

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



PT

**BU 0540**

**SK 500E**

Manual resumido do conversor de frequência





## Variadores de frequência NORD



### Indicações de segurança e utilização para conversores de acionamento

(em conformidade com: Diretiva de baixa tensão 2006/95/CE)

#### 1.º Aspetos gerais

Durante o funcionamento, os conversores de acionamento do seu tipo de proteção poderão ter peças condutoras de tensão, em bruto, eventualmente também móveis ou em rotação, assim como superfícies quentes.

A remoção não permitida da cobertura necessária, a utilização incorreta, a instalação ou operação errada poderão causar ferimentos ou danos materiais graves.

Para mais informações, consulte a documentação.

Todos os trabalhos de transporte, instalação e colocação em funcionamento, assim como de manutenção, devem ser executados por técnicos qualificados (cumprir IEC 364 ou CENELEC HD 384 ou DIN VDE 0100 e IEC 664 ou DIN VDE 0110, assim como os regulamentos nacionais de prevenção de acidentes).

Técnicos qualificados são, no contexto destas indicações básicas de segurança, pessoas que estejam familiarizadas com a instalação, montagem, colocação em funcionamento e operação do produto e que dispõem das qualificações necessárias à sua atividade.

#### 2.º Utilização correta na Europa

Os variadores são componentes desenvolvidos para a instalação em máquinas elétricas.

No caso de incorporação em máquinas, não é permitida a colocação em funcionamento dos conversores de acionamento (isto é, o início do funcionamento correto) até que tenha sido determinado que a máquina se encontra em conformidade com as provisões da diretiva CE 2006/42/CE (Diretiva Máquinas); deve-se respeitar a norma EN 60204.

A colocação em funcionamento (ou seja, o início do funcionamento correto) só é permitida com o cumprimento da diretiva de compatibilidade eletromagnética (2004/108/CE).

Os variadores identificados com a marca CE cumprem os requisitos da diretiva de baixa tensão 2006/95/CE. São aplicadas as normas harmonizadas para os variadores descritas na declaração de conformidade.

Os dados técnicos, assim como as indicações relativas a condições de ligação, encontram-se na placa de características, devendo as últimas ser sempre cumpridas.

Os variadores só devem assumir funções de segurança que se encontrem descritas e expressamente autorizadas.

#### 3.º Transporte, armazenamento

Devem ser respeitadas as indicações relativas ao transporte, armazenamento e manuseio correto.

#### 4.º Instalação

A instalação e arrefecimento dos aparelhos devem ocorrer de acordo com as normas da documentação correspondente.

Os variadores devem ser protegidos contra utilização não permitida. Deve-se ter especial atenção para que, durante o transporte e manuseamento, componentes não sejam encurvados e/ou distâncias de isolamento não sejam alteradas. Deve-se evitar o contacto com componentes eletrônicos e contactos.

Os variadores contêm componentes passíveis de perigo eletrostático, que podem ser facilmente danificados aquando de um manuseio incorreto. Os componentes elétricos não devem ser mecanicamente danificados ou destruídos (poderá ocorrer perigo para a saúde!).

#### 5.º Ligação elétrica

Os trabalhos em variadores sob tensão devem ser efetuados em conformidade com os regulamentos nacionais de prevenção de acidentes (por ex. na Alemanha: BGV A3, anterior VBG 4).

A instalação elétrica deve ser executada de acordo com as normas relevantes (por ex. secções transversais dos cabos, proteções, ligação a condutor de proteção). A documentação contém indicações adicionais.

A documentação dos variadores contém indicações para uma instalação que assegure a compatibilidade eletromagnética - por ex. blindagem, disposição de filtros e colocação de cabos. Estas indicações devem igualmente ser sempre cumpridas em variadores identificados com a marca CE. A manutenção dos valores limite exigidos pela legislação CEM é da responsabilidade do fabricante da instalação ou máquina.

#### 6.º Funcionamento

As instalações nas quais sejam montados conversores de acionamento deverão eventualmente ser equipadas com dispositivos de monitorização e proteção adicionais, em conformidade com os regulamentos de segurança vigentes, por ex. legislação relativa a equipamentos de trabalho técnicos, regulamentos de prevenção de acidentes, etc.

A parametrização e configuração do variador deve ser efetuada forma a evitar qualquer perigo.

Todas as coberturas devem estar fechadas durante o funcionamento.

#### 7.º Manutenção e conservação

Após a separação dos variadores da tensão de alimentação, não se deve tocar imediatamente em peças condutoras de tensão e ligações de potência, devido a eventuais condensadores com carga. Deve-se ter em atenção as placas de indicação correspondentes no variador.

Para mais informações, consulte a documentação.

**Estas indicações de segurança devem ser guardadas!**

### Uso adequado dos inversores de frequência

O **cumprimento** do manual de operação é o **pré-requisito para a operação** sem falhas e o atendimento a eventuais solicitações de garantia. **Por isso, leia primeiro o manual de operação**, antes de trabalhar com o inversor os inversores!

O manual de operação e de montagem contém **avisos importantes sobre assistência**. Por isso, ele deve ser guardado **próximo ao inversor**.

Os inversores de frequência da linha SK 500E são equipamentos industriais e comerciais, para a operação de motores trifásicos assíncronos com rotores gaiola de esquilo e **Permanent Magnet Synchron Motor - PMSM**. Estes motores devem ser adequados para a operação com inversores de frequência, outras cargas não podem ser conectadas aos inversores.

Os inversores de frequência SK5xxE são equipamentos para a instalação fixa em painéis elétricos. Todas as informações sobre os dados técnicos e as condições permissíveis no local de aplicação devem ser necessariamente cumpridas.

O comissionamento do inversor (início da operação correta) é proibido até que seja verificado que máquina atende à diretiva de compatibilidade eletromagnética 2004/108/EG e esteja definida a conformidade do produto, por exemplo, com a diretiva para máquinas 2006/42/EG (observar a EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2015

### Documentação

Denominação:	<b>BU 0540</b>	
BU540:		
Mat. N°:	<b>6075425</b>	
Linha:	SK 500E	
Linha de equipamentos:	SK 500E, SK 505E, SK 510E, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E	
Tipos de inversores:	<b>SK 5xxE-250-112-O ... SK 5xxE-750-112-O</b>	(0,25 - 0,75kW, 1~ 115V, Saída 3~ 230V)
	<b>SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-221-323-A</b>	(0,25 - 2,2kW, 1/3~ 230V, Saída 3~ 230V)
	<b>SK 5xxE-301-323-A ... SK 5xxE-182-323-A</b>	(3,0 - 18,0kW, 3~ 230V, Saída 3~ 230V)
	<b>SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-372-340-A</b>	(0,55 - 37,0kW, 3~ 400V, Saída 3~ 400V)

## Lista de versões

Título, Data	Número de pedido	Versão de software	Observações
<b>BU 0540</b> , Julho de 2006	<b>6075425</b> / 2006	V 1.1 R1	Primeira edição, com base em BU 0500 DE (março de 2005)
<b>BU 0540</b> , Junho de 2012	<b>6075425</b> / 3811	V 2.0 R0	Com base em BU 0500 DE (Mat. N.º.: 6075001/3811)
<b>BU 0540</b> , Março de 2013	<b>6075425</b> / 1013	V 2.0 R5	Com base em BU 0500 DE (Mat. N.º.: 6075001/1013)
<b>BU 0540</b> , Fevereiro de 2015	<b>6075425</b> / 0715	V 3.0 R1	Com base em BU 0500 DE (Mat. N.º.: 6075001/0715)

Tabela 1: Lista de versões BU0540

## Validade

Este manual resumido baseia-se no manual principal (vide lista de versões) da série de variadores relevante, que também é determinante para a colocação em funcionamento. Este manual resumido representa um resumo de informações à disposição, que são necessárias para a colocação em funcionamento de uma aplicação padrão relativa à tecnologia de acionamento. Para informações detalhadas, especialmente parâmetros, opções e funções especiais, consulte o manual principal do variador de frequência, assim como eventuais manuais adicionais para opções de bus de campo (por ex.: PROFIBUS DP) ou funcionalidades do variador (por ex.: POSICON), nas suas versões mais atuais.

## Nota sobre direitos autorais

Este documento deve ser disponibilizado a todos os usuários sob forma adequada, como parte do aparelho descrito.

É proibida qualquer edição ou alteração, bem como demais aproveitamentos do documento.

## Editor

**Nord DriveSystems PTP, Lda.**

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Telefone +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

## Índice

<b>1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>6</b>
1.1	Visão geral.....	6
1.2	Indicações de segurança e de instalação.....	7
1.2.1	Explicação das identificações utilizadas.....	7
1.2.2	Listagem das indicações de segurança e de montagem.....	8
<b>2</b>	<b>Montagem e Instalação.....</b>	<b>10</b>
2.1	SK 5xxE na versão padrão.....	11
2.2	Instalação elétrica.....	12
2.2.1	Diretivas de cablagem.....	13
2.2.2	Adaptação à rede ITe.....	14
2.2.3	Conexão elétrica da parte de potência.....	16
2.2.4	Conexão elétrica da parte de Controle.....	19
2.3	Esquema de ligação dos Encoders.....	29
<b>3</b>	<b>Indicação e Operação.....</b>	<b>31</b>
3.1	Conjuntos modulares SK 5xxE.....	31
3.2	Vista geral das formas construtivas.....	32
<b>4</b>	<b>Comissionamento.....</b>	<b>35</b>
4.1	Ajustes de fábrica.....	35
4.2	Configuração mínima das conexões de controle.....	36
<b>5</b>	<b>Parâmetro.....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>Mensagens relativas ao estado de funcionamento.....</b>	<b>47</b>
6.1	Indicação das mensagens.....	47
6.2	Mensagens.....	48
<b>7</b>	<b>Dados técnicos.....</b>	<b>56</b>
7.1	Dados gerais SK 500E.....	56
<b>8</b>	<b>Indicações de manutenção e assistência.....</b>	<b>57</b>
8.1	Indicações de manutenção.....	57
8.2	Indicações de reparação.....	58
8.2.1	Reparação.....	58
8.2.2	Informações na Internet.....	58

## 1 Generalidades

### 1.1 Visão geral

Características básica do **SK 500E**:

- Elevado torque de partida e controle preciso de rotação do motor através do controle vetorial de corrente "Sensorless"
- Montável lado a lado sem distância adicional
- Temperatura ambiente permitida -0°C até 50°C (observar os dados técnicos)
- Inversor do tipo SK 5xxE ... **-A: Filtro de rede de compatibilidade eletromagnética** integrado para curva limite A1 (e B1 para tamanho 1 - 4) conforme EN 55011, categoria C2 (e C1 para tamanho 1 - 4) conforme EN 61800-3 (não para 115 V)
- Inversor do tipo SK 5xxE ... **-O: sem Filtro de rede de compatibilidade eletromagnética** integrado.
- Medição automática da resistência do estator ou determinação dos dados exatos do motor
- Frenagem por corrente contínua programável
- Chopper de freio integrado para operação em 4 quadrantes (resistências de frenagem opcionais)
- Quatro conjuntos de parâmetros separados, comutáveis online
- Interface RS232/RS485 através de conector RJ12
- USS e Modbus RTU integrados (veja [BU 0050](#))

