados por ele podem causar incêndios, choque elétrico e ferimentos.</li><li>• Mantenha estas Instruções de Operação em um local em que qualquer possível usuário possa encontrá-las, ou entregue-as a todas as pessoas envolvidas no manuseio do dispositivo!</li></ul>
--	---

### Diretrizes de EMC da Europa

Se o NORDAC *vector mc* for instalado de acordo com as instruções deste manual, ele atenderá a todos os requisitos das diretrizes de EMC, conforme determinado na norma de produtos EN61800-3 EMC para sistemas acionados por motor.



**Para uso na América do Norte**, são necessárias aprovações pela UL e CUL

*“A conexão adequada à rede de alimentação de 230 V (unidades monofásicas) ou 460 V (unidades trifásicas), com uma corrente de curto-circuito (simétrica) que nunca exceda 5000 A” e “se protegido por fusíveis de classe J”, conforme indicado na Seção 8.*

Arquivo: E171342



## 2 Montagem e Instalação

### 2.1 Instalação

Para fornecer aos inversores a ventilação necessária, recomendamos que sejam deixados espaçamentos > 100 mm acima e > 120 mm abaixo entre os dispositivos e as laterais do gabinete da chave geral. Este espaço extra pode ser usado para acomodar componentes elétricos (como eletrodutos, contadores, etc.) desde que sejam mantidos à distância mínima de 2/3 de sua respectiva altura do inversor (exemplo: altura do eletroduto = 60 mm → 2/3 x 60 mm = 40 mm de distância do inversor). A posição de montagem é sempre vertical.

**Providencie que o ar quente acima dos dispositivos seja efetivamente retirado!**

### 2.2 Instruções para fiação

Os inversores foram projetados para não serem afetados pelo alto nível de interferência eletromagnética que normalmente existe em áreas industriais em que são operados. Em geral, se a instalação é feita de modo profissional, garante-se a operação segura e sem problemas. No caso em que os valores-limite forem mais rígidos que aqueles indicados nas regras de EMC, as instruções dadas a seguir podem ser úteis:


- (1) Certifique-se totalmente de que todos os dispositivos no gabinete estejam aterrados de modo eficaz contra curto-circuitos utilizando condutores de aterramento curtos com seção transversal grande, os quais devem ser conectados a um terra comum ou a um barramento de aterramento. É especialmente importante que qualquer dispositivo de controle conectado aos inversores (por exemplo, um dispositivo de automação) seja conectado ao mesmo aterramento que o próprio inversor, utilizando um condutor curto com seção transversal grande. Deve-se preferir condutores chatos (como fitas de metal), por apresentarem impedância menor a frequências elevadas.

O condutor PE do motor controlado pelo inversor deve ser conectado da forma mais direta possível ao ponto de aterramento que está conectado ao dissipador de calor, juntamente com o PE do cabo de alimentação do inversor envolvido. Fornecendo uma barra de aterramento central no gabinete da chave geral e conectando juntos todos os condutores PE a esta barra, normalmente é garantida a operação sem problemas.

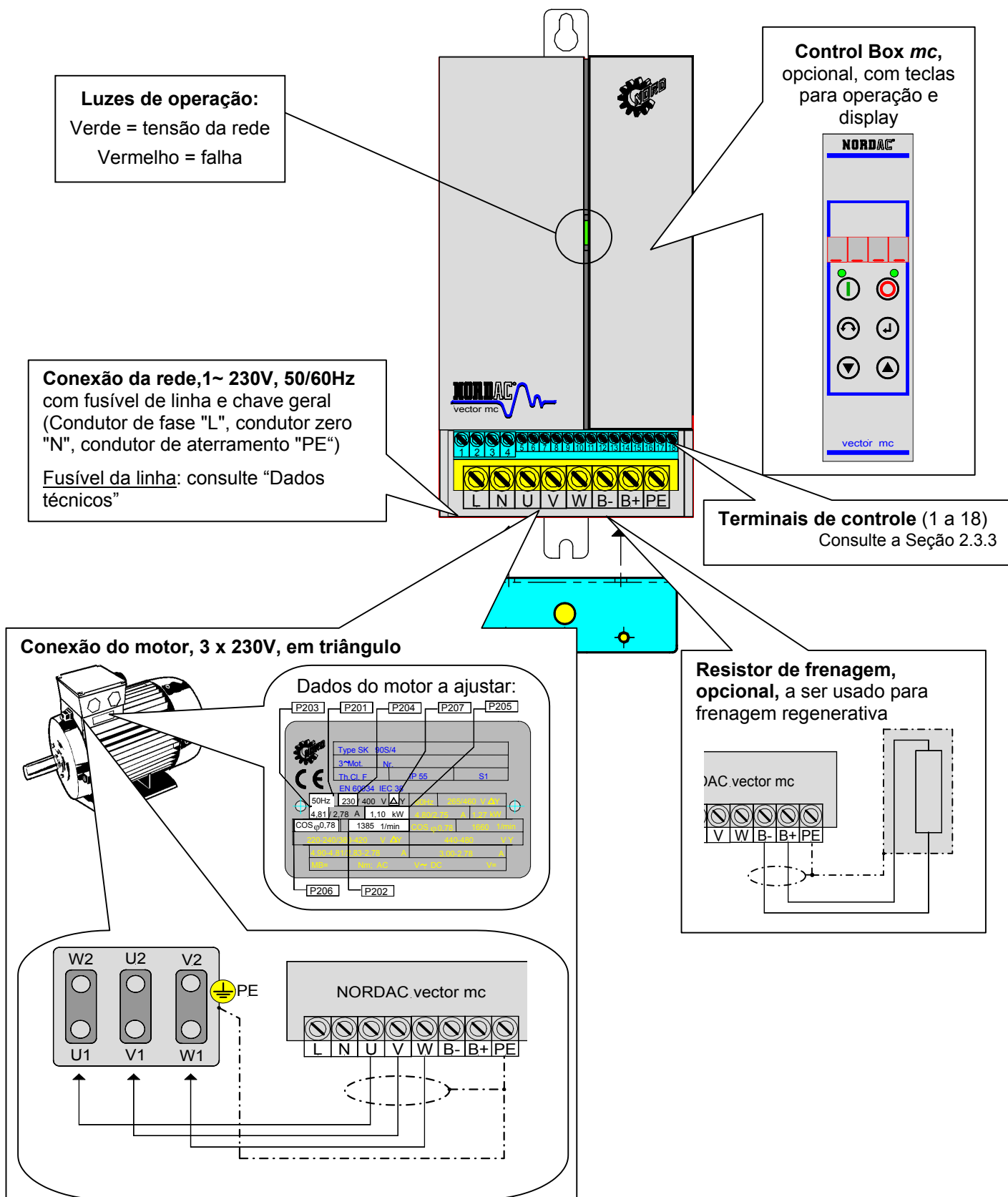
- (2) Se possível, use cabos blindados para circuitos de controle. Faça a terminação das extremidades de cabos com cuidado e verifique se segmentos de fios não estejam sem blindagem.  
A blindagem de cabos de pontos de ajuste analógicos devem ser aterrados no inversor de frequência, apenas em uma extremidade.
- (3) Ao passar os fios de controle e os fios de carga, eles devem estar adequadamente separados, se possível utilizando-se eletrodutos separados, por exemplo. Quando as linhas se cruzarem, tente posicioná-las de modo a formar ângulos de 90°.
- (4) Tome as medidas adequadas para garantir que nenhuma interferência seja emitida pelos contadores nos gabinetes. Contadores de corrente alternada devem ser incluídos em um circuito RC, enquanto os contadores de corrente contínua devem ser fornecidos com diodos de giro livre, **com os componentes de supressão de interferência sendo fixados às bobinas do contador**. Varistores para limitação de sobretensão também podem ser utilizados para a obtenção de supressão de ruídos. Especialmente se os contadores forem controlados pelos relés no inversor, a supressão de interferências é indispensável.
- (5) Use cabos com telas ou armações para as conexões de carga e conecte a tela/a armação ao terra em ambas as extremidades – se possível, diretamente no PE ou no inversor de frequência.
- (6) Se o acionamento deve funcionar em um ambiente que seja sensível a interferências eletromagnéticas, recomendamos utilizar filtros de supressão de interferência de rádio para reduzir o ruído emitido pelo inversor e pelos cabos. Instale o filtro o mais próximo possível ao inversor e garanta o aterramento completo.
- (7) Selecione a frequência de chaveamento mais baixa permitida pelo inversor. Com esta medida, a intensidade da interferência eletromagnética produzida pelo inversor será reduzida.

**Ao instalar os inversores, nunca faça nada que vá contra as regulamentações de segurança!**

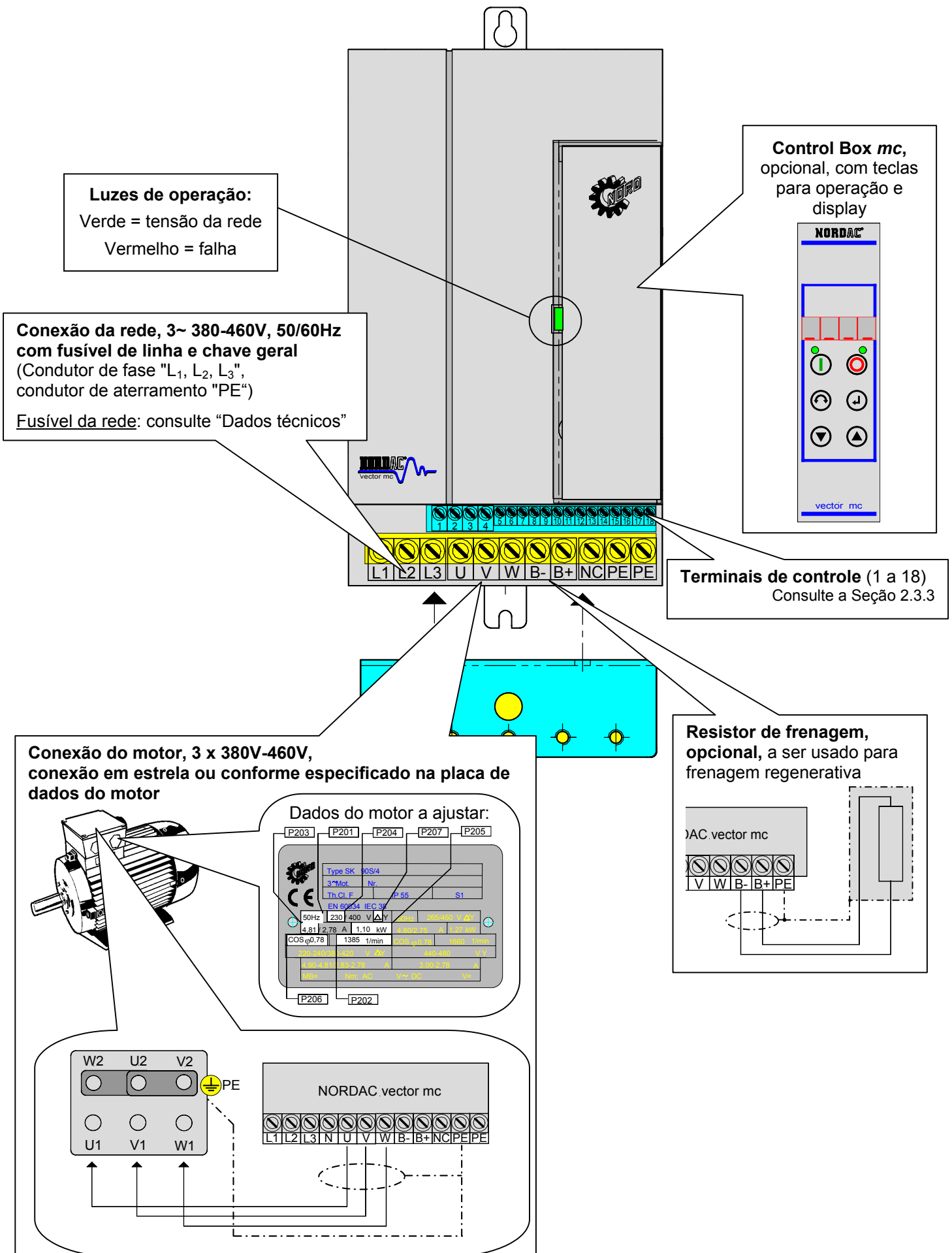
### 2.3 Conexão elétrica

	<h4>ADVERTÊNCIA</h4>
	<p><b>ESTES DISPOSITIVOS DEVEM SER ATERRADOS.</b></p> <p>Para que o dispositivo funcione com segurança e confiabilidade, ele deverá ter sido instalado e colocado em operação por pessoal qualificado e de modo profissional, com todas as instruções mencionadas neste Manual de Operação seguidas conforme especificado.</p> <p>Em particular, devem ser observadas as regulamentações de aplicação geral e local e as regulamentações de segurança para o trabalho em instalações de alimentação (por exemplo, VDE) e as regulamentações relacionadas ao uso profissional de ferramentas e de qualquer equipamento para proteção pessoal.</p> <p>A entrada da rede de alimentação e os terminais de conexão do motor podem estar energizados de forma perigosa, mesmo se o inversor não estiver em operação. Sempre utilize chaves de fenda isoladas nestas áreas terminais.</p> <p>Certifique-se de que a fonte de tensão de entrada esteja desligada antes de fazer conexões à unidade ou trocá-las.</p> <p><b>Certifique-se de que o motor tenha valores nominais de acordo com a tensão de conexão. Inversores de frequência NORDAC vector mc monofásicos de 230 V não devem ser conectados a uma rede trifásica de 400/460 V.</b></p> <p>Se máquinas síncronas forem conectadas ou se vários motores forem acoplados em paralelo, a operação do inversor deve se basear em uma característica de tensão-para-frequência linear (P211 = 0) e (P212 = 0).</p>

### 2.3.1 Conexões da rede de alimentação e do motor SK 250/1 FCT a SK 2200/1 FCT

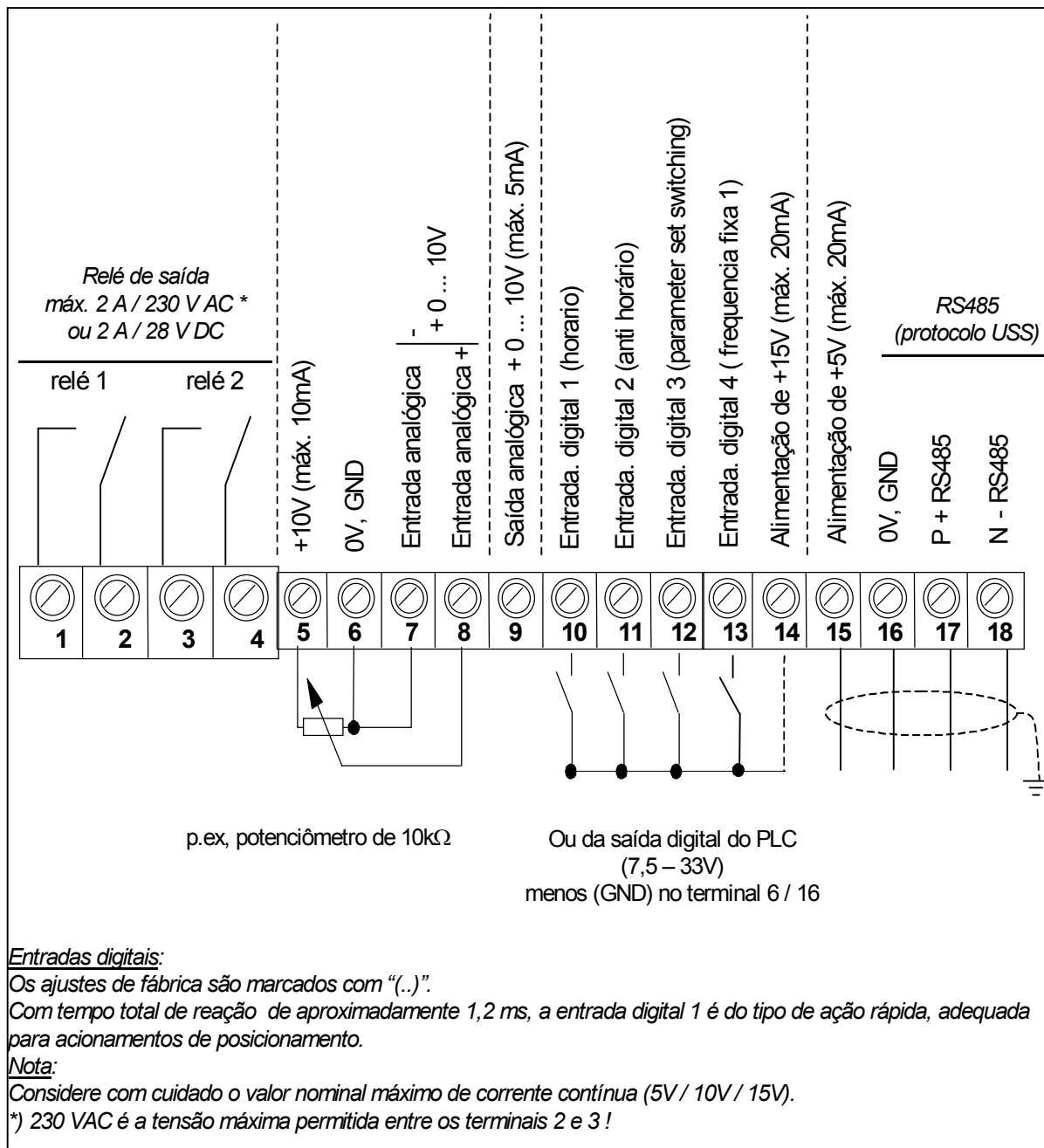


### 2.3.2 Conexões da rede de alimentação e do motor SK 750/3 FCT a SK 3000/3 FCT



### 2.3.3 Terminais de controle

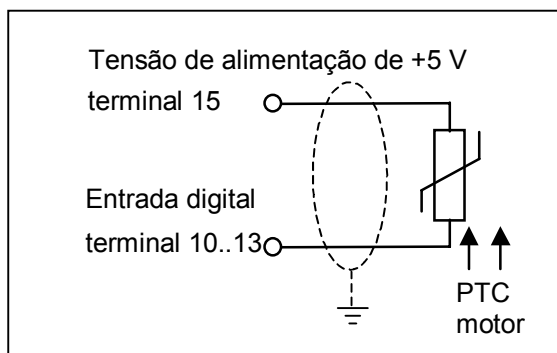
Seção transversal de conexão máxima: - 1,5 mm<sup>2</sup> para saídas de relé  
 - 1,0 mm<sup>2</sup> para entradas e saídas analógicas e digitais



Todas as tensões estão relacionadas a um potencial de referência comum (GND, terminais 6 / 16).

### 2.3.4 Proteção do motor contra temperaturas elevadas

O único modo confiável de proteger o motor de superaquecimento é incorporar sensores de temperatura (termistores PTC) nos enrolamentos do motor. Os termistores PTC podem ser conectados a uma entrada digital. Para permitir a avaliação, o parâmetro relevante (P420 a P423) deve estar ajustado para 13.





### 3 Operação e display

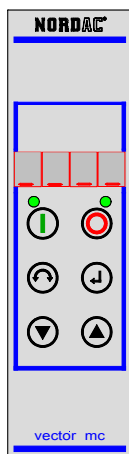
#### 3.1 Displays sem opções adicionais

A tensão da rede sendo aplicada ao NORDAC *vector mc* é indicada por um LED verde aceso. Se tiver ocorrido uma falha, um LED vermelho também estará aceso.

Além disso, os ajustes de fábrica permitem verificar se o inversor está pronto para operar através do relé de sinalização de falha (relé 2, terminal de controle 3-4).