Característica	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Informações adicionais
Manual	BU 0500						BU 0505	
Entrada de Segurança (STO / SS1)*			x	x		x	x	<a href="#">BU 0530</a>
2 x Interface CANbus/CANopen através de conector RJ45				x	x	x	x	<a href="#">BU 0060</a>
Interface RS485 adicional na barra de conectores					x	x	x	
Realimentação da rotação através de encoder incremental					x	x	x	
Controle de posicionamento integrado - POSICON						x	x	<a href="#">BU 0510</a>
Leitura de encoder absoluto CANopen						x	x	<a href="#">BU 0510</a>
Funcionalidade CLP / SPS					x	x	x	<a href="#">BU 0550</a>
Interface para encoder universal (SSI, BISS, Hiperface, EnDat e SIN/COS)							x	<a href="#">BU 0510</a>
Operação de Motores PMSM (Permanent Magnet Synchron Motor)	x	x	x	x	x	x	x	
Quantidade de entradas / saídas digitais**	5 / 0	5 / 0	5 / 0	7 / 2	7 / 2	5 / 3 6 / 2 7 / 1		
Entrada adicional do PTC com potencial isolado***							x	

Característica	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Informações adicionais
	Manual	BU 0500					BU 0505	
Quantidade de entradas / saídas analógicas		2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Quantidade de saídas à relé		2	2	2	2	2	2	
* não para 115 V ** SK 54xE: 2 E/S parametrizáveis de forma variável como entrada ou saída *** Função alternativa "PTC" possível na entrada digital 5 (a partir de BG5 em geral há entrada PTC adicional)								

Tabela 2: Visão geral características SK 500E

## 1.2 Indicações de segurança e de instalação

Os variadores de frequência NORD são equipamentos para utilização em instalações de corrente intensa e são operados com tensões que, em caso de contacto, podem ocasionar ferimentos graves ou morte.

O variador de frequência e seus acessórios só devem ser utilizados para o propósito indicado pelo fabricante. Alterações não autorizadas e a utilização de peças sobresselentes e dispositivos adicionais que não tenham sido vendidos ou recomendados pelo fabricante do aparelho poderão causar incêndios, choques elétricos e ferimentos.

Devem ser utilizadas todas as coberturas e dispositivos de proteção associados.

As instalações e trabalhos só devem ser executados por electricistas qualificados e sob seguimento do manual de instruções. Devido a isso, guarde este manual de instruções, assim como todos os manuais adicionais para eventuais opções utilizadas, num local acessível e disponibilize-os para o utilizador!

Devem ser estritamente cumpridos os regulamentos locais para a montagem de instalações elétricas, assim como os regulamentos de prevenção de acidentes.

### 1.2.1 Explicação das identificações utilizadas

 <b>PERIGO</b>	Indica um perigo iminente, que poderá levar a ferimentos graves ou à morte.
 <b>AVISO</b>	Indica uma situação potencialmente perigosa, que poderá levar a ferimentos graves ou à morte.
 <b>CAUIDADO</b>	Indica uma situação potencialmente perigosa, que poderá levar a ferimentos ligeiros.
<b>ATENÇÃO</b>	Indica uma situação potencialmente danosa, que poderá levar a danos no produto ou nas suas imediações.
 <b>Informação</b>	Indica dicas de aplicação e informações úteis.

## 1.2.2 Listagem das indicações de segurança e de montagem

### PERIGO

#### Risco de choque elétrico

O aparelho é operado com tensão perigosa. O contacto com certas peças condutoras de eletricidade (bornes de ligação, faixas de contactos e cabos de alimentação, assim como placas condutoras) provoca um choque elétrico com consequências potencialmente mortais.

Mesmo com o motor parado (por ex. através de bloqueio eletrônico, acionamento bloqueado ou curto-circuito dos bornes de saída), os bornes de ligação à rede, os bornes do motor e os bornes para a resistência de travagem, faixas de contactos, placas condutoras e cabos de alimentação poderão conduzir tensões perigosas. Uma paragem do motor não é sinónimo de uma separação galvânica da rede.

Execute instalações e trabalhos apenas com o aparelho **isento de tensão** e respeite um **tempo de espera de pelo menos 5 minutos** após a desconexão da rede! (O aparelho poderá conduzir tensão perigosa até 5 minutos após a desconexão da rede).

Diga as **5 regras de segurança** (1. colocar sem tensão, 2. bloquear contra ligação renovada, 3. determinar a isenção de tensão, 4. ligar à terra e curto-circuitar, 5. cobrir ou trancar peças sob tensão vizinhas)!

### PERIGO

#### Risco de choque elétrico

Mesmo que o acionamento se encontre isento de tensão de rede, o motor ligado poderá girar e eventualmente gerar uma tensão perigosa. O contacto com peças condutoras de eletricidade poderá assim levar a um choque elétrico com consequências potencialmente mortais.

Devido a isso, imobilize o motor ligado.

### AVISO

#### Risco de choque elétrico

A alimentação de tensão do variador de frequência poderá colocá-lo direta ou indiretamente em funcionamento e o contacto com peças condutoras de eletricidade poderá levar a um choque elétrico com consequências potencialmente mortais.

Devido a isso, **desligue** a alimentação de tensão sempre **em todos os polos**. No caso de aparelhos **trifásicos**, deve-se desligar simultaneamente **L1 / L2 / L3**, no caso de aparelhos **monofásicos**, deve-se desligar simultaneamente **L1 / N**, no caso de aparelhos que disponham de uma alimentação de tensão contínua, deve-se desligar simultaneamente **-DC / +B**. Deve-se também desligar simultaneamente os cabos do motor **U / V / W**.

### AVISO

#### Risco de choque elétrico

Uma ligação à terra insuficiente poderá, em caso de falha e do contacto com o aparelho, levar a um choque elétrico com consequências potencialmente mortais.

Devido a isso, o variador de frequência foi desenvolvido apenas para uma ligação fixa e só pode ser operado com uma ligação à terra eficaz, que corresponda aos regulamentos locais para grandes correntes de fuga (> 3,5mA).

A norma EN 50178 / VDE 0160 prescreve a instalação de uma segunda ligação à terra ou de uma secção transversal da ligação à terra de pelo menos 10mm<sup>2</sup>.

### AVISO

#### Risco de ferimentos devido ao arranque do motor

Sob determinadas condições de ajuste, o variador de frequência ou um motor a si ligado poderá arrancar automaticamente após a ligação à rede. A máquina acionada pelo mesmo (prensa / diferenciais de corrente / cilindro / ventilador, etc.) poderá assim iniciar um movimento inesperado. Tal poderá ter como consequência ferimentos diversos, também em terceiros.

Antes da ligação à rede, avise e retire todas as pessoas da área de perigo!



### **CUIDADO**

### **Risco de queimaduras**

O dissipador de calor e todas as restantes peças metálicas poderão aquecer até temperaturas superiores a 70°C.

O contacto com essas peças poderá levar a queimaduras nas partes do corpo afetadas (mãos, dedos, etc.).

Para evitar tais queimaduras, deve-se respeitar um tempo de arrefecimento suficiente antes do início dos trabalhos - a temperatura de superfície deve ser verificada com meios de medição adequados. Para além disso, deve-se manter uma distância adequada relativamente a componentes vizinhos ou utilizar uma proteção contra contacto durante a montagem.

### **ATENÇÃO**

### **Danificação do variador de frequência**

No caso de operação monofásica (115V/230V), a impedância da rede deve ser de pelo menos 100µH por fase. Caso tal não seja o caso, deve-se instalar um indutor de rede a montante.

Em caso de incumprimento, existe o risco de danos no variador de frequência devido a cargas elétricas não permitidas dos componentes.

### **ATENÇÃO**

### **Interferência CEM no meio ambiente**

O aparelho é um produto da categoria de venda limitada, de acordo com IEC 61800-3, para ambientes industriais. A utilização num meio residencial poderá requerer medidas CEM adicionais.

As interferências eletromagnéticas pode ser reduzidas, por exemplo, mediante a utilização de um filtro de rede opcional.

### **ATENÇÃO**

### **Correntes de fuga e de falha**

Os variadores de frequência geram por princípio correntes de fuga (por ex. através de filtros de rede, fontes de tensão e bancos de condensadores integrados). Para um funcionamento correto do variador de frequência num interruptor de proteção contra corrente de falha, é necessária, devido ao teor de corrente contínua das correntes de fuga, a utilização de um disjuntor FI sensível a todas as correntes (tipo B) em conformidade com a norma EN 50178 / VDE 0160.



### **Informação**

### **Funcionamento numa rede TN / TT / IT**

Os variadores de frequência são adequados para o funcionamento em redes TN ou TT, assim como para redes IT mediante configuração do filtro de rede integrado. (capítulo 2.2.2)



### **Informação**

### **Manutenção**

Os variadores de frequência são isentos de manutenção aquando de uma utilização correta.

No caso de uma atmosfera contendo poeira, deve-se limpar regularmente as superfícies de arrefecimento com ar comprimido.

Em caso de colocação fora de serviço prolongada / armazenamento prolongado, deve-se formatar os condensadores (capítulo 8.1).

O incumprimento leva a danos nesses componentes, cujas consequências poderão ser uma redução significativa da vida útil até à destruição imediata do variador de frequência..

## 2 Montagem e Instalação

Inversores de frequência SK 5xxE são fornecidos em tamanhos diferentes, de acordo com a sua potência. Durante a montagem deverá ser observada a posição correta.

Para proteção contra o superaquecimento os inversores necessitam de ventilação suficiente. Para isso valem as distâncias direcionais mínimas acima e abaixo do inversor de frequência em relação aos componentes próximos, os quais poderiam atrapalhar o fluxo de ar. (acima > 100mm, abaixo > 100mm)

**Distância:** A montagem pode ser feita diretamente lado a lado. Com o uso de resistências de frenagem instaladas abaixo (não possível para inversores ...-CP) deverá ser observada a largura maior, especialmente com proteção de temperatura na resistência de frenagem!

**Posição de montagem:** A posição de montagem é sempre vertical. Deverá ser observado que as aletas para resfriamento no lado traseiro estejam cobertas com uma superfície plana, para assegurar uma boa convecção.



**O ar quente deverá ser removido acima dos equipamentos!**

**Figura 1: Distâncias de montagem SK 5xxE**

Caso haja vários inversores de frequência dispostos um sobre o outro, deverá ser observado que o limite superior das temperaturas de entrada de ar não seja ultrapassado (capítulo 7). Sendo este o caso, é recomendável instalar um "obstáculo" (por ex., um canal para cabos) entre os inversores de frequência, com o qual o fluxo de ar direto (ar quente ascendente) seja interrompido.

**Perdas de calor:** Na instalação em um painel elétrico deverá ser observada a ventilação suficiente. As perdas de calor que ocorrem estão em torno de 5% (conforme tamanho e equipamentos) da potência nominal do inversor de frequência.