- contato fechado = o IF está pronto para operação
- contato aberto = ocorreu uma falha

#### 3.2 Control Box *mc* (Opcional)



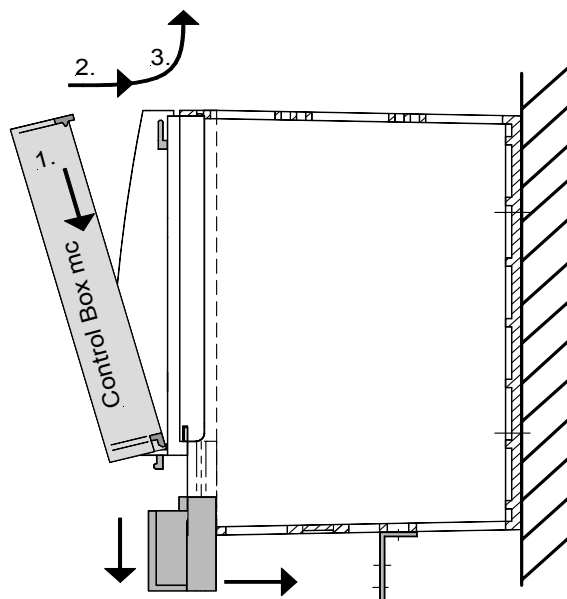
Para montar o Control Box *mc*, proceda conforme indicado:

1. Retire a tampa cega.
2. Insira o Control Box no trilho-guia inferior.
3. Em seguida, encaixe a extremidade superior do Control Box no lugar, empurrando ligeiramente para cima e
4. na direção do inversor, ao mesmo tempo.

Quatro traços indicam que o Control Box está pronto para operação.

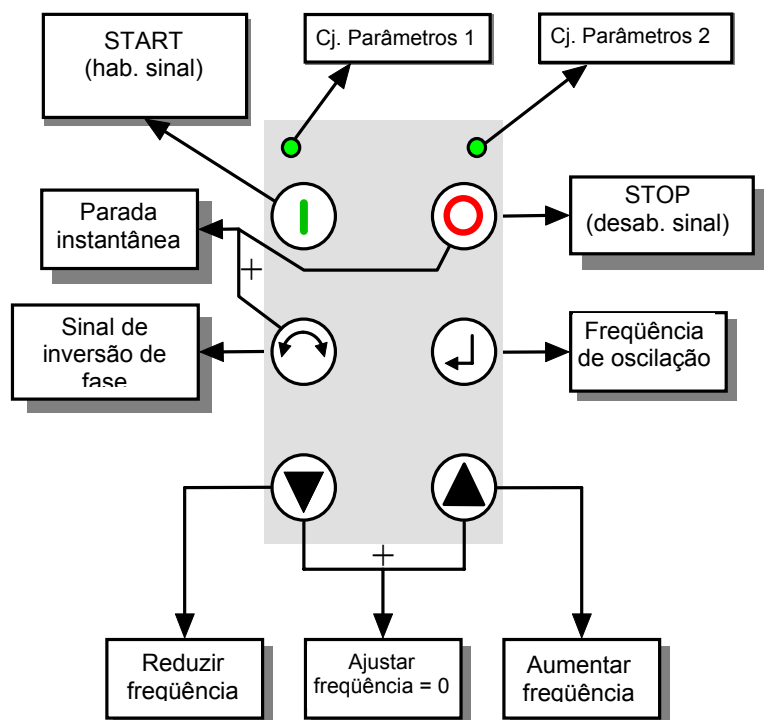
Os LEDs verdes indicam o conjunto de parâmetros que está sendo utilizado no momento ou que foi selecionado para edição.

(LED da esquerda = P1, LED da direita = P2)



#### Usando o Control Box *mc* para controle do inversor

Se você deseja controlar o inversor usando o Control Box *mc*, não habilite previamente o inversor através dos terminais de controle ou de uma interface serial (P509 = 0).



Pressionar a tecla "START" fará o inversor exibir os valores operacionais (conforme selecionado em P001).

O inversor irá fornecer 0 Hz ou qualquer outro ajuste de freqüência mínima maior que 0 Hz (P104).

Para sair do modo de exibição do valor operacional e, em seguida, parametrizar o inversor, desligue a unidade utilizando a tecla "STOP".

##### Ajuste de freqüência:

O ponto de ajuste de freqüência depende dos valores ajustados nos parâmetros freqüência de partida (P113) e freqüência mínima (P104). Este ponto de ajuste pode ser variado com as teclas valor+ e valor-, quando o inversor é operado através do teclado e, pressionando-se a tecla "ENTER", será gravado permanentemente em P113 como freqüência de partida para a próxima vez que o inversor for ligado.

##### Parada instantânea:

Para efetuar a parada instantânea, as teclas "STOP" e "Inversão de seqüência de fase" devem ser pressionadas simultaneamente.

## Ajuste de parâmetros com o Control Box mc

O Control Box mc permite o **ajuste de parâmetros**

a. desde que **não** tenha sido usado antes para dar a partida (START) no inversor...

Enquanto o inversor for controlado através dos terminais de controle, todos os parâmetros podem ser variados diretamente on-line, a qualquer momento.

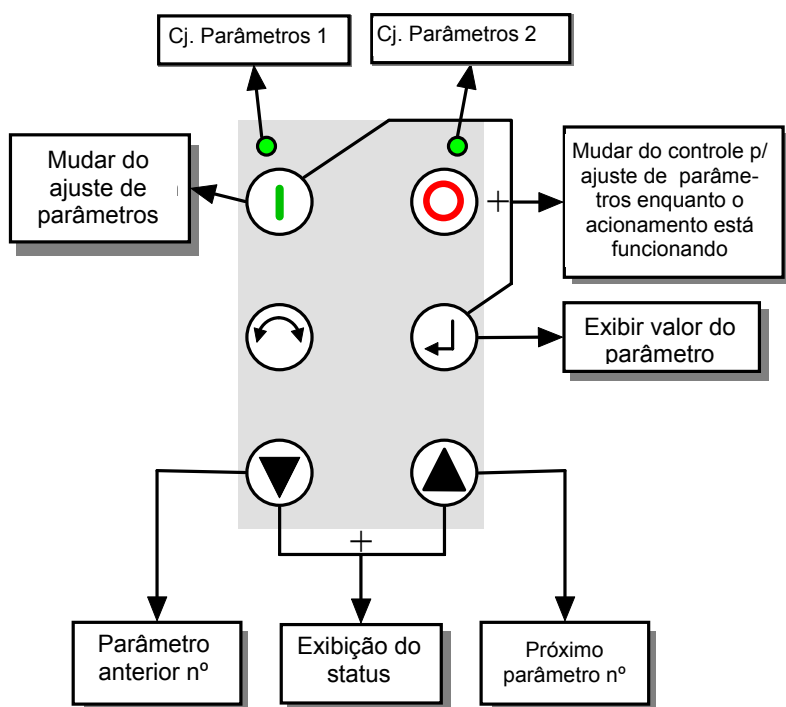
... ou

b. se as teclas **"START"** e **"ENTER"** forem operadas **simultaneamente** e se o Control Box mc tiver sido utilizado para ligar o inversor.

Para voltar ao modo de controle quando o inversor estiver ligado, utilize a tecla **"START"**.

Todos os parâmetros são classificados em ordem numérica, baseado em uma estrutura em anel, permitindo a mudança para a frente ou para trás, conforme necessário.

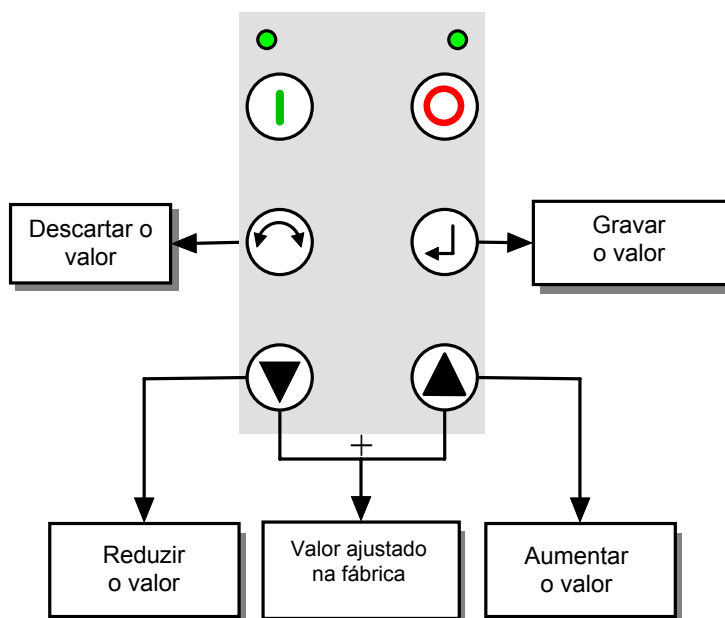
Cada parâmetro recebe um número de parâmetro → Pxxx.



Para **mudar um valor de parâmetro**, a tecla **"ENTER"** deve ser pressionada enquanto o número do parâmetro em questão estiver sendo exibido.

O valor exibido fica piscando até que um valor, após ter sido alterado, seja validado através do comando **"ENTER"**. Apenas depois disso o novo valor terá sido armazenado no inversor.

Se você **não** quiser que a mudança seja permanente, poderá sair do parâmetro utilizando a tecla de inversão de seqüência de fases.



## 4 Configurando o sistema

### 4.1 Configurações básicas

#### Geral

Como não é fornecida uma chave geral no inversor, o dispositivo sempre está energizado quando conectado à tensão da rede de alimentação. Ele estará em modo de espera, com a saída desabilitada, até que a tecla START seja acionada ou até que um sinal de partida externo seja recebido.

Na fábrica, o inversor é previamente programado para uso padrão, envolvendo motores A.C. padrão trifásicos de 4 pólos. Uma lista de motores está armazenada no dispositivo. O motor a ser controlado efetivamente é selecionado através de P200. Os dados são carregados nos parâmetros P201 a P208 automaticamente, podendo ser vistos para serem comparação com os dados reais na placa de dados do motor.

Os dados de qualquer motor que não esteja mencionado na lista devem ser copiados da placa de dados para os parâmetros P201 a P208.

Para que a resistência do estator seja determinada automaticamente, P208 deverá estar ajustado com valor = 0 e a tecla "ENTER" deve ser pressionada para reconhecer a entrada. Depois disso, a resistência do estator é medida automaticamente, uma vez. A partir do valor detectado, o programa irá calcular a resistência do enrolamento de fase e armazenar esse valor (isto irá variar de acordo com o tipo de conexão – estrela ou triângulo – que tiver sido ajustada em P207).

#### Verificações iniciais

Verifique se todos os cabos estão devidamente conectados e se todas as instruções de segurança relevantes estão sendo seguidas.

Conecte o inversor à tensão da rede.

Certifique-se de que a partida do motor não irá causar situações perigosas. Acione a tecla START no Control Box *mc*. O valor exibido irá mudar para **0.0**.

Verifique se o motor irá girar no sentido desejado, pressionando a tecla .

O display mostra a frequência de saída atual.

Acione a tecla STOP. O motor irá parar dentro do tempo de frenagem especificado. Ao final desse tempo, o display mudará para



Agora, você pode ajustar os parâmetros descritos abaixo, conforme necessário

## 5 Ajuste de parâmetros

**Nota:** Através do parâmetro P523, o ajuste de fábrica de qualquer parâmetro pode ser restaurado a qualquer momento. Isto pode ser útil, por exemplo, para permitir a operação de um inversor de frequência depois que os parâmetros tiverem sido alterados em outra ocasião e ainda estiverem diferentes dos ajustes de fábrica.

**Importante:** Lembre-se de anotar os ajustes que você estiver desfazendo antes de restaurar a programação de fábrica (ajustando P523 = 1), ou armazene-os no Control Box *mc* (P550 = 1).

### 5.1 Visão geral dos parâmetros

(P) ⇒ válido apenas em um conjunto de parâmetros. Estes parâmetros podem ser ajustados de modo diferente nos 2 conjuntos de parâmetros.

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P000	<b>Exibição de parâmetros operacionais</b>				
P001	<b>Seleção de parâmetros operacionais a serem exibidos</b>		0		

**0 = frequência real [Hz]**, é a saída da frequência que realmente está sendo alimentada pelo IF

**1 = velocidade [1/min]**, é a velocidade real calculada pelo inversor

**2 = frequência nominal [Hz]**, é a frequência de saída que corresponde ao valor do ponto de ajuste ativo, entretanto, não é necessariamente igual à frequência de saída real

**3 = corrente [A]**, é a corrente de saída instantânea medida pelo IF

**4 = corrente de torque [A]**, é a corrente que gera o torque de saída do IF

**5 = tensão [VAC]**, é a tensão alternada atual que o IF está fornecendo em sua saída

**6 = tensão de conexão DC [VDC]**, é a tensão contínua interna no IF

### 5.1.1 Parâmetros básicos

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P100	<b>Conjunto de parâmetros</b>		0		
<p>Seleção do conjunto de parâmetros com o qual se deseja trabalhar. Estão disponíveis dois conjuntos de parâmetros. Todos os parâmetros que podem ser ajustados de forma diferente, em ambos os conjuntos de parâmetros, são marcados com <b>(P)</b>.</p> <p><b>0 = conjunto de parâmetros 1</b>                      <b>1 = conjunto de parâmetros 2</b></p> <p>Não há nenhum problema em trocar os conjuntos de parâmetros durante a operação (comutação on-line).</p> <p>Se o Control Box mc for utilizado para habilitar o inversor, o conjunto de parâmetros operacionais será aquele selecionado em P100.</p> <p>-----</p> <p><u>Apenas com o Control Box mc:</u></p> <p>Enquanto a operação está em andamento, o display de parâmetros operacionais (P000 + "ENTER") mostra o conjunto de parâmetros atualmente ativo para controle. Durante o ajuste de parâmetros, ele mostra o conjunto de parâmetros que está sendo alterado naquele momento.</p> <p style="text-align: center;"><i>LED da esquerda = conjunto de parâmetros 1, LED da direita = conjunto de parâmetros 2</i></p>					
P101	<b>Copiar conjunto de parâmetros</b>		0		
<p>Ajustar o valor 1 irá iniciar a cópia do conjunto de parâmetros selecionado em P100 no outro conjunto de parâmetros. Não há nenhum efeito quando o valor é ajustado para <b>0</b>.</p>					
P102	(P) <b>Rampa de aceleração</b>	0 ... 99,9 s	2.0		
P103	(P) <b>Rampa de desaceleração</b>		2.0		
<p>... determina a rampa entre 0 Hz e a frequência de ajuste máxima.</p> <p>A aceleração pode demorar mais que o ajuste feito, por exemplo, quando houver sobrecarga do inversor, atraso do ponto de ajuste (P107) ou suavização da rampa (P106) ou se o limite de corrente tiver sido atingido (P112).</p>					
P104	(P) <b>Frequência mínima</b>	0 ... 400,0 Hz	0.0		
P105	(P) <b>Frequência máxima</b>		50.0		
<p>Estes valores de frequência definem a faixa de operação (0% a 100%) de um ponto de ajuste analógico.</p>					
P106	(P) <b>Suavização da rampa</b>	0 / 10 ... 100 %	0		
<p>Através deste parâmetro pode ser obtida a suavização das rampas de subida e de descida.</p>					
P107	(P) <b>Tempo de reação do freio</b>	0 ... 2,50 s	0.00		
<p>Durante o período de atraso, que pode ser ajustado conforme necessário, o inversor de frequência fornece a frequência absoluta mínima ajustada em P505.</p>					
P108	(P) <b>Modo de desligamento</b>	0 ... 4	1		
<p>Este parâmetro determina a forma como a frequência de saída será reduzida, seguindo o sinal de "desabilitação" (habilitação do controlador → baixo):</p> <p><b>0 = Desabilitação da tensão:</b> O sinal de saída é desligado sem atraso.</p> <p><b>1 = Rampa:</b> A frequência de saída atual é reduzida dentro do tempo restante no período ajustado para frenagem.</p> <p><b>2 = Rampa atrasada:</b> como em "rampa"; entretanto, com rampa de desaceleração prolongada na operação regenerativa.</p> <p><b>3 = Frenagem DC instantânea:</b> O inversor mudará para a corrente contínua selecionada previamente (P109) imediatamente.</p> <p><b>4 = Distância de parada constante:</b> Esta função resulta em uma distância de parada mais ou menos igual, independentemente da frequência fornecida no momento do desligamento. Esta função será executada mesmo se o ponto de ajuste da frequência for reduzido para 0 Hz. (Ponto de ajuste = 0,0 V e frequência mínima = 0 Hz → ponto de ajuste utilizado para comutação!)</p>					
P109	(P) <b>Corrente de frenagem DC</b>	0 ... 250 %	100		
<p>Ajuste da corrente para frenagem DC (se P108 = 3).</p>					
P112	(P) <b>Limite atual de torque</b>	25 ... 400 %	180		
<p>Ajusta um limite de torque com base nos dados nominais do motor.</p>					

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P113 (P)	<b>Frequência de partida</b>	-400.0 ... 400,0 Hz	0.0		

Quando o **Control Box mc** é utilizado, a frequência fornecida no momento em que ele é habilitado é chamada de frequência de partida. No caso em que o controle é garantido através dos terminais de controle, a frequência de partida pode ser ativada através de qualquer uma das entradas digitais (P420 a 423 = 15). Nenhum sinal de habilitação extra será necessário se nenhuma das entradas digitais tiver sido programada para executar a função de habilitação (função 1/2 ).

### 5.1.2 Dados do motor

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P200 (P)	<b>Lista de motores</b>	0 ... 15	0		
	<b>0 = nenhuma alt. de dados</b>	<b>4 = 0,12 kW</b>	<b>8 = 0,55 kW</b>	<b>12 = 2,2 kW</b>	
	<b>1 = nenhum motor</b>	<b>5 = 0,18 kW</b>	<b>9 = 0,75 kW</b>	<b>13 = 3,0 kW</b>	
	<b>2 = 0,06 kW</b>	<b>6 = 0,25 kW</b>	<b>10 = 1,1 kW</b>	<b>14 = 4,0 kW</b>	
	<b>3 = 0,09 kW</b>	<b>7 = 0,37 kW</b>	<b>11 = 1,5 kW</b>	<b>15 = 5,5 kW</b>	

Uma configuração de ajustes básicos que habilita o controle de motores padrão trifásicos de 4 pólos pode ser ativada através de P200. Uma vez que este parâmetro tiver sido utilizado, ele automaticamente será redefinido como zero.

Para iniciar uma medição de resistência do estator, ajuste P208 = 0 e acione a tecla "ENTER" em seguida.

P201 (P)	<b>Frequência nominal do motor</b>	20.0 ... 200,0 Hz	50.0		
P202 (P)	<b>Velocidade nominal do motor</b>	0 ... 6000 U/min	1395 *		
P203 (P)	<b>Corrente nominal do motor</b>	0.00 ... 15,00 A	3.25 *		
P204 (P)	<b>Tensão nominal do motor</b>	100 ... 500 V	230		
P205 (P)	<b>Potência nominal do motor</b>	0 ... 9999 W	750 *		
P206 (P)	<b>Cos <math>\varphi</math> do motor</b>	0.50 ... 0.90	0.80 *		
P207 (P)	<b>Conexão do motor</b>	0 = estrela, 1 = triângulo	1 *		
P208 (P)	<b>Resistência do estator</b>	0.00 ... 300.00 $\Omega$	12.15 *		

\*) Estes ajustes variam conforme o tipo de inversor utilizado. Os dados indicados referem-se a um SK 750/1 FCT.

P210 (P)	<b>Impulso estático</b>	0 ... 250 %	100		
P211 (P)	<b>Impulso dinâmico</b>	0 ... 150 %	100		
P212 (P)	<b>Compensação do escorregamento</b>	0 ... 150 %	100		
P213 (P)	<b>Controle de ganho ISD</b>	25 ... 400 %	100		

Na fábrica, o inversor é ajustado para controle de corrente vetorial sem sensor. Este modo é adequado se apenas um motor padrão trifásico estiver conectado. O inversor irá adaptar automaticamente a tensão de saída e a frequência de saída necessária para a carga.

Para que o inversor funcione de acordo com uma característica de tensão para frequência linear (controle de múltiplos motores), são necessários os seguintes ajustes: P211 = 0 e P212 = 0.