### 2.1 SK 5xxE na versão padrão

Usualmente o inversor de frequência é montado em um painel elétrico, diretamente na parede traseira deste. Para isso são fornecidos juntamente dois ou, para tamanho 5 até 7 quatro suportes para montagem no painel correspondentes, os quais devem ser inseridos no trocador de calor no lado traseiro do equipamento. A partir do tamanho 8 o dispositivo de montagem já está integrado.

Alternativamente para os tamanhos 1 ... 4 também há a possibilidade de inserir os suportes para montagem na parede lateralmente no trocador de calor, para minimizar a profundidade do painel elétrico necessário.

De forma geral deve ser observado que o lado traseiro do trocador de calor seja coberto por uma superfície plana e que seja montado verticalmente. Isso leva a uma convecção ideal, o que assegura uma operação sem problemas.

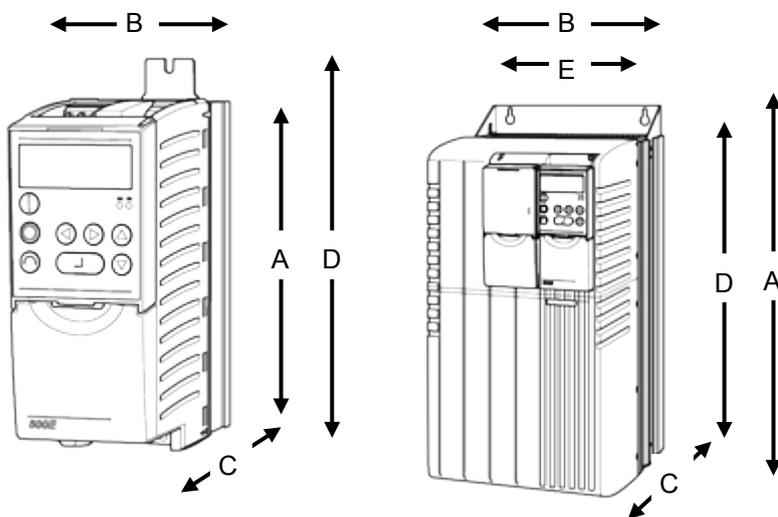


Tipo de Inversor	Tamanho	Dimensões da carcaça			Montagem na parede		
		A	B	C	D	E <sup>1)</sup>	Ø
SK 5xxE-250- ... até SK 5xxE-750- ...	1	186	74 <sup>2)</sup>	153	220	/	5,5
SK 5xxE-111- ... até SK 5xxE-221- ...	2	226	74 <sup>2)</sup>	153	260	/	5,5
SK 5xxE-301- ... até SK 5xxE-401- ...	3	241	98	181	275	/	5,5
SK 5xxE-551- 340... até SK 5xxE-751- 340...	4	286	98	181	320	/	5,5
SK 5xxE-551- 323... até SK 5xxE-751- 323...	5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 340... até SK 5xxE-152- 340...	5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 323...	6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-182- 340... até SK 5xxE-222- 340...	6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-152- 323... até SK 5xxE-182- 323...	7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-302- 340... até SK 5xxE-372- 340...	7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-452- 340... até SK 5xxE-552- 340...	8	598	265	286	582	210	8,0
SK 5xxE-752- 340... até SK 5xxE-902- 340...	9	636	265	286	620	210	8,0
SK 5xxE-113- 340... até SK 5xxE-133- 340...	10	720	395	292	704	360	8,0
SK 5xxE-163- 340...	11	799	395	292	783	360	8,0

Inversor de frequência 400 V (...-340...) e 500 V (...-350...):  
dimensões e pesos idênticos

todas as dimensões em [mm]

- 1) Tamanho 10 e 11: o valor informado corresponde à distância entre as fixações externas. Uma terceira furação de fixação está colocada no centro
- 2) com utilização de resistências de frenagem instaladas abaixo = 88 mm



<b>A=</b>	Comprimento total <sup>1)</sup>
<b>B=</b>	Largura total <sup>1)</sup>
<b>C=</b>	Altura total <sup>1)</sup>
<b>D=</b>	Distância entre furos no comprimento <sup>2)</sup>
<b>E=</b>	Distância entre furos na largura <sup>2)</sup>

- 1) Condição de entrega  
2) Dimensão de fixação

## 2.2 Instalação elétrica

### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

OS INVERSORES DEVEM ESTAR ATERRADOS.

A operação segura pressupõe que seja montado e colocado em operação por pessoal qualificado, de forma correta e sob observação das instruções citadas neste manual.

Em especial devem ser observados tanto os regulamentos gerais e regionais para montagem e segurança em trabalhos de energia elétrica industrial (por ex., VDE) como também os regulamentos a respeito da aplicação correta de ferramentas e do uso dos equipamentos de proteção individuais.

Na entrada da rede e nos terminais de ligação do motor pode estar aplicada uma tensão perigosa, mesmo quando o inversor de frequência estiver fora de operação. Nestes campos de terminais usar sempre chaves de fenda isoladas.

Assegure-se de que a fonte de tensão de entrada não está eletrificada antes de realizar ou mudar as ligações na unidade.

Assegure-se de que o inversor de frequência e o motor estão dimensionados para a tensão de ligação correta.

### **i** Informação

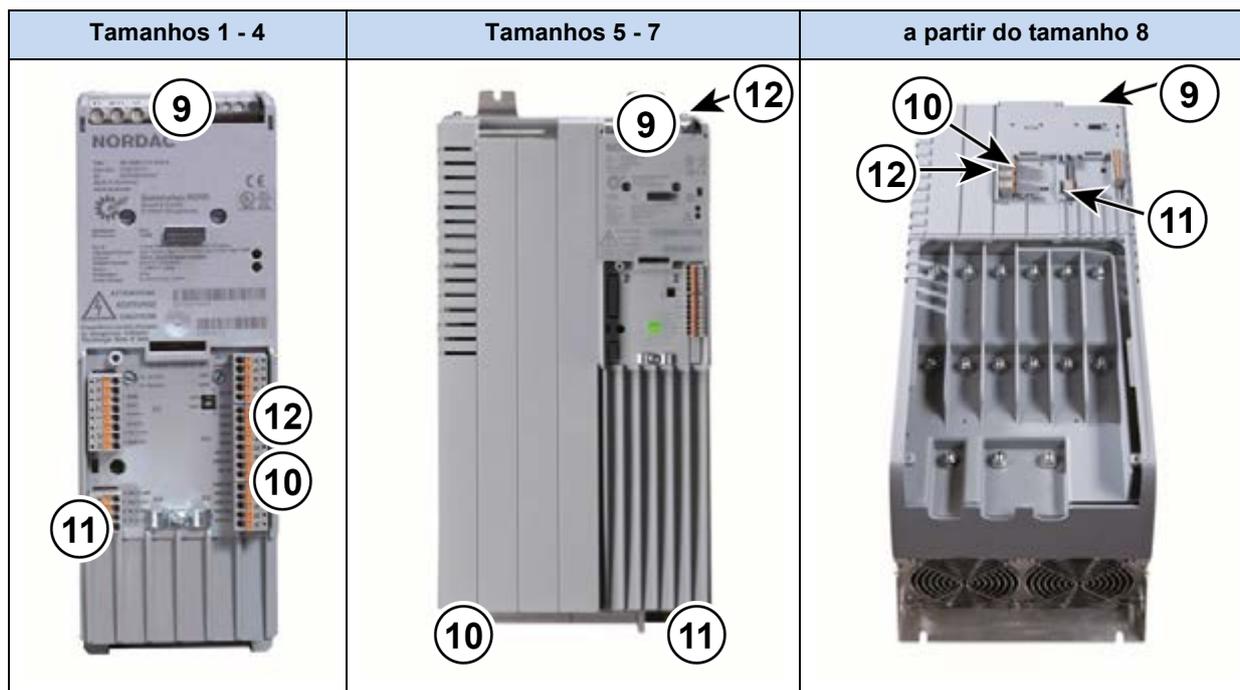
### Condutor PTC

Cabos para PTC bem como outros condutores de sinal devem ser colocados separadamente dos cabos do motor.

Dependendo do tamanho do inversor os terminais de conexão para os condutores de alimentação e de comando se encontram em diversas posições. Conforme nível de ampliação diversos terminais podem não estar presentes.

Tamanhos 1 - 4	Tamanhos 5 - 7	a partir do tamanho 8
		

1 = Ligação à rede	L1, L2/N, L3, PE	X1	
2 = Conexão do motor	U, V, W, PE	X2	
3 = Relé multifuncional	1 - 4	X3	
4 = Resistência de frenagem	+B, -B	X2	
5 = Circuito intermediário DC-LINK	-DC	X2	a partir do tamanho 8: + DC, - DC
6 = Terminais de comando	IOs, GND, 24Vout, IG, DIP para AIN	→	X4, X5, X6, X7, X14
7 = Unidade tecnológica			
8 = Bobina de circuito intermediário	-DC, CP, PE		a partir do tamanho 8



<b>9 =</b> Comunicação	CAN/CANopen; RS232/RS485	→	X9/X10; X11
<b>10 =</b> Condutor PTC	T1/2 ou TF+/-		X13 até tamanho 4 (exceto SK 54xE): em DIN 5
<b>11 =</b> Entrada de Segurança (STO/SS1)	86, 87, 88, 89		X8
<b>12 =</b> Tensão de Controle VI 24V	40, 44		X12 exceto SK 5x0E e SK 511E

### 2.2.1 Diretivas de cablagem

Os aparelhos foram desenvolvidos para a operação em ambientes industriais. Nestes ambientes, existe a possibilidade de valores elevados de interferências eletromagnéticas influenciarem o aparelho. Regra geral, a instalação correta assegura uma operação livre de falhas e perigos. Deve-se ter em atenção as seguintes indicações para respeitar os valores limite das diretivas de compatibilidade eletromagnética.

1. Certifique-se de que todos os aparelhos no armário de comando ou no campo se encontram bem ligados à terra com ligações à terra curtas e com uma secção transversal de grandes dimensões, ligadas a um ponto de massa conjunto ou a uma barra de massa. É de especial importância que cada dispositivo de comando ligado à tecnologia de acionamento eletrónico (por ex. um aparelho de automatização) se encontre ligado ao mesmo ponto de massa através de um cabo curto com uma secção transversal de grandes dimensões, tal como o próprio variador de frequência. Deve-se dar preferência a cabos planos com a maior superfície possível (por ex. ganchos metálicos), uma vez que apresentam uma menor impedância aquando de altas frequências.
2. O condutor PE do motor controlado através do aparelho deve ser ligado o mais diretamente possível à ligação à terra do regulador correspondente. Regra geral, a presença de uma barra de massa central e a ligação de todos os condutores de proteção a essa barra asseguram um funcionamento sem problemas.
3. Sempre que possível, devem ser utilizados cabos blindados para os circuitos de comando. A blindagem deve fechar cuidadosamente na extremidade do cabo e deve-se ter cuidado para que os fios não percorram distâncias acentuadas sem blindagem.  
A blindagem de cabos de valor nominal analógicos deve ser ligada à terra apenas unilateralmente ao aparelho.
4. Os cabos de controlo devem ser instalados o mais distante possível de cabos de carga, utilizando caminhos de cabos separados, etc. No caso de cruzamentos de cabos, deve-se assegurar um ângulo de 90° sempre que possível.
5. Certifique-se de que as proteções nos armários se encontram isentas de distúrbios eletromagnéticos, através de uma ligação RC no caso de proteções de tensão alternada ou através de díodos livres no caso de proteções de corrente contínua, **devendo o dispositivo**

**contra distúrbios eletromagnéticos ser instalado nas bobinas de proteção.** São igualmente eficazes varistores para a limitação da sobretensão. Este dispositivo contra distúrbios eletromagnéticos é especialmente importante, quando as proteções são controladas pelos relés no variador de frequência.