P214 (P)	<b>Controle derivativo do torque</b>	-200 ... 200 %	0		
P215 (P)	<b>Controle derivativo do impulso</b>	0 ... 200 %	0		
P216 (P)	<b>Tempo de controle derivativo do impulso</b>	0.0 ... 10,0 s	0.0		

			Ajustes após a intervenção do usuário
	<p>O controle do torque por ação derivativa (P214 – P216) é necessário para aplicações em que o acionamento deve iniciar em reação a um torque elevado, positivo ou negativo (por exemplo, no acionamento de levantamento e de guindastes).</p> <p>O controle ISD irá variar, dependendo do ajuste selecionado para "controle derivativo do torque". O ajuste "Controle derivativo do impulso" garante que a tensão será aumentada de uma quantidade fixa assim que o inversor é ligado, com o fornecimento de tensão de alimentação adicional limitada ao período ajustado no parâmetro P216.</p> <p>A execução da função "Controle derivativo do impulso" depende da ativação da característica linear (P211=0% e P212=0%).</p>		

### 5.1.3 Terminais de controle

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P400	<b>Função de entrada analógica</b>	0 ... 4	1		
	<p><b>0 = Desligada</b>, nenhuma função é atribuída à entrada analógica.</p> <p><b>1 = Frequência nominal</b>, de acordo com a faixa analógica especificada (P402/P403), efetua-se a variação da frequência de saída entre as frequências máxima e mínima ajustadas (P104/P105).</p> <p><b>2 = Limite de corrente de torque</b>, dependendo do limite de corrente de torque definido em P112, este limite pode ser alterado fornecendo-se um valor analógico. O limite de corrente de torque que foi ajustado é considerado como sendo 100% do valor do ponto de ajuste.</p> <p><b>3 = Frequência real do PID</b>, é necessária para a configuração do loop de controle. A entrada analógica (valor real) é comparado com o ponto de ajuste (por exemplo, uma frequência fixa). A frequência de saída é ajustada o máximo possível, até que o valor real se torne igual ao ponto de ajuste (consulte as variáveis controladas P413 – P415).</p> <p><b>4 = Soma de frequência</b>, esta função está disponível <u>apenas</u> na condição em que um ponto de ajuste é transmitido através de um sistema de barramento (consulte P509). Neste caso, um ponto de ajuste analógico será somado ao ponto de ajuste do barramento.</p>				
P401	<b>Modo de entrada analógica</b>	0 ... 2	0		
	<p><b>0 = 0 a 10 V, limitado</b>. Pontos de ajuste analógicos inferiores ao valor correspondente programado de 0% (P402) não resultam em diminuição da frequência abaixo do valor mínimo programado (P104) nem em reversão da seqüência de fases.</p> <p><b>1 = 0 – 10V</b> permitirá frequências de saída abaixo da frequência mínima programada (P104) se houver algum ponto de ajuste menor que o valor correspondente a 0% (P402). É um modo convencional de garantir uma reversão da seqüência de fases através de um potenciômetro.</p> <p><b>2 = 0 – 10V monitorado</b>: Quando o valor cair abaixo de 10% do ponto de ajuste balanceado para o máximo (P403), a saída do inversor é desenergizada. Continuará fornecendo sinal de saída assim que o ponto de ajuste volte a ser maior que 10%.</p>				
P402	<b>Alinhamento da entrada analógica 0%</b>	0.0 ... 10,0 V	0.0		
P403	<b>Alinhamento da entrada analógica 100%</b>	0.0 ... 10,0 V	10.0		
P404	<b>Filtro de entrada analógica</b>	10 ... 400 ms	100		
	Com estes parâmetros, é definida a faixa de tensão da entrada analógica. Também pode ser fornecida filtração adicional.				
P410	<b>Frequência mínima do ponto de ajuste secundário</b>	0.0 ... 400,0 Hz	0.0		
P411	<b>Frequência máxima do ponto de ajuste secundário</b>	0.0 ... 400,0 Hz	50.0		
	<p>É a frequência mínima/máxima que pode afetar o ponto de ajuste (principal) através de pontos de ajuste secundários. Os pontos de ajuste secundários são as frequências complementares aplicadas ao inversor para outras funções</p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 150px;">Frequência real PID</span> <span>Soma de frequência</span>  <span>Subtração de frequência</span> </p>				
P413	<b>Componente P do controlador PID</b>	0 ... 400,0 %	10.0		
P414	<b>Componente I do controlador PID</b>	0 ... 400,0 %/ms	1.0		

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P415	<b>Componente D do controlador PID</b>	0 ... 400,0 %ms	1.0		
P416	<b>Rampa do controlador PID</b>	0.00 ... 99,99 s	2.00		
Valores de ajuste do controlador PID					
P418	<b>Função de saída analógica</b>	0 ... 7	0		
<p><b>0 = Desligada</b></p> <p><b>1 = Freqüência de saída</b></p> <p><b>2 = Velocidade do motor</b>, é a velocidade síncrona calculada pelo inversor, com base no ponto de ajuste em vigor no momento. Flutuações de velocidade dependentes da carga não são levadas em consideração.</p> <p><b>3 = Corrente de saída</b>, é o valor efetivo da corrente de saída fornecida pelo inversor.</p> <p><b>4 = Corrente do momento</b>, indica a porcentagem do momento da carga do motor calculado pelo inversor.</p> <p><b>5 = Tensão de saída</b>, é a tensão de saída fornecida pelo inversor.</p> <p><b>6 = Tensão de conexão DC</b>, 10 V, com aumento de 100%, corresponde a 600 V DC!</p> <p>P419 pode ser utilizado para ajustar a saída analógica para a faixa de trabalho desejada. A saída analógica máxima (10 V) corresponderá ao valor de aumento selecionado.</p> <p><b>7 = Controle externo</b>, use P542 para ajustar a saída analógica para 0,0 V ... 10,0 V.</p>					
P419	<b>Aumento da saída analógica</b>	10 ... 500 %	100		
P420	<b>Entrada digital 1 da função</b> Entrada digital 1, tempo de resposta de aproximadamente 1,2 ms	0 ... 30	1		
P421	<b>Entrada digital 2 da função</b>		2		
P422	<b>Entrada digital 3 da função</b>		8		
P423	<b>Entrada digital 4 da função</b>		4		
<p><b>0 = Sem função</b></p> <p><b>1 = Habilitar a direita</b> (nível alto)</p> <p><b>2 = Habilitar a esquerda</b> (nível alto)</p> <p><b>3 = Reversão da seqüência de fases</b> (nível alto)</p> <p><b>4 = Freqüência fixa 1</b> (nível alto), P429</p> <p><b>5 = Freqüência fixa 2</b> (nível alto), P430</p> <p><b>6 = Freqüência fixa 3</b> (nível alto), P431</p> <p><b>7 = Freqüência fixa 4</b> (nível alto), P432</p> <p><b>8 = Mudança do conjunto de parâmetros</b> (nível baixo = conjunto de parâmetros 1, nível alto = conjunto de parâmetros 2)</p> <p><b>9 = Manter a freqüência</b> (nível baixo), a freqüência de saída sempre será mantida</p> <p><b>10 = Desabilitação da tensão</b> (nível baixo)</p> <p><b>11 = Parada rápida</b> (nível baixo)</p> <p><b>12 = Reconhecimento de falha</b> (borda 0 → 1)</p> <p><b>13 = Entrada do resistor PTC</b> (reconhecimento do sinal analógico, limiar de comutação de 2,5 V)</p> <p><b>14 = Controle remoto</b> (nível baixo = controlar terminais, nível alto = controlar barramento)</p> <p><b>15 = Freqüência de aumento incremental</b> (nível alto), P113</p> <p><b>16 = Manter a freqüência do "potenciômetro do motor"</b> (nível baixo), a freqüência de saída é mantida <u>apenas</u> na faixa entre a freqüência máxima e a mínima.</p> <p>...</p> <p><b>18 = Watchdog</b>, a 1ª borda de subida aplicada à entrada do watchdog é o sinal de partida para o funcionamento do mesmo; a partir desse momento, deverá ser disparado periodicamente (por outras bordas de subida) de acordo com o tempo de ciclo selecionado em P460. Se o sinal necessário não for fornecido dentro desse tempo, o inversor irá desligar a saída, informando erro E012.</p> <p>O mesmo erro de watchdog externo E012 será disparado no caso de um sinal "alto" fornecido permanentemente.</p> <p><b>19 = Liga/desliga o ponto de ajuste analógico</b>, desligará a entrada analógica (P400-P404)</p> <p>...</p>					
<p><u>As funções analógicas para entradas digitais</u> podem ser atribuídas a qualquer uma das entradas. Com uma resolução de 7 bits, elas são utilizadas principalmente para requisitos de aplicação simples.</p> <p><b>26 = Torque</b></p> <p><b>27 = Freqüência real do PID</b></p> <p><b>28 = Soma de freqüências</b></p> <p><b>29 = Subtração de freqüências</b></p> <p><b>30 = Watchdog de operação do rotor</b> Em contraste com a função 18, a 30 não requer o disparo, a menos que o inversor tenha sido habilitado (esteja fornecendo um sinal de saída). O sinal de disparo (borda "alta") deve ser repetido ciclicamente, de acordo com o tempo ajustado para a função de watchdog em (P460).</p>					

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P426 (P)	<b>Tempo de parada rápida</b>	0 ... 10,00 s	0.10		
P428	<b>Recurso de partida automática</b>	0 ... 1	0		
<p>Com o ajuste padrão (P428 = 0 → <b>desligado</b>) o inversor requer uma borda (mudança de sinal de “baixo” para “alto”) na respectiva entrada digital.</p> <p>Com o ajuste P428 = 1 → <b>ligado</b>, o inversor responde a um sinal “alto”.</p>					
P429 (P)	<b>Freqüência fixa 1</b>	-400,0 Hz ... 400,0 Hz	0.0		
P430 (P)	<b>Freqüência fixa 2</b>		0.0		
P431 (P)	<b>Freqüência fixa 3</b>		0.0		
P432 (P)	<b>Freqüência fixa 4</b>		0.0		
<p>Ajuste de freqüência fixa. Se mais de uma freqüência for selecionada, os valores são somados. Se nenhuma entrada digital estiver programada para habilitação, a seleção de uma freqüência fixa irá habilitar o inversor.</p>					
P434 ** (P)	<b>Relé de função 1</b>	0 ... 12	1		
<p><b>0 = Sem função</b></p> <p><b>1 = freio externo</b>, para controlar um freio fornecido no motor. O contato irá abrir ou fechar na freqüência mínima absoluta programada (P505).</p> <p><b>2 = O inversor está funcionando</b></p> <p><b>3 = O limite de corrente foi atingido *</b>, depende da corrente nominal do motor ajustada em P203.</p> <p><b>4 = Limite de corrente de torque *</b>, depende dos dados do motor ajustados em P203 e P206.</p> <p><b>5 = Limite de freqüência *</b>, depende da freqüência nominal do motor ajustada em P201.</p> <p style="padding-left: 40px;">*) Histerese = 10%, aumento com P435</p> <p><b>6 = Nível com ponto de ajuste</b>, histerese = 1 Hz</p> <p><b>7 = Sinal de falha</b>, a falha está ativa ou ainda não foi reconhecida</p> <p><b>8 = Advertência</b>, o inversor está se aproximando de algum dos valores-limite</p> <p><b>9 = Advertência de sobrecorrente</b>, 130% da corrente nominal do inversor por 30 s. (função de <math>I^2t</math>)</p> <p><b>10 = Advertência de superaquecimento do motor</b></p> <p><b>11 = Limite de corrente de torque ativa</b>, o valor limite ajustado em P112 foi atingido. Histerese = 10%.</p> <p><b>12 = Controle externo</b>, o controle deve ser selecionado em P541.</p>					
P435 (P)	<b>Relé de aumento 1</b>	-400 % ... 400 %	100		
<p>O aumento negativo resultará em inversão da operação do relé.</p>					
P441 ** (P)	<b>Relé de função 2</b>	0 ... 12	1		
<p><b>0 = Sem função</b></p> <p><b>1 = Falha</b></p> <p><b>2 = Advertência</b></p> <p><b>3 = Advertência de sobrecorrente</b>, 130% da corrente nominal do inversor por 30 s. (função de <math>I^2t</math>)</p> <p><b>4 = Advertência de superaquecimento do motor</b></p> <p><b>5 = Limite de corrente de torque ativa</b>, o valor limite ajustado em P112 foi atingido. Histerese = 10%.</p> <p><b>6 = Controle de freio externo</b>, <math>f &gt; P505</math> (consulte P107)</p> <p><b>7 = Controle externo</b>, controle do relé com ajuste P541.</p> <p><b>8 = Sinalização de falha inativa</b> (inversão de 1)</p> <p><b>9 = Advertência inativa</b> (inversão de 2)</p> <p><b>10 = Advertência de sobrecorrente inativa</b> (inversão de 3)</p> <p><b>11 = Advertência de superaquecimento do motor inativa</b> (inversão de 4)</p> <p><b>12 = Limite de corrente de torque inativo</b> (inversão de 5)</p>					
<p>**) Uma falha ou advertência irá abrir o contato dos relés. Todos os outros ajustes irão fechar o contato dos relés.</p>					
P460	<b>Tempo do ciclo do watchdog</b>	0.0 ... 999,9 s	10,0 s		
<p>Período em que uma borda “alta” deve ser aplicada à respectiva entrada digital (consulte P420 - P423). Se não for aplicada, o inversor irá desligar a saída, gerando uma mensagem de erro E012.</p>					



## 5.1.4 Parâmetros adicionais

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P504	<b>Frequência de pulsos</b>	3,0 ... 15,0 kHz	6,0		
P505 (P)	<b>frequência mínima absoluta</b>	0,1 ... 10,0 Hz	2,0		
P506	<b>Reconhecimento automático</b>	0 ... 7	0		
<p><b>0 = sem reconhecimento automático de falhas</b></p> <p><b>1 ... 5 = número</b> permitido de reconhecimentos de falhas dentro de um ciclo para ligar o inversor. O desligamento do inversor da rede de alimentação seguida de uma reconexão irá restaurar o número total permitido de reconhecimento de falhas.</p> <p><b>6 = Sempre</b>, um sinal de falha é reconhecido automaticamente sempre que o sistema tiver parado de informar a causa da falha.</p> <p><b>7 = O reconhecimento de falhas é desativado</b> quando o comando de habilitação (através de entrada digital) é cancelado.</p>					
P507	<b>Tipo de PPO (opcional)</b>	1 ... 4	1		
P508	<b>Endereço Profibus (opcional)</b>	1 ... 126	1		
P509	<b>Interface</b>	0 ... 13	0		
<p><b>0 = Terminais de controle ou controle por teclado</b> com o Control Box <i>mc</i> (acessório opcional)</p> <p><b>1 = Apenas terminais de controle</b></p> <p><b>2 = Ponto de ajuste USS</b>, o ponto de ajuste de frequência é transmitido através de protocolo USS. O controle através das entradas digitais ainda está ativo.</p> <p><b>3 = Palavra de controle USS</b>, os sinais de controle (habilitação, seqüência de fases, ...) são transmitidos através de USS e o ponto de ajuste é transmitido através da entrada analógica ou das frequências fixas.</p> <p><b>4 = USS</b>, todas as informações de controle são transmitidas através do protocolo USS. Nenhuma função é atribuída à entrada analógica e às entradas digitais.</p> <p><b>5 = Ponto de ajuste CAN</b> (opcional)</p> <p><b>6 = Palavra de controle CAN</b> (opcional)</p> <p><b>7 = CAN</b> (opcional)</p> <p><b>8 = Ponto de ajuste Profibus</b> (opcional)</p> <p><b>9 = Palavra de controle Profibus</b> (opcional)</p> <p><b>10 = Profibus</b> (opcional)</p> <p><b>11 = "Broadcasting" no barramento CAN</b> (opcional)</p> <p><b>12 = USS mestre *</b></p> <p><b>13 = CAN mestre *</b> (opcional, máx. 500 kBaud)</p> <p><b>*) mestre:</b> os sinais de controle das garras de controle do mestre serão transmitidos aos escravos.</p>					
P511	<b>Baud rate USS</b>	0 ... 3	3		
<p><b>0 = 4800 Baud</b>      <b>1 = 9600 Baud</b>      <b>2 = 19200 Baud</b>      <b>3 = 38400 Baud</b></p>					
P512	<b>Endereço USS</b>	0 ... 30	0		
P513	<b>Timeout do telegrama</b>	0,0 ... 100,0 s	0,0		
P514	<b>Baud rate no barramento CAN (opcional)</b>	0 ... 7	4		
<p><b>0 = 10 kBaud</b>      <b>2 = 50 kBaud</b>      <b>4 = 125 kBaud</b>      <b>6 = 500 kBaud</b>  <b>1 = 20 kBaud</b>      <b>3 = 100 kBaud</b>      <b>5 = 250 kBaud</b>      <b>7 = 1 Mbaud (nem sempre praticável)</b></p>					
P515	<b>Endereço no barramento CAN (opcional)</b>	0 ... 255	0		
P516 (P)	<b>Salto de frequência</b> , ± 2 Hz	0,0 ... 400,0 Hz	0,0		
P518 (P)	<b>Salto de frequência</b> , ± 2 Hz		0,0		
P520 (P)	<b>Conexão para impulso inicial</b>	0 ... 4	0		
<p><b>0 = Desligada</b></p> <p><b>1 = em ambas as direções</b>, o inversor irá procurar uma velocidade qualquer um dos sentidos de rotação</p> <p><b>2 = na direção do ponto de ajuste</b>, procura apenas na direção do ponto de ajuste selecionado</p> <p><b>3 = ambas as direções, apenas após a falha e a falta da rede de alimentação</b></p> <p><b>4 = na direção do ponto de ajuste, apenas após a falha e a falta da rede de alimentação</b></p>					

Instruções de operação do NORDAC *vector mc*

Nº do Parâmetro	Designação	Faixa de valores	Ajuste de fábrica	Ajustes após a intervenção do usuário	
				Ajuste 1	Ajuste 2
P523	<b>Restaurar ajustes de fábrica</b>	0 ... 1	0		
	<p><b>0</b> = os ajustes permanecem inalterados  <b>1</b> = os ajustes de fábrica são carregados</p> <p>Após o início da operação de carga com a tecla ENTER, os quatro segmentos centrais do display do Control Box <i>mc</i> irão começar a piscar.</p>				
P535	<b>I<sup>2</sup> do motor</b>	0 ... 1	0		
	<p><b>0</b> = desligado  <b>1</b> = ligado</p> <p>A temperatura do motor é calculada com base na corrente de saída, no tempo de operação e na frequência de saída. Quanto a temperatura limite é atingida, o motor é desligado e o erro E002 (superaquecimento do motor) é sinalizado. O programa não irá considerar os possíveis efeitos – positivos ou negativos – das condições ambientais.</p>				
P537	<b>Limite de corrente, por desligamento de pulso</b> (aproximadamente 150% I <sub>NFI</sub> )	<b>0</b> = Desligado <b>1</b> = Ligado	1		
P540	<b>Desabilitar seqüência de fases</b>	0 ... 3	0		
	<p><b>0</b> = ambas as seqüências de fases estão disponíveis  <b>1</b> = desabilitar a comutação de seqüência de fases, a tecla de seqüência de fases no Control Box <i>mc</i> é desabilitada  <b>2</b> = apenas seqüência de fases positiva, apenas o sentido de rotação horário está disponível  <b>3</b> = apenas seqüência de fases negativa, apenas o sentido de rotação anti-horário está disponível</p>				
P541	<b>Controle do relé externo</b>	0 ... 3	0		
	<p>Esta função tem codificação binária: <b>1</b> = relé 1      <b>2</b> = relé 2      <b>3</b> = ambos os relés  (P434 / P441)</p>				
P542	<b>Controle externo de saída analógica</b>	0,0 V a 10,0 V	0		
	<p>O ajuste de valor é fornecido na saída analógica (terminal 7/9, P418).</p>				
P550	<b>Salvar registro de dados, opcionalmente com o Control Box <i>mc</i></b>	0 ... 3	0		
	<p>O <b>Control Box <i>mc</i></b> opcional permite salvar um registro de dados (conjuntos de parâmetros 1 e 2) do inversor conectado. Devido ao fato de o registro de dados ser gravado em uma memória não-volátil contida na caixa, ele pode ser transferido para outras unidades NORDAC <i>vector mc</i> com a mesma versão de banco de dados (P742).</p> <p><b>0</b> = Sem função  <b>1</b> = IF → Control Box <i>mc</i>  <b>2</b> = Control Box <i>mc</i> → IF  <b>3</b> = trocar, o registro de dados do inversor é trocado por aquele no Control Box <i>mc</i>.</p> <p><b>Nota:</b> Para parâmetros de inversores mais antigos (software &lt; 24.6) a serem carregados em novas versões, será necessário escrever as informações no Control Box <i>mc</i> do novo inversor (=1) antes. Depois disso, o registro de dados a ser copiado pode ser lido do inversor antigo e escrito no novo.</p>				
P558	(P) <b>Tempo de magnetização</b>	0 / 1 / 2 ... 500 ms	1		
	<p><b>0</b> = sem tempo de magnetização  <b>1</b> = tempo de magnetização determinado automaticamente  <b>2 ... 500</b> = tempo de magnetização ajustado</p> <p>Um determinado tempo de magnetização é necessário para permitir que um campo magnético seja criado no motor antes que o inversor forneça um campo em rotação.</p> <p>Sempre que as aplicações forem críticas em relação ao tempo, este valor pode ser ajustado manualmente ou até mesmo completamente desativado.</p>				
P559	(P) <b>Tempo de aplicação de DC para evitar que o inversor ultrapasse o curso</b>	0.00 ... 5.00 s	0.50		
	<p>Alguns acionamentos caracterizados por inércia alta ou baixa fricção continuarão se movendo mesmo após terem sido desacelerados, conforme a rampa de frenagem. Este comportamento pode ser consertado se uma tensão contínua for aplicada logo em seguida.</p> <p>Uma tensão contínua a ser aplicada por um período de tempo limitado após a conclusão da rampa de frenagem pode ser ajustada aqui. O valor da tensão depende dos dados do motor envolvido.</p>				