6. Para as ligações de carga (cabos do motor), devem ser utilizados cabos blindados ou armados. A blindagem/armadura deve ser ligada à terra em ambas as extremidades. A ligação à terra deve ocorrer, sempre que possível, diretamente na placa de montagem do armário de comando ou no ângulo blindado do kit CEM.

Para além disso, deve-se executar sempre uma cablagem de acordo com a compatibilidade eletromagnética. Se necessário, encontra-se disponível para fornecimento um indutor de saída opcional.

**Aquando da instalação dos variadores de frequência, não se deve nunca ir contra os regulamentos de segurança!**

## ATENÇÃO

## Falhas e danos

Os cabos de controlo, cabos de rede e cabos do motor devem ser instalados separadamente. Nunca os deverá instalar no mesmo caminho de cabos, para evitar a combinação de falhas.

O equipamento de teste para isolamentos de alta tensão não deve ser utilizado para cabos que se encontrem ligados aos reguladores de motores. O incumprimento leva à danificação da tecnologia de acionamento.

### 2.2.2 Adaptação à rede ITe

Na condição de fabrica o inversor está configurado para a operação em redes TN ou TT. Para a operação na rede IT devem ser realizadas adaptações simples, porém estas também podem causar uma piora da eliminação contra interferências.

Até inclusive tamanho 7 a adaptação é feita através de jumper. Na condição de entrega os jumper estão inseridos na "posição normal". O filtro de rede têm assim o seu efeito normal e a corrente de fuga resultante. A partir do tamanho 8 está disponível para isso um elemento de interruptor DIP. De acordo com a posição do interruptor DIP o inversor de frequência estará configurado para a operação em rede TN-/TT ou operação em rede IT.

Inversor de frequência	Jumper A <sup>1)</sup>	Jumper B	Observação	Corrente de fuga
Tamanhos 1 - 4	Posição 1	Posição 1	Operação na rede IT	sem informação
Tamanhos 1 - 4	Posição 3	Posição 2	Alto efeito de filtragem	< 30 mA
Tamanhos 1 - 4	Posição 3	Posição 3 <sup>2)</sup>	Efeito de filtragem limitado <sup>2)</sup>	<< 30 mA > 3,5 mA
Tamanhos 5 - 7	Posição 0	Posição 1	Operação na rede IT	sem informação
Tamanhos 5 - 7	Posição 4	Posição 2	Alto efeito de filtragem	< 6 mA
	<b>DIP-Switch "Filtro EMC"</b>			
Tamanhos 8 - 11		OFF	Operação na rede IT	< 30 mA
Tamanhos 8 - 11		ON	Alto efeito de filtragem	< 10 mA

1) Jumper "A" somente para SK 5xxE-...-A  
2) válido somente para aparelhos do tipo SK 5xxE-...-A, No SK 5xxE-...-O esta posição de jumper é comparável à posição 1

Tabela 3: Adaptação do filtro de rede integrado

### Adaptação tamanhos 1 – 7

#### ATENÇÃO

#### Posições de jumper

Posições de jumper não mostradas a seguir também não podem ser inseridas, pois isso poderá causar a destruição do inversor de frequência.

#### Jumper 'A' Entrada da rede (somente inversores do tipo SK 5xxE-...-A)

Tamanhos 1 - 4



**Operação na rede IT = Posição 1**  
(corrente de fuga reduzida)



Posição normal = Posição 3

#### Aparelhos - Lado superior



Tamanhos 5 - 7



**Operação na rede IT = Posição 0**  
(corrente de fuga reduzida)



Posição normal = Posição 4

#### Aparelhos - Lado superior



#### Jumper 'B' Saída do motor

Tamanhos 1 - 4



**Operação na rede IT = Posição 1**  
(corrente de fuga reduzida)

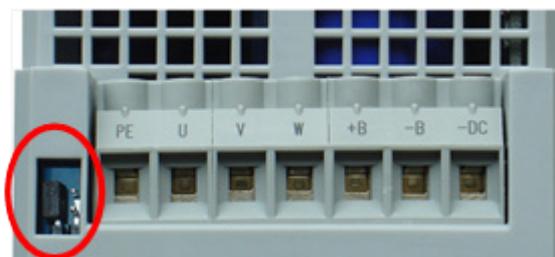


Posição normal = Posição 2



Corrente de fuga reduzida = Posição 3  
(A frequência de impulso ajustada (P504) tem influência apenas reduzida sobre a corrente de fuga.)  
(No SK 5xxE-...-O a função é idêntica à posição 1))

#### Aparelhos - Lado inferior



Tamanhos 5 - 7



**Operação na rede IT = Posição 1**  
(corrente de fuga reduzida)



Posição normal = Posição 2

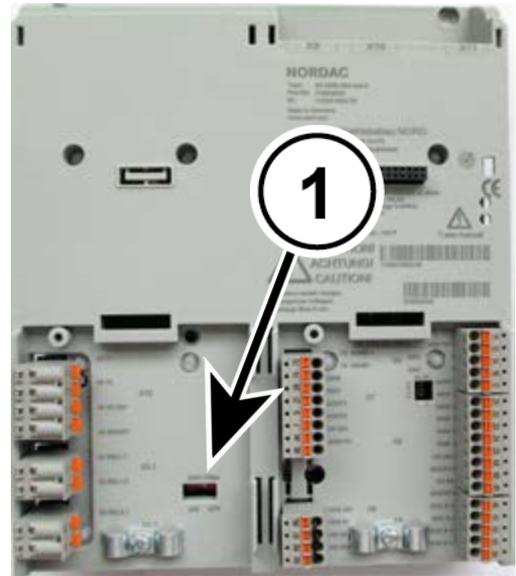
#### Aparelhos - Lado inferior



### Adaptação a partir do tamanho 8

A adaptação à rede IT é feita pelo interruptor DIP "Filtro EMC" (1). Em condição de fábrica este interruptor está na posição "ON".

Para a operação na rede IT o interruptor deve ser colocado na posição "OFF". Então a corrente de fuga é reduzida e com isso piora a compatibilidade eletromagnética.



### 2.2.3 Conexão elétrica da parte de potência

As informações a seguir afetam todas as conexões de potência no inversor de frequência. Isso inclui:

- Conexão do cabo de rede (L1, L2/N, L3, PE)
- Conexão do cabo do motor (U, V, W, PE)
- Conexão da resistência de frenagem (B+, B-)
- Conexão no circuito intermediário (-DC, (+DC))
- Conexão da bobina do circuito intermediário (-DC, CP, PE)

#### Antes da ligação inversor deve ser observado o seguinte:

1. Assegurar que a fonte de alimentação forneça a tensão correta e está dimensionada para a corrente necessária.
2. Assegurar que estão conectados disjuntores adequados com a faixa de corrente nominal especificada entre a fonte de tensão e o inversor de frequência.
3. Conectar a tensão da rede diretamente aos terminais da rede L1-L2/N-L3-PE (conforme equipamento).
4. Para a conexão do motor deve ser usado um cabo de quatro fios. O cabo é conectado aos terminais do motor PE-U-V-W.
5. Caso sejam utilizados cabos de motor blindados (é recomendado), a blindagem do cabo também deve ser aplicada em área abrangente da "chapa" de blindagem metálica do conjunto de compatibilidade eletromagnética, no mínimo sobre a área de montagem boa condutora do gabinete elétrico.
6. A partir do tamanho 8 devem ser usados os terminais para cabos contidos no escopo de entrega. Após eles devem ser isolados através de termo-retrátil.

---

### Informação

A utilização de cabos blindados é indispensável para manter o grau de proteção contra interferências.

Em caso de uso de determinados isoladores de terminal a seção transversal conectável do condutor poderá ficar reduzida.

---

Para a conexão da parte de potência devem ser usadas as seguintes **ferramentas**:

Inversor de frequência	Ferramenta	Tipo
Tamanhos 1 - 4	Chave de fenda	SL / PZ1; SL / PH1
Tamanhos 5 - 7	Chave de fenda	SL / PZ2; SL / PH2
Tamanhos 8 - 11	Chave tubular	Tamanho 13

Tabela 4: Ferramentas

Dados de conexão:

Inversor de frequência	Ø Cabo [mm²]		AWG	Torque de aperto	
	rígido	flexível		[Nm]	[lb-pol]
1 ... 4	0.2 ... 6	0.2 ... 4	24-10	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31
5	0.5 ... 16	0.5 ... 10	20-6	1.2 ... 1.5	10.62 ... 13.27
6	0.5 ... 35	0.5 ... 25	20-2	2.5 ... 4.5	22.12 ... 39.82
7	0.5 ... 50	0.5 ... 35	20-1	2.5 ... 4	22.12 ... 35.4
8	50	50	1/0	15	135
9	95	95	3/0	15	135
10	120	120	4/0	15	135
11	150	150	5/0	15	135

Tabela 5: Dados de conexão

### ATENÇÃO

### Alimentação de tensão do freio

A alimentação de tensão de um freio eletromecânico (ou do seu retificador de frenagem) deve ser feita através da rede.

Uma conexão do lado de saída (conexão nos terminais do motor) pode causar a destruição do freio ou do inversor de frequência).

### Conexão da rede (X1 – PE, L1, L2/N, L3)

Pelo lado da entrada da rede não são necessárias proteções especiais para o inversor de frequência. É recomendado usar os fusíveis de rede usuais (veja os Dados técnicos) e um interruptor principal ou contator.

Dados		Dados de rede permitidos			
Tensão	Alimentação	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
115 VAC	0,25 ... 0,75 kW	X			
230 VAC	0,25 ... 2,2 kW		X	X	
230 VAC	≥ 3,0 kW			X	
400 VAC	≥ 0,37 kW				X
<b>Conexões</b>		L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

A separação ou a ligação à rede sempre deve ser feita em todos os polos e simultaneamente (L1/L2/L2 ou L1/N).

**ATENÇÃO****Operação na rede IT**

A aplicação do inversor de frequência na **rede IT** é possível após adaptação do filtro de rede integrado.

É recomendado insistentemente operar o inversor de frequência na rede IT somente quando houver uma resistência de frenagem conectada. Caso ocorra a falta para a terra na rede IT, então essa ação pode evitar uma carga não permitida do capacitor do circuito intermediário e uma conseqüente destruição do equipamento.

Para operar em um controlador de isolamento deverá ser observada a resistência de isolamento do inversor de frequência.