### 5.1.5 Informações

Nº do Parâmetro	Designação		Faixa de valores
P700	Falha de corrente	Consulte a Seção 6, Sinais de erro	0 ... 99
P701	Última falha		0 ... 99
P707	Versão de software (por exemplo, <b>25</b> )		0 ... 9999
P708	Status das entradas digitais, indica o status atual como nível 0 (= baixo) ou 1 (= alto) da 1ª à 4ª entrada.		0000 ... 1111 (binário)
P709	Tensão de entrada analógica		0 ... 10.0
P710	Tensão de saída analógica		0 ... 10.0
P711	Status do relé de saída, indica o status atual dos dois relés de sinalização. 00 ... 11 (binário) – esquerda = relé 1 (P434), direita = relé 2 (P441)		00 ... 11 (binário)
P716	Frequência de saída atual		-400.0 ... 400,0 Hz
P717	Velocidade atual do motor, calculada		0 ... 9999 min <sup>-1</sup>
P718	Ajuste atual da frequência		-400.0 ... 400,0 Hz
P719	Corrente de saída instantânea		0 ... 20,0 A
P720	Corrente de torque instantânea		-20.0 ... 20,0 A
P722	Tensão de saída atual		0 ... 1000 VAC
P728	Tensão da rede de alimentação atual		0 ... 1000 VAC
P736	Tensão de conexão DC		0 ... 1000 VDC
P740	Palavra de controle do barramento		0000 ... FFFF hexadecimal
P741	Palavra de status		0000 ... FFFF hexadecimal
P742	Versão do banco de dados (por exemplo, <b>6</b> )		0 ... 9999
P743	Tipo de inversor		0 ... 9999

## 6 Sinais de erro

Se ocorrer qualquer problema operacional, o inversor é desligado imediatamente e o LED vermelho acende. Quando o Control Box mc é utilizado, as falhas são sinalizadas diretamente no display.

Display	Falha	Causa
		➤ O que fazer
E001	Superaquecimento do inversor	Sinal de erro originado no módulo do estágio final (estático) ➤ Diminua a temperatura ambiente (<50°C ou até <40°C, veja também a Seção 8, Dados Técnicos) ➤ Verifique a ventilação do gabinete de comutação
E002	Superaquecimento do motor  <i>Emitido apenas</i> quando uma entrada digital (função = 13) ou o I <sup>2</sup> t do motor tiverem sido programados.	O sensor de temperatura do motor foi acionado ou o valor limite de I <sup>2</sup> t da temperatura do motor for atingido (P535) e o desligamento for provocado. ➤ Reduza a carga no motor ➤ Aumente a velocidade do motor
E003	Sobrecorrente a partir do limite I <sup>2</sup> t	Resposta do limite I <sup>2</sup> t, por exemplo, 1.5 x I <sub>n</sub> por 30 s ➤ Evite a sobrecarga prolongada do inversor
E004	Sobrecorrente no módulo	Sinal de erro (breve) do módulo ➤ Curto-circuito ou falha de aterramento na saída do inversor ➤ Use um afogador externo da saída (o cabo do motor é muito comprido)
E005	Sobretensão	A tensão DC da conexão do inversor está muito alta ➤ Reduza a energia recuperada, instalando um resistor de frenagem ➤ Aumente o tempo de frenagem (P103) ➤ Salvo para aplicações de levantamento, pode-se ajustar o modo de desligamento atrasado (P108) ➤ Prolongue o "tempo de parada rápida" (P426)
E006	Erro de carga	A tensão DC da conexão do inversor está muito baixa ➤ Verifique a tensão da rede de alimentação (230 V ±15% ou 380 V –15% a 460 V +10%), ela pode estar muito baixa
E007	Reconhecimento de falha de fase  (apenas com vector mc trifásico)	Uma das fases da rede de alimentação foi ou ainda está interrompida ou muito fraca. ➤ Verifique as fases de alimentação (380 a 460 V ±10%), alguma delas está muito fraca? ➤ Todas as fases da rede de alimentação devem estar simétricas ao serem aplicadas
<b>Nota:</b>	<b>DESLIGAMENTO</b>  (apenas com vector mc trifásico)	Mostrado no display quando inversor está desligado da rede de alimentação
E008	Parâmetro perdido	Erro nos dados da EEPROM / erro do Control Box mc (P550 = 1) A versão de software do registro de dados armazenado não corresponde à versão de software do inversor <b>Nota:</b> Os parâmetros que foram ajustados incorretamente são recarregados automaticamente (com os ajustes de fábrica) A supressão de interferência é inadequada (consulte E099)
E009	Erro do Control Box	Falha de comunicação entre o inversor e o Control Box mc ➤ Desligue a tensão da rede de alimentação e ligue novamente ➤ Conecte o Control Box mc novamente
E010	Timeout do USS	Timeout ➤ Os telegramas não são transmitidos corretamente. Verifique a conexão. ➤ Verifique o fluxo do programa do protocolo USS ➤ Verifique o mestre do barramento
E011	Tensão de referência	A tensão de referência da interface com o cliente não está correta (10 V, 15 V). Este sinal de erro não é exibido, a menos que o controle seja feito pelos terminais de controle (P509 = 0/1). ➤ Verifique se os terminais de controle apresentam falha de curto-circuito

Display	Falha	Causa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ O que fazer</li> </ul>
E012	Watchdog externo	<p>O watchdog do cliente não foi ativado dentro do intervalo de tempo selecionado (P460)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falha do controle externo</li> <li>➤ Ruptura do cabo</li> </ul>
E099	Erro do sistema	<p>Erro na execução do programa resultante de interferência eletromagnética</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verifique se as instruções de conexão foram seguidas</li> <li>➤ Use um filtro adicional na rede de alimentação (Seção 9.1)</li> <li>➤ O inversor deve ter aterramento eficaz</li> </ul>

## 7 Recomendações para serviço e manutenção

Os inversores de frequência NORDAC *vector mc* não precisam de nenhuma manutenção quando operados de acordo com as instruções.

Se o inversor de frequência for operador em ambiente com ar empoeirado, as superfícies de resfriamento devem ser limpas regularmente com ar comprimido. Da mesma forma, quaisquer filtros de entrada de ar fornecidos no gabinete de controle devem ser limpos ou trocados em intervalos regulares.

Caso seja necessário algum reparo, envie o dispositivo para:

**seu distribuidor NORD local**

Se forem necessárias quaisquer informações em relação a reparos, elas devem ser obtidas em:

**seu distribuidor NORD local**

Se um inversor de frequência for enviado ao fabricante para reparos, não poderemos assumir nenhuma responsabilidade por anexos, como cabos de linha, potenciômetros, displays externos, etc.! Retire todos os componentes que não são da NORD antes de enviar o equipamento.

### 7.1 Informações adicionais

O manual que contém as informações completas e detalhadas é fornecido em nossa página na Internet, em alemão, inglês e francês; recomendamos que sejam utilizados para complementar estas Instruções de Operação.

<http://www.nord.com/>

O manual também pode ser solicitado a seu representante local.

## 8 Dados técnicos

### 8.1 SK 250/1 FCT a SK 2200/1 FCT

Inversores monofásicos NORDAC vector mc para 230 V, com filtro de linha integrado								
Tipo de inversor	SK ... FCT	250/1	370/1	550/1	750/1	1100/1	1500/1	2200/1
Tensão de alimentação		1 AC 230 V ±15%, 47 a 63 Hz						
Potência nominal do motor	(kW)	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2
motor padrão trifásico de 4 pólos	(hp)	1/3	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3
Saída contínua do inversor	a 230V	680 VA	780 VA	1,05 kVA	1,45 kVA	2,0 kVA	2,5 kVA	3,5 kVA
Corrente de saída nominal	(A)	1,7	1,9	2,6	3,6	5,0	6,3	8,6
Resistência nominal (min.) do freio		180Ω S3-40% (82Ω S3-20%), 2 min.				82Ω S3-20% (82Ω S3-20%), 2 min.		
Corrente de entrada típica (I rms)	(A)	3,3	4,5	6,2	8,2	10	13	18
Fusível de linha recomendado		10 A		16 A		16 A		25 A
	<b>ação retardada</b>							
	América do Norte: fusível de classe J'							
Seção transversal de	entrada	1,0 mm <sup>2</sup>		1,5 mm <sup>2</sup>		1,5 mm <sup>2</sup>		2,5 mm <sup>2</sup>
conexão	saída	1,0 mm <sup>2</sup>				1,5 mm <sup>2</sup>		
Temperatura ambiente		0°C a +50°C ** (consulte a Seção 8.3)						
Tipo de ventilação		resfriamento por convecção				resfriamento com ventilador		
Dimensões (A x L x P)	(mm)	154 x 86 x 134				191 x 112 x 135		
Peso aproximado	(kg / lb)	1,3 / 2,9				1,7 / 3,8		