**Cabo do motor (X2 - U, V, W, PE)**

O cabo do motor pode ter um **comprimento total de 100m**, caso se trate de um cabo tipo padrão (observar compatibilidade eletromagnética). Caso seja usado um cabo blindado para o motor ou se o cabo for colocado em um canal metálico bem aterrado, então não deverá ser ultrapassado o **comprimento total de 30m**.

Para comprimentos de cabo maiores deve ser usada uma bobina de saída adicional (acessório).

Em caso de operação de vários motores o comprimento total do cabo do motor é composto pela soma dos comprimentos de cabo individuais.

**ATENÇÃO****Comutação na saída**

O cabo do motor não deve ser comutado enquanto o inversor está pulsando (o inversor deve estar em "Pronto para operar" ou "Bloqueio ao ligar").

Caso contrário o inversor poderá ser danificado.

**Resistência de frenagem (X2 - +B, -B)**

Os terminais -B/ +B estão previstos para a conexão de uma resistência de frenagem adequada. Para a conexão deve ser selecionada uma ligação tão curta quanto possível e blindada. Na instalação de uma resistência de frenagem deve ser considerado um aquecimento muito intenso (> 70°C) devido à operação.

### 2.2.4 Conexão elétrica da parte de Controle

As conexões de Controle estão abaixo da cobertura frontal (a partir do tamanho 8 sob ambas as coberturas frontais) do inversor de frequência. O equipamento varia de acordo com a execução e tamanho. Até o tamanho 7 alguns terminais de Controle (X3, X8, X13) estão posicionados separadamente (consulte o capítulo 2.2 "Instalação elétrica" na página 12).

Dados de conexão:

Inversor de frequência	todos	Tamanho 1 ... 4	Tamanho 5 ... 7	a partir do tamanho 8
Bloco de terminais	típico	X3	X3, X8, X12, X13	X3.1/2, X15
Ø cabo rígido [mm <sup>2</sup> ]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 2.5	0.2 ... 6	0.2 ... 2.5
Ø cabo flexível [mm <sup>2</sup> ]	0.14 ... 1.5	0.14 ... 1.5	0.2 ... 4	0.2 ... 2.5
Norma AWG	26-16	26-14	24-10	24-12
Torque de aperto [Nm] [lb-pol]	Aperto	0.5 ... 0.6	0.5 ... 0.6	Aperto
		4.42 ... 5.31	4.42 ... 5.31	

GND/0V é um potencial de referência comum para entradas digitais.

Além disso, deve ser observado que para os inversores de frequência **SK 5x5E** nos tamanhos 1 ... 4 o terminal 44 serve para a alimentação de uma tensão de Controle, porém para inversores a partir do tamanho 5 este terminal disponibiliza uma tensão de 24V.

### ATENÇÃO

### Cabeamento

Todos os cabos de Controle (também PTC) devem ser colocados separados dos condutores de rede e do motor, para evitar a interferências no inversor.

Em caso de condução paralela de condutores deve ser mantida uma distância mínima de 20 cm para condutores que conduzem uma tensão >60V. Através da blindagem de condutores energizados, por ex., através do uso de hastes metálicas separadoras aterradas dentro de canais para cabos é possível reduzir a distância mínima.

### Informação

### Correntes totais

5 V / 15 V (24 V) pode ser obtido em diversos terminais, caso necessário. Isso inclui também, por ex., saídas digitais ou um conjunto de Controle conectado através de RJ45.

A totalidade das correntes para tamanho 1 ... 4 não poderá ultrapassar o valor de 250 mA / 150 mA (5 V / 15 V). A partir do tamanho 5 os valores limites estão em 250 mA / 200 mA (5 V / 24 V).

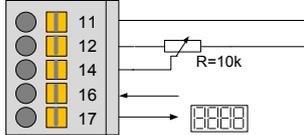
**Bloco de terminais X3, (a partir do tamanho 8: X3.1 e X3.2) - Relé**

<b>Relevância</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E								
	√	√	√	√	√	√	√	√								
<b>Terminais X3:</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>2</b></td> <td><b>3</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> <tr> <td>K1.1</td> <td>K1.2</td> <td>K2.1</td> <td>K2.2</td> </tr> </table>								<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>													
K1.1	K1.2	K2.1	K2.2													
<b>Denominação</b>																

Borne	Função [ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
1	Saída 1	Contato de relé normalmente aberto 230 VAC, 24 VDC, < 60 VAC em circuitos elétricos com separação segura, ≤ 2 A	Comando do freio (fecha na liberação)	P434
2	[Comando do freio]			
3	Saída 2		Falha / Pronto para operar (fecha com inversor de frequência pronto / sem falha)	P441
4	[Pronto / Falha]			

### Bloco de terminais X4 – E/S analógica

Relevância	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Terminais X4	11	12	14	16	17			
Denominação	VO 10V	GND/0V	AIN1	AIN2	AOUT1			

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
11	10V, tensão de referência	10V, 5mA, não à prova de curto-circuito	A entrada analógica comanda a frequência de saída do inversor de frequência. 	
12	Potencial de referência dos sinais analógicos	0V analógico		
14	entrada analógica 1 [Frequência especificada]	V=0...10V, R <sub>i</sub> =30kΩ, I=0/4...20mA, R <sub>i</sub> =250Ω, comutável por interruptor DIP, potencial de referência GND.	A possíveis funções digitais estão descritas no parâmetro P420. <u>a partir do tamanho 5:</u> Configuração da entrada analógica por interruptor DIP (veja abaixo).	P400
16	entrada analógica 2 [sem função]	Com utilização de funções digitais 7.5...30V. <u>a partir do tamanho 5:</u> também sinais -10 ... +10 V		P405
17	Saída analógica [sem função]	0...10V Potencial de referência GND máx. corrente de carga: 5mA analógico, 20mA digital	Pode ser usado para uma indicação externa ou para a continuidade de processamento em uma máquina subsequente.	P418

### Configuração dos sinais analógicos

Tamanho 1 ... 4:

1 = Dip-Switch: esquerdo = I / direito = V

<b>AIN2:</b>	I	= Corrente 0/4 ... 20 mA
	V	= Tensão
<b>AIN1:</b>	I	= Corrente 0/4 ... 20 mA
	V	= Tensão

a partir do tamanho 5

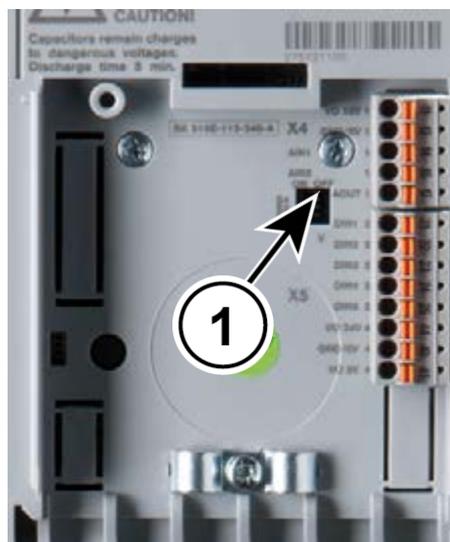
1 = Dip-Switch: esquerdo = ON / direito = OFF

<b>S4:</b>	<b>AIN2:</b>	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
<b>S3:</b>	<b>AIN1:</b>	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
<b>S2:</b>	<b>AIN2:</b>	I	= ON = Corrente 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = Tensão
<b>S1:</b>	<b>AIN1:</b>	I	= ON = Corrente 0/4 ... 20 mA
		V	= OFF = Tensão

Observação:

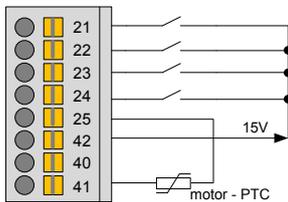
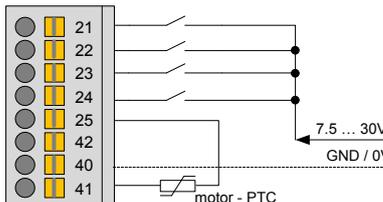
Quando S2 = ON (AIN2 = Entrada de corrente), deve ser S4 = OFF.

Quando S1 = ON (AIN1 = Entrada de corrente), deve ser S3 = OFF.

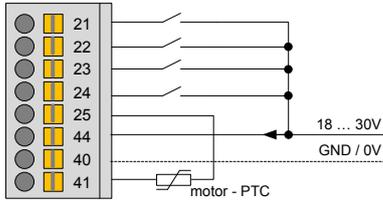


## Bloco de terminais X5 – Digital In

Relevância	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√		√	√		√	√	
Terminais X5:	21	22	23	24	25	42	40	41
Denominação	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	VO 15V	GND/0V	VO 5V

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
21	entrada digital 1 [LIGADO direita]	7.5...30V, R <sub>i</sub> =6.1kΩ	<p>Cada entrada digital tem um tempo de reação de ≤5ms.</p> <p>Controle com 15V:</p> 	P420
22	entrada digital 2 [LIGADO esquerda]	<b>Não</b> adequado para análise de PTC.		P421
23	entrada digital 3 [Conjunto de parâmetros bit0]	Conexão do encoder HTL somente possível para DIN2 e DIN4		P422
24	entrada digital 4 [Freq. fixa 1, P429]	Frequência limite: máx. 10 kHz		P423
25	entrada digital 5 [sem função]	2.5...30V, R <sub>i</sub> =2.2kΩ <b>Não</b> adequado para análise de Parada segura. Adequado para análise de PTC com 5V. <b>NOTA:</b> Para PTC motor deve ser ajustado P424 = 13.	<p>Controle externamente 7.5-30V:</p> 	P424
42	15V Alimentação de tensão <b>Saída</b>	15V ± 20% máx. 150 mA (output)	Alimentação de tensão disponibilizada pelo inversor de frequência para o Controle das entradas digitais ou para a alimentação de um encoder 10-30V	
40	Potencial de referência dos sinais digitais	0V digital	Potencial de referência	
41	5V Alimentação de tensão <b>Saída</b>	5V ± 20% máx. 250 mA (output), à prova de curto-circuito	Alimentação de tensão para PTC do motor	