### 8.2 SK 750/3 FCT a SK 3000/3 FCT

Inversores trifásicos NORDAC vector mc para 380 V – 460 V, com filtro de linha integrado						
Tipo de inversor	SK ... FCT	750/3	1100/3	1500/3	2200/3	3000/3
Tensão de alimentação		3 AC 380 a 460 V -20% +10%, 47 a 63 Hz				
Potência nominal do motor	(kW)	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0
motor padrão trifásico de 4 pólos	(hp)	1	1 1/2	2	3	4
Saída contínua do inversor	a 400V	1,5 kVA	2,0 kVA	2,5 kVA	3,6 kVA	4,8 kVA
Corrente de saída nominal	(A)	2,2	3,0	3,7	5,5	7,0
Resistência nominal (min.) do freio		120Ω (90Ω), S3-50%, 2 min.			120Ω (60Ω), S3-50%, 2 min.	
Corrente de entrada típica (I rms)	(A)	3,1	4,2	5,2	7,7	9,8
Fusível de linha recomendado		10 A			16 A	
	<b>ação retardada</b>					
	América do Norte: fusível de classe J'					
Seção transversal de	entrada	2,5 mm <sup>2</sup>				
conexão	saída					
Temperatura ambiente		0°C a +40°C ** (consulte a Seção 8.3)				
Tipo de ventilação		resfriamento com ventilador, com temperatura controlada				
Dimensões (A x L x P)	(mm)	191 x 112 x 135				
Peso aproximado	(kg / lb)	1,7 / 3,8				

### 8.3 Dados Técnicos Gerais

Fator de potência:	$\lambda \geq 0.7$
Faixa de frequências de saída:	0.1 Hz a 400.0 Hz
Capacidade de sobrecarga:	150% por 30 s (relacionada à corrente nominal do inversor)
Medidas de proteção contra:	Superaquecimento do inversor, tensão excessiva e tensão muito baixa, curto-circuito, falha de aterramento, sobrecarga, ausência de carga
Tipos de controle:	Controle de corrente vetorial sem sensores; linear com característica v/f linear
Entrada de ponto de ajuste analógico/entrada do PID:	0 .... 10 V (potenciômetro recomendado de 5 a 10 k $\Omega$ ), ajustável
Resolução do ponto de ajuste analógico:	10 bits, relacionados à faixa de medição
Saída analógica:	0 .... 10 V, ajustável
Estabilidade do ponto de ajuste:	analógico < 1%, digital < 0,02%
Saídas de controle:	2 relés de 230 VAC / 2 A (sobretensão categoria 2); 28 VDC / 2 A
	<b>IMPORTANTE:</b> cargas externas condutivas devem ser devidamente eliminadas, por exemplo através de um diodo de giro livre ou de varistores
Interface:	RS 485 (padrão), RS 232 (opcional;), CAN bus (opcional), Profibus (opcional)
Eficiência do inversor:	aproximadamente 95%
Temperatura ambiente:	** 0 °C a +50 °C, modo S1 para SK 250/1 FCT a SK 550/1 FCT 0 °C a +50 °C, S3-50% (5 min.), para SK 750/1 FCT a SK 2200/1 FCT 0 °C a +40 °C, modo S1 para todos os tipos de NORDAC <i>vector mc</i> O meio de resfriamento deve estar isento de umidade e gases agressivos. Proteja o inversor da sujeira (poeira, materiais em suspensão,...).
Temperatura de armazenamento e transporte:	-40 °C a +70 °C, isento de umidade e gases agressivos
Umidade relativa do ar:	90% sem condensação
Altitude do local de instalação a partir do nível do mar:	< 1000 m sem alteração da potência
Tipo de encapsulamento:	IP20
Isolação elétrica:	Terminais de controle (interface com o cliente)
Máxima frequência da rede de alimentação permitida:	250 operações de comutação / h

## **Getriebebau NORD Subsidiaries, Worldwide:**

### **Austria / Österreich**

Getriebebau NORD GmbH  
Deggendorfstr. 8  
A - 4030 Linz

Tel.: +43-732-318 920  
Fax: +43-732-318 920 85

[info@nord-at.com](mailto:info@nord-at.com)

### **Canada / Kanada**

NORD Gear Limited  
41, West Drive  
CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1

Tel.: +1-905-796-3606  
Fax: +1-905-796-8130

[info@nord-ca.com](mailto:info@nord-ca.com)

### **Denmark / Dänemark**

NORD Gear Danmark A/S  
Klipleve Erhvervspark 28 – Klipleve  
DK - 6200 Aabenraa

Tel.: +45 73 68 78 00  
Fax: +45 73 68 78 10

[info@nord-dk.com](mailto:info@nord-dk.com)

### **Great Britain / Großbritannien**

NORD Gear Limited  
11, Barton Lane  
Abingdon Science Park  
GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB

Tel.: +44-1235-5344 04  
Fax: +44-1235-5344 14

[info@nord-uk.com](mailto:info@nord-uk.com)

### **Italy / Italien**

NORD Motoriduttori s.r.l.  
Via Modena 14  
I - 40019 Sant'Agata Bolognese (BO)

Tel.: +39-051-6829711  
Fax: +39-051-957990

[info@nord-it.com](mailto:info@nord-it.com)

### **P.R. China / V. R. China**

NORD (Beijing) Power Transmission Co.Ltd.  
No. 5 Tangjiacun,  
Guangqudonglu, Chaoyangqu  
Beijing 100022

Tel.: +86-10-67704 -069 (-787)  
Fax: +86-10-67704 -330

[Fpan@nord-cn.com](mailto:Fpan@nord-cn.com)

### **Slowakia / Slowakei**

NORD Pohony, s.r.o  
Stromová 13  
SK - 83101 Bratislava

Tel.: +421-2-54791317  
Fax: +421-2-54791402

[info@nord-sl.com](mailto:info@nord-sl.com)

### **Switzerland / Schweiz**

Getriebebau NORD AG  
Bächigenstr. 18  
CH - 9212 Arnegg

Tel.: +41-71-388 99 11  
Fax: +41-71-388 99 15

[info@nord-ch.com](mailto:info@nord-ch.com)

### **Belgium / Belgien**

NORD Aandrijvingen Belgie N.V.  
Boutersem Dreef 24  
B - 2240 Zandhoven

Tel.: +32-3-4845 921  
Fax: +32-3-4845 924

[info@nord-be.com](mailto:info@nord-be.com)

### **Croatia / Kroatien**

NORD Pogoni d.o.o.  
Obrtnicka 9  
HR - 48260 Krizevci

Tel.: +385-48 711 900  
Fax: +385-48 711 900

### **Finland / Finnland**

NORD Gear Oy  
Aunankorvenkatu 7  
FIN - 33840 Tampere

Tel.: +358-3-254 1800  
Fax: +358-3-254 1820

[info@nord-fi.com](mailto:info@nord-fi.com)

### **Hungary / Ungarn**

NORD Hajtastechnika Kft.  
Törökkö u. 5-7  
H - 1037 Budapest

Tel.: +36-1-437-0127  
Fax: +36-1-250-5549

[info@nord-hg.com](mailto:info@nord-hg.com)

### **Netherlands / Niederlande**

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.  
Voltstraat 12  
NL - 2181 HA Hillegom

Tel.: +31-2525-29544  
Fax: +31-2525-22222

[info@nord-nl.com](mailto:info@nord-nl.com)

### **Poland / Polen**

NORD Napedy Sp. z.o.o.  
Ul. Grotgera 30  
PL - 32-020 Wieliczka

Tel.: +48-12-288 22 55  
Fax: +48-12-288 22 56

[biuro@nord.pl](mailto:biuro@nord.pl)

### **Spain / Spanien**

NORD Motorreductores  
Ctra. de Sabadell a Prats de Lluçanès  
Aptdo. de Correos 166  
E - 08200 Sabadell

Tel.: +34-93-7235322  
Fax: +34-93-7233147

[info@nord-es.com](mailto:info@nord-es.com)

### **Turkey / Türkei**

NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Tepeören Köyü  
TR - 81700 Tuzla – Istanbul

Tel.: +90-216-304 13 60  
Fax: +90-216-304 13 69

[info@nord-tr.com](mailto:info@nord-tr.com)

### **Brazil / Brasilien**

NORD Motoredutores do Brasil Ltda.  
Rua Elias Gannam, 83  
CEP: 02552 - 040 São Paulo SP

Tel.: +55-11-3951 5855  
Fax: +55-11-3955 2144

[info@nord-br.com](mailto:info@nord-br.com)

### **Czech. Republic / Tschechien**

NORD Poháněci Technika s.r.o  
Palackého 359  
CZ - 50003 Hradec Králové

Tel.: +420-49 521 02 95  
Fax: +420-49 521 06 91

[info@nord-cz.com](mailto:info@nord-cz.com)

### **France / Frankreich**

NORD Réducteurs sarl.  
17-19 Avenue Georges Clémenceau  
F - 93421 Villepinte Cedex

Tel.: +33-1-49 63 01 89  
Fax: +33-1-49 63 08 11

[info@nord-fr.com](mailto:info@nord-fr.com)

### **Indonesia / Indonesien**

PT NORD Indonesia  
Jln. Raya Serpong KM. 7  
Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1  
Pakulonon (Serpong) - Tangerang  
West Java - Indonesia

Tel.: +62-21-5312 2222  
Fax: +62-21-5312 2288

[info@nord-ri.com](mailto:info@nord-ri.com)

### **Norway / Norwegen**

NORD Gear Norge A/S  
Vestre Haugen 21  
N - 1054 Furuset / Oslo

Tel.: +47-23 33 90 10  
Fax: +47-23 33 90 15

[info@nord-no.com](mailto:info@nord-no.com)

### **Singapore / Singapur**

NORD Gear Pte. Ltd.  
33 Kian Teck Drive, Jurong  
Singapore 628850

Tel.: +65-265 9118  
Fax: +65-265 6841

[info@nord-sg.com](mailto:info@nord-sg.com)

### **Sweden / Schweden**

NORD Drivsystem AB  
Ryttargatan 277 / Box 2097  
S - 19402 Upplands Väsby

Tel.: +46-8-594 114 00  
Fax: +46-8-594 114 14

[info@nord-se.com](mailto:info@nord-se.com)

### **United States / USA**

NORD Gear Corporation  
800 Nord Drive / P.O. Box 367  
USA - Waunakee, WI 53597-0367

Tel.: +1-608-849 7300  
Fax: +1-608-849 7367

[info@nord-us.com](mailto:info@nord-us.com)

## **Getriebebau NORD**

GmbH & Co. KG  
Postfach 12 62  
22934 Bargteheide  
Tel.: 04532/401-0 · Telefax: 04532/401-555