<b>Relevância</b>	SK 500E	<b>SK 505E</b>	SK 510E	SK 511E	<b>SK 515E</b>	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>	
		√			√			√	
<b>Terminais X5:</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>44*</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	* Terminal 44: até tamanho 4: VI a partir do tamanho BG5: VO
<b>Denominação</b>	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
21	entrada digital 1 [LIGADO direita]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$	<p>Cada entrada digital tem um tempo de reação de <math>\leq 5ms</math>.</p> 	P420
22	entrada digital 2 [LIGADO esquerda]	<b>Não</b> adequado para análise de PTC.		P421
23	entrada digital 3 [Conjunto de parâmetros bit0]	Conexão de Encoder HTL somente possível para DIN2 e DIN4		P422
24	entrada digital 4 [Freq. fixa 1, P429]	Frequência limite: máx. 10 kHz		P423
25	entrada digital 5 [sem função]	<u>somente tamanho 1 – 4</u> 2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ <b>Não</b> adequado para análise de uma Entrada de Segurança (STO/SS1). Adequado para análise de PTC com 5V. <b>NOTA:</b> Para PTC motor deve ser ajustado P424 = 13. <u>a partir do tamanho 5</u> PTC em X13:T1/T2		P424
44	<u>Tamanho 1 até 4</u> <b>VI 24V</b> Alimentação de tensão <b>Entrada</b>	18...30V mín. 800 mA (input)	Alimentação de tensão para a parte de Controle do inversor de frequência. É mandatória para o funcionamento do inversor de frequência.	
	<u>a partir do tamanho 5</u> <b>VO 24V</b> alimentação de tensão <b>Saída</b>	24V $\pm$ 25% máx. 200 mA (output), à prova de curto-circuito	Alimentação de tensão disponibilizada pelo inversor de frequência para o Controle das entradas digitais ou para a alimentação de um encoder 10-30V A tensão de comando de 24VDC é gerada pelo próprio inversor de frequência, mas também pode ser alimentada através dos terminais X12:44/40 (a partir do tamanho 8: X15:44/40). Uma alimentação através do terminal X5:44 não é possível.	
40	Potencial de referência dos sinais digitais	0V digital	Potencial de referência	
41	5V Alimentação de tensão <b>Saída</b>	5V $\pm$ 20% máx. 250 mA (output), à prova de curto-circuito	Alimentação de tensão para PTC do motor	

**Bloco de terminais X6 – Encoder**

Relevância	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	√
Terminais X6:	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>			
Denominação	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
40	Potencial de referência dos sinais digitais	0V digital	A entrada do encoder incremental pode ser usada para um controle exato da rotação, funções do valor especificado secundário ou posicionamento (a partir de SK 530E). O encoder deve ser com tensão de alimentação de 10-30V para compensar uma queda de tensão em uniões por cabos longos. <b>Nota:</b> Encoder com tensão de alimentação de 5V não são adequados e devem ser evitados.	P300
51	Canal A	TTL, RS422 500...8192Imp./rotação Frequência limite: máx. 205 kHz		
52	Canal A inversa			
53	Canal B			
54	Canal B inversa			

**Bloco de terminais X7 – E/S digital**

Relevância	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	
Terminais X7:	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>40</b>
Denominação	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	VO 15V	GND/0V

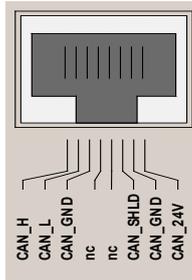
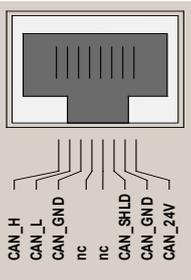
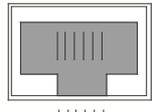
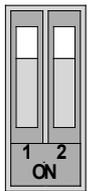
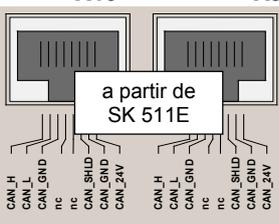
Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
73	Cabo de dados RS485	Velocidade 9600...38400 Baud	Ligação ao BUS, paralela a RS485 no conector RJ12	P503 P509
74		Resistência terminal R=120Ω	<b>NOTA:</b> O interruptor DIP 1 da resistência terminal (veja RJ12/RJ45) também deve ser usado para o terminal 73/74.	
26	entrada digital 6 [sem função]	7.5...30V, R <sub>i</sub> =3.3kΩ	Como descrito no bloco de terminais X5, DIN1 até DIN5.	P425
27	entrada digital 7 [sem função]		Não adequada para a análise de um PTC do motor.	P470
5	Saída 3 (DOUT1) [sem função]	Saída digital 15V, máx. 20 mA	Para análise em um comando. O escopo de funções corresponde ao do relé (P434).	P450
7	Saída 4 (DOUT2) [sem função]	Para cargas indutivas: Criar proteção através de diodo supressor.		P455
42	15V Alimentação de tensão <b>Saída</b>	15V ± 20% máx. 150 mA (output), à prova de curto-circuito	Alimentação de tensão para o Controle das entradas digitais ou para a alimentação de um encoder 10-30V	
40	Potencial de referência dos sinais digitais	0V digital		

<b>Relevância</b>	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E <b>SK 535E</b>								√
<b>Terminais X7:</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>44*</b>	<b>40</b>	* Terminal 44: até tamanho 4: VI a partir do tamanho BG5: VO
<b>Denominação</b>	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	V...24V	GND/0V	

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
73	Cabo de dados RS485	Velocidade 9600...38400 Baud	Ligação ao BUS, paralela a RS485 no conector RJ12	P503 P509
74		Resistência de terminação R=120Ω	<b>NOTA:</b> O interruptor DIP 1 da resistência de terminação (veja RJ12/RJ45) também deve ser usado para o terminal 73/74.	
26	entrada digital 6 [sem função]	7.5...30V, R <sub>i</sub> =3.3kΩ	Como descrito no bloco de terminais X5, DIN1 até DIN5.	P425
27	entrada digital 7 [sem função]		Não adequada para a análise de um PTC do motor.	P470
5	Saída 3 (DOUT1) [sem função]	Saída digital <u>Tamanho 1 até 4</u>	Para análise em um comando. O escopo de funções corresponde ao do relé (P434).	P450
7	Saída 4 (DOUT2) [sem função]	18-30V, conforme VI 24V, máx. 20 mA <u>a partir de BG5</u> <b>DOUT1 e DOUT2:</b> 24V, máx. 200 mA  Para cargas indutivas: Criar proteção através de diodo supressor.		P455
44	<u>Tamanho 1 até 4</u> <b>VI 24V</b> Alimentação de tensão <b>Entrada</b>	18...30V mín. 800 mA (input)	Alimentação de tensão para a parte de Controle do inversor de frequência. É mandatória para o funcionamento do inversor de frequência.	
	<u>a partir do tamanho 5</u> <b>VO 24V</b> alimentação de tensão <b>Saída</b>	24V ± 25% máx. 200 mA (output), à prova de curto-circuito	Alimentação de tensão disponibilizada pelo inversor de frequência para o Controle das entradas digitais ou para a alimentação de um encoder 10-30V  A tensão de Controle de 24V DC é gerada pelo próprio inversor de frequência, mas também pode ser alimentada através dos terminais X12:44/40. Uma alimentação através do terminal X7:44 não é possível.	
40	Potencial de referência dos sinais digitais	0V digital		

**Bloco de conectores X9 e X10 – CAN / CANopen**

Relevância	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				√	√	√	√	√
Terminais X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
Denominação	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

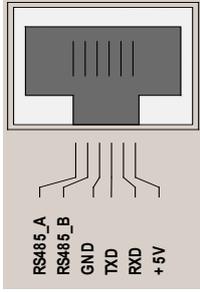
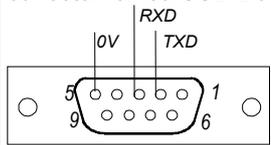
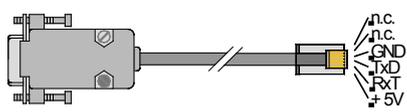
Contato	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
1	Sinal	Velocidade ...500 kBaud Conectores fêmea RJ45 são ligados em paralelo internamente. Resistência terminal R=240 Ω DIP 2 (veja abaixo) <b>NOTA:</b> Para operar a interface CANbus/CANopen deve haver alimentação externa de 24 V (capacidade de carga mín. 30 mA).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <b>X10</b>   </div> <div style="text-align: center;"> <b>X9</b>   </div> </div> <p>2x RJ45: N°. de pino 1 ... 8</p> <p><b>NOTA:</b> A partir de inversor de frequência <b>SK 530E</b> esta interface CANopen pode ser usada para a análise de um encoder absoluto. Outros detalhes são encontrados no manual BU 0510.</p> <p><b>Recomendação:</b> Realizar alívio de tração (por ex., através do conjunto EMV)</p>	P503 P509
2	CAN/CANopen			
3	CAN GND			
4	Sem função			
5				
6	Blindagem do cabo			
7	GND/0V			
8	Ext. Tensão de alimentação 24VDC			
<b>Interruptor DIP 1/2 (lado superior do inversor de frequência)</b>				
DIP-1	Resistência de terminação para interface RS485 (RJ12); ON = ligada [Default = „OFF“] Com comunicação RS232 DIP1 em "OFF"	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <b>X11</b>   <p>RS485_A RS485_B GND TXD RXD +5V</p> <b>RS232/485</b> </div> <div style="text-align: center;">  <p>DIP</p> </div> <div style="text-align: center;"> <b>X10 X9</b>   <p>a partir de SK 511E</p> <b>CAN/CANopen</b> </div> </div>		
DIP-2	Resistência de terminação para interface CAN/CANopen (RJ45); ON = ligada [Default = "OFF"]			

### Bloco de conectores X11 – RS485 / RS232

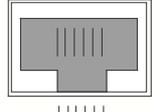
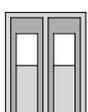
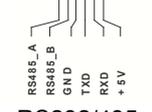
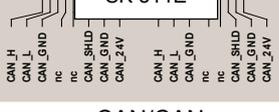
Relevância	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Terminais X11:	1	2	3	4	5	6		
Denominação	RS485 A+	RS485 A-	GND	232 TXD	232 RXD	+5V		

Contato	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
---------	----------------------------	-------	----------------------------------	-----------

**Nota:** O acoplamento de dois inversores de frequência através do conector fêmea RJ12 pode ser feito **exclusivamente** através de **USS-BUS (RS485)**. Deve ser observado que através do cabo de dados **não seja permitida conexão através de RS232**, para impedir um dano a esta interface.

1	Cabo de dados RS485	Velocidade 9600...38400 Baud	 <p>RJ12: N.º. de pino 1 ... 6</p>	P503 P509	
2		Resistência terminal R=240 Ω DIP 1 (veja abaixo)			
3	Potencial de referência dos sinais Bus (Sempre ligar na fiação!)	0V digital			
4	Cabo de dados RS232	Velocidade 9600...38400 Baud			
5					
6	Alimentação de tensão interna de 5V	5 V ± 20 %			
opcional	Cabo adaptador RJ12 em SUB-D9 para comunicação RS232 para conexão direta a um PC com NORD CON	Comprimento 3 m conector fêmea SUB-D9:		 <p>Mat. N.º. 278910240</p>	

### Interruptor DIP 1/2 (lado superior do inversor de frequência)

DIP-1	Resistência de terminação para interface RS485 (RJ12); ON = ligada [Default = „OFF“] Com comunicação RS232 DIP1 em "OFF"	 <p>X11</p>	 <p>X10</p>	 <p>X9</p>
DIP-2	Resistência de terminação para interface CAN/CANopen (RJ45); ON = ligada [Default = "OFF"]	 <p>RS232/485</p>	 <p>DIP</p>	 <p>CAN/CANopen</p> <p>a partir de SK 511E</p>

**Bloco de terminais X12 – 24 VDC input (somente tamanhos 5 ... 7)**

<b>Relevância</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	<b>SK 515E</b>	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>
					√			√
<b>Terminais X12:</b>	<b>40</b>	<b>44</b>						
<b>Denominação</b>	GND	VI 24V						

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
44	Alimentação de tensão <b>Entrada</b>	24V ... 30V mín. 1000mA	Conexão opcional. Quando não houver tensão de controle conectada então a tensão será gerada através da fonte interna.	
40	Potencial de referência dos sinais digitais	GND/0V	Potencial de referência	

**Bloco de terminais X13 – PTC motor (somente tamanhos 5 ... 7)**

<b>Relevância</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	<b>SK 515E</b>	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>
					√			√
<b>Terminais X13:</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>						
<b>Denominação</b>	T1	T1						

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
T1	Entrada do cabo PTC +	EN 60947-8 Ligado: >3,6 kΩ	Função não desligável, colocar "jumper", quando não houver PTC.	
T2	Entrada do cabo PTC -	Desligado: < 1,65 kΩ Tensão de medição 5 V em R < 4 kΩ		

### Bloco de terminais X15 – Motor PTC e 24V input (a partir do tamanho 8)

<b>Relevância</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	<b>SK 515E</b>	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>
					√			√
<b>Terminais X15:</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>40</b>				
<b>Denominação</b>	T1	T2	VI 24V	GND				

Borne	Função [Ajuste de fábrica]	Dados	Descrição / sugestão de circuito	Parâmetro
38	Entrada do cabo PTC +	EN 60947-8 Ligado: >3,6 kΩ	Função não desligável, colocar "jumper", quando não houver PTC.	
39	Entrada do cabo PTC -	Desligado: < 1,65 kΩ Tensão de medição 5 V em R < 4 kΩ		
44	Alimentação de tensão <b>Entrada</b>	24V ... 30V mín. 3000mA	Alimentação de tensão para a parte de controle do inversor de frequência. É mandatória para o funcionamento do inversor de frequência.	
40	Potencial de referência dos sinais digitais	GND/0V	Potencial de referência	

### 2.3 Esquema de ligação dos Encoders

#### Entrada do encoder X6

Na conexão para encoder incremental trata-se de uma entrada para um tipo com dois canais sinais compatíveis TTL para direcionadores conforme EIA RS 422. O consumo máximo de corrente encoders incrementais não pode ultrapassar 150 mA.

O número de pulsos por rotação pode estar entre 500 e 8192 incrementos. Ele é ajustado em graduações usuais, através do parâmetro P301 "Número de pulsos do encoder incremental" no grupo de menu "Parâmetros de controle". Para comprimentos de condutor >20 m e rotações de motor acima de 1500 rpm o transdutor não deverá ter mais de 2048 pulsos/rotação.

Para comprimentos de cabo maiores a seção transversal do condutor deve ser escolhida grande o suficiente para que a queda de tensão nos condutores não fique alta demais. Isso afeta em especial o condutor de alimentação, nos quais a seção transversal pode ser aumentada ao colocar vários fios em paralelo.

Para encoders senoidal ou SEN/COS, diferentemente do encoder incremental os sinais não são emitidos sob forma de pulso, mas sob forma de dois sinais senoidais (defasados em 90°).



#### Informação

#### Direção de contagem do encoder angular

A direção de contagem deve corresponder à do motor. Por isso, conforme a direção de giro do encoder em relação ao motor (eventualmente direção inversa) deverá ser ajustada uma quantidade de pulsos positivos ou negativos no parâmetro P301.



#### Informação

#### Teste funcional do encoder

Com auxílio do parâmetro P709 [-09] e [-10] a diferença de tensão pode ser medida entre os canais A e B. Caso o encoder incremental seja girado, então o valor de ambos os canais deve saltar entre -0.8V e 0.8V. Caso a tensão salte apenas entre 0 e 0.8V ou -0.8, então o respectivo canal está com defeito. Não será mais possível determinar a posição com segurança através do encoder incremental. Recomenda-se substituir o encoder!

## Encoder incremental

De acordo com a resolução (número de pulsos) os encoders incrementais geram uma quantidade definida de pulsos por rotação (canal A / canal A inversa). Dessa forma a rotação exata do encoder / motor pode ser medida com o inversor de frequência. Através do uso de um segundo canal (B / B inversa) defasada por 90° (¼ de período) também é determinada a direção de giro.

A tensão de alimentação para o encoder é de 10-30V. Como fonte de tensão pode ser usada uma fonte externa ou a tensão interna (conforme a execução do inversor de frequência: 12 V /15 V /24 V).

Para a conexão de um transdutor com sinal TTL existem terminais especiais à disposição. A parametrização das funções correspondentes é feita com os parâmetros do grupo "Parâmetros de controle" (P300 em diante). Encoders TTL permitem o melhor desempenho para o controle de um encoder com inversores de frequência a partir do SK 520E.

Para a conexão de um encoder com sinal HTL são usadas as entradas digitais DIN 2 e DIN 4. A parametrização das funções correspondentes é feita pelos parâmetros P420 [-02/-04] ou P421 e P423 bem como P461 – P463. Encoder HTL permitem frente ao TTL apenas um desempenho limitado no controle da rotação (frequências limites mais baixas). Em compensação eles podem ser usados com resoluções bem menores e também já podem ser usados com o SK 500E.

Função	Cores de cabos, para transdutor incremental	Tipo de sinal TTL		Tipo de sinal HTL	
		Ocupação no SK 5xxE Bloco de terminais X5 ou X6			
Alimentação 10-30 V	marrom / verde	<b>42(/44 /49)</b>	15V (/24V /12V)	<b>42(/44 /49)</b>	15V (/24V /12V)
Alimentação 0 V	branco / verde	<b>40</b>	GND/0V	<b>40</b>	GND/0V
Canal A	marrom	<b>51</b>	ENC A+	<b>22</b>	DIN2
Canal A inversa	verde	<b>52</b>	ENC A-	-	-
Canal B	cinza	<b>53</b>	ENC B+	<b>24</b>	DIN4
Canal B inversa	rosa	<b>54</b>	ENC B-	-	-
Canal 0	vermelho	-	-	-	-
Canal 0 invers	preto	-	-	-	-
Blindagem do cabo	Conectar ao maximo a carcaça do inversor.				

Tabela 6: Ocupação de cores e contatos de encoders incrementais NORD – TTL / HTL

### Informação

### Ficha de dados do encoders incremental

Em caso de divergências do equipamento padrão para os motores (tipo de encoders 5820.0H40, 10-30V, TTL/RS422 ou tipo de encoder 5820.0H30, 10-30V, HTL), favor observar os dados ou consultar o fornecedor.

### 3 Indicação e Operação

Na condição de fábrica, sem unidade tecnológica há 2 LEDs (verde/vermelho) visíveis por fora. Eles sinalizam a atual condição do inversor.

O **LED verde** sinaliza a presença da tensão da rede e em operação, através de um código piscante acelerado, o grau de sobrecarga na saída do inversor de frequência.

O **LED vermelho** sinaliza uma falha pendente, ao piscar com a frequência que corresponde ao código numérico da falha (consulte o capítulo 6 "Mensagens relativas ao estado de funcionamento" na página 47).

#### 3.1 Conjuntos modulares SK 5xxE

Através da aplicação de diferentes módulos, comando e parametrização o SK 5xxE pode ser adaptado facilmente aos mais diversos requisitos.

Para uma fácil comissionamento podem ser usados módulos de indicação e operação alfanuméricos. Para tarefas mais complexas pode-se escolher entre diversas conexões ao PC ou sistema de automatização.

A **unidade tecnológica (Technology Unit, SK TU3-...)** é encaixada externamente ao inversor de frequência, sendo facilmente acessível e podendo ser substituída a qualquer momento.

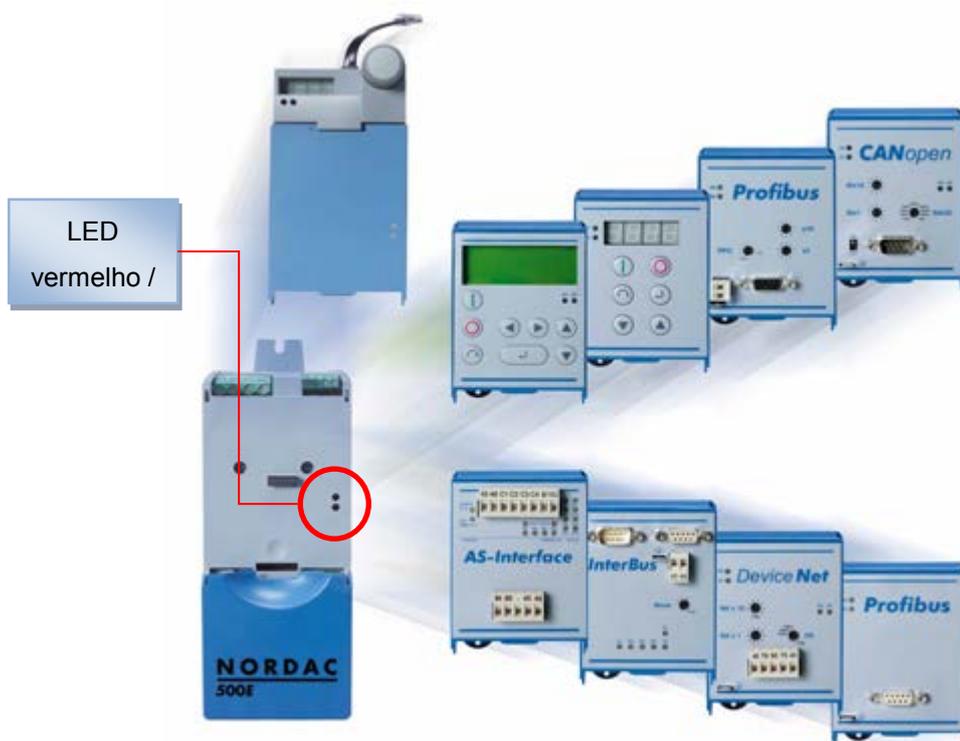


Figura 2: Conjuntos modulares SK 5xxE

### 3.2 Vista geral das formas construtivas

Informações detalhadas sobre os opcionais listados a seguir devem ser obtidas nos respectivos documentos.

#### Conjuntos de controle

Conjunto	Denominação	Descrição	Dados	Mat nº.	Documento\
SK CSX-0	SimpleBox	Colocação em operação, parametrização e controle do inversor de frequência	Indicação LED de 7 segmentos, 4 casas, operação por botão único	275900095	<a href="#">BU 0500</a>
SK TU3-CTR	ControlBox	Como SK CSX-0 + Salvamento dos parâmetros de um inversor	Indicação LED de 7 segmentos, 4 casas, teclado	275900090	<a href="#">BU 0040</a>
SK TU3-PAR	ParameterBox	Como SK CSX-0 + Salvamento dos parâmetros de até 5 inversores	Indicação LCD (iluminada), de 4 linhas, teclado	275900100	<a href="#">BU 0040</a>
SK TU3-POT	PotentiometerBox	comando direto do inversor de frequência	LIGADO, DESLIGADO, R/L, 0...100%	275900110	<a href="#">BU 0500</a>

Tabela 7: Visão geral unidades tecnológicas, conjuntos de controle

#### Interfaces de Rede

Conjunto	Interface	Dados	Mat nº.	Documento\
<i>Protocolos clássicos de bus de campo</i>				
SK TU3-AS1	AS-Interface	4 Sensores / 2 Atuadores Terminais parafusados de 5 / 8 polos	275900170	<a href="#">BU 0090</a>
SK TU3-CAO	CANopen	Velocidade Baud: até 1 MBit/s Conector: Sub-D9	275900075	<a href="#">BU 0060</a>
SK TU3-DEV	DeviceNet	Velocidade: 500 kBit/s Terminais parafusados de 5 polos	275900085	<a href="#">BU 0080</a>
SK TU3-IBS	InterBus	Velocidade: 500 kBit/s (2Mbit/s) Conector: 2 x Sub-D9	275900065	<a href="#">BU 0070</a>
SK TU3-PBR	Profibus DP	Velocidade: 1.5 MBaud Conector: Sub-D9	275900030	<a href="#">BU 0020</a>
SK TU3-PBR-24V	Profibus DP	Velocidade: 12 MBaud Conector: Sub-D9 Conexão 24V DC através de terminal	275900160	<a href="#">BU 0020</a>

Conjunto	Interface	Dados	Mat nº.	Documentos
<i>Sistema de BUS com base em Ethernet</i>				
SK TU3-ECT	EtherCAT	Velocidade: 100 MBaud Conector: 2 x RJ45 Conexão 24V DC através de terminal	275900180	<a href="#">BU 0570</a> e <a href="#">TI 275900180</a>
SK TU3-EIP	EtherNet IP	Velocidade: 100 MBaud Conector: 2 x RJ45 Conexão 24V DC através de terminal	275900150	<a href="#">BU 2100</a> e <a href="#">TI 275900150</a>
SK TU3-PNT	PROFINET IO	Velocidade: 100 MBaud Conector: 2 x RJ45 Conexão 24V DC através de terminal	275900190	<a href="#">BU 0590</a> e <a href="#">TI 275900190</a>
SK TU3-POL	POWERLINK	Velocidade: 100 MBaud Conector: 2 x RJ45 Conexão 24V DC através de terminal	275900140	<a href="#">BU 2200</a> e <a href="#">TI 275900140</a>

**Tabela 8: Visão geral unidades tecnológicas, sistema de Bus**



## Informação

## USS e Modbus RTU

Para a comunicação através de USS ou Modbus RTU não são necessários conjuntos opcionais.

Os protocolos estão integrados em todos os aparelhos da linha SK 5xxE. Uma interface está disponível através do terminal X11 ou, quando existente, também através de X7:73/74.

Uma descrição detalhada de ambos os protocolos pode ser obtida no manual BU 0050.

## Outros conjuntos opcionais

Conjunto	Interface	Dados	Mat nº.	Documentos
SK EBGR-1	Retificador eletrônico de freio	Ampliação para o comando direto de um freio eletromecânico, IP20, montagem em trilho	19140990	<a href="#">TI 19140990</a>
SK EBIOE-2	Ampliação ES	Ampliação com 4 DIN, 2 AIN, 2 DOUT e 1 AOOUT, IP20, montagem em trilho, a partir de SK 54xE	275900210	<a href="#">TI 275900210</a>

**Tabela 9: Visão geral das unidades tecnológicas, outros conjuntos opcionais**

## Montagem



### Informação

### Montagem da unidade tecnológica SK TU3-...

A aplicação ou remoção dos módulos deve ser feita somente na condição livre de tensão. Os locais de encaixe são utilizáveis somente para os módulos previstos.

Uma **montagem fora** da unidade tecnológica em relação ao inversor de frequência não é possível, ela deve ser encaixada diretamente no inversor de frequência.

A **montagem** da unidade tecnológica deve ser executada conforme segue:

1. Desligar a tensão da rede, observar o tempo de espera.
2. Afastar a cobertura dos terminais de controle um pouco para baixo ou remover.
3. Remover a **tampa cega** ao soltar o destravamento na borda inferior, através de movimento de giro para cima.
4. Enganchar a **unidade tecnológica** na borda superior e encaixar com leve pressão.



Observar o perfeito contato na barra de conectores e caso necessário fixar com o parafuso adequado (parafuso para chapa 2,9 mm x 9,5 mm contido no escopo de fornecimento do inversor de frequência).

5. Fechar novamente a cobertura dos terminais de comando.

## 4 Comissionamento

Caso a alimentação de tensão seja aplicada no inversor de frequência, então este estará pronto para operar em alguns instantes. Nesta condição o inversor de frequência pode ser ajustado aos requisitos da aplicação, isto é, ser parametrizado (consulte o capítulo 5 "Parâmetro" na página 38).

Somente após ajuste dos parâmetros específico para a aplicação através de pessoal qualificado o motor conectado poderá ser ligado.

**PERIGO**

### Perigo de vida

O inversor de frequência não está equipado com um interruptor principal de rede, portanto sempre está eletrificado quando estiver conectado à tensão da rede. Por isso, um motor conectado parado também pode estar sob tensão.

### 4.1 Ajustes de fábrica

Todos os inversores de frequência fornecidos pela NORD estão pré-programados para aplicações padrão com motores normais trifásicos de 4 polos IE1 (mesma potência e tensão) através dos seus ajustes de fábrica. Na utilização de motores de outra potência ou número de polos os dados da placa de identificação do motor devem ser inseridos nos parâmetros P201...P207 do grupo de menu >Dados do motor<.

**NOTA:** Todos os dados de motores IE1 podem ser pré-ajustados através do parâmetro P200. Após o uso desta função o parâmetro é retornado novamente para 0 = *sem alteração!* Os dados são carregados uma vez automaticamente nos parâmetros P201...P209 e ali eles podem ser mais uma vez comparados aos dados da placa de identificação do motor.

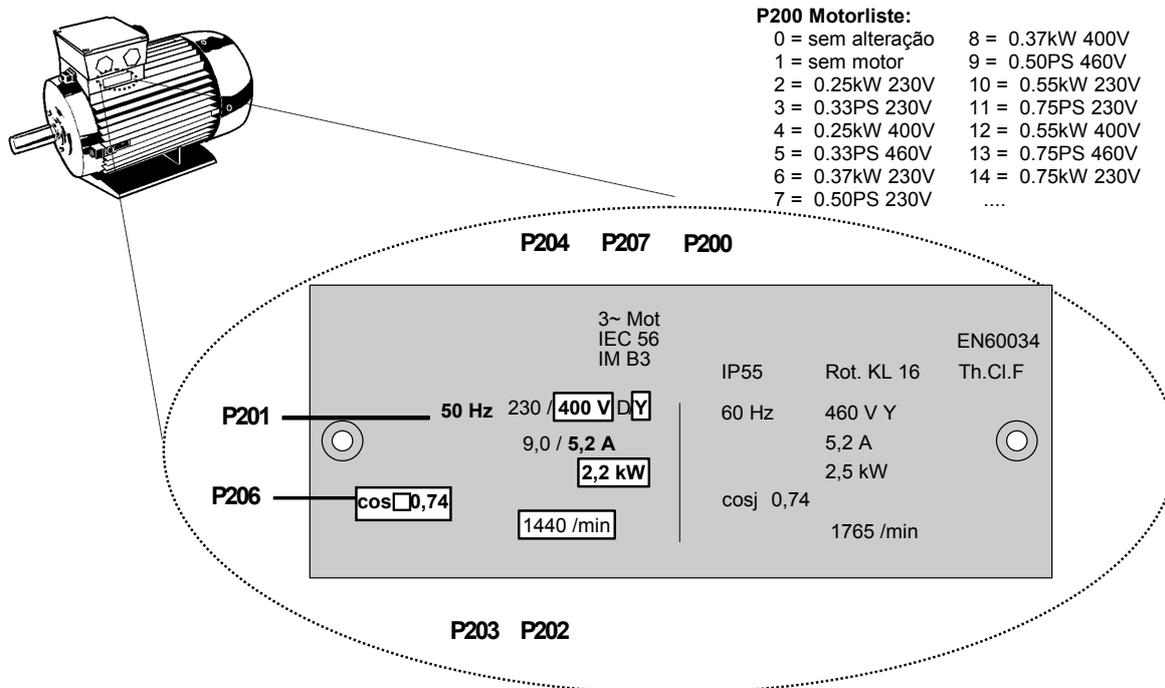


Figura 3: Placa de identificação do motor

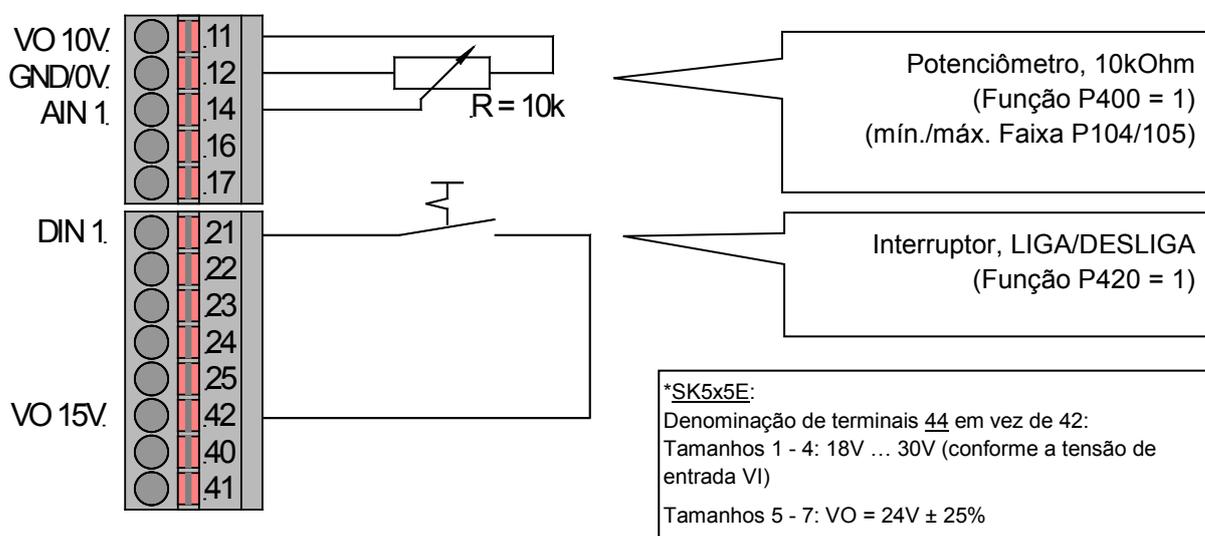
**RECOMENDAÇÃO:** Para a perfeita operação da unidade é necessário ajustar dados do motor tão precisos quanto possível, de acordo com a placa de identificação. Em especial é recomendada uma medição automática da resistência do estador através do parâmetro P220.

Para determinar a resistência do estador automaticamente, é necessário habilitar P220 = 1 e a seguir confirmar com "ENTER". O valor medido (dependente de P207) é salvo no parâmetro P208.

## 4.2 Configuração mínima das conexões de controle

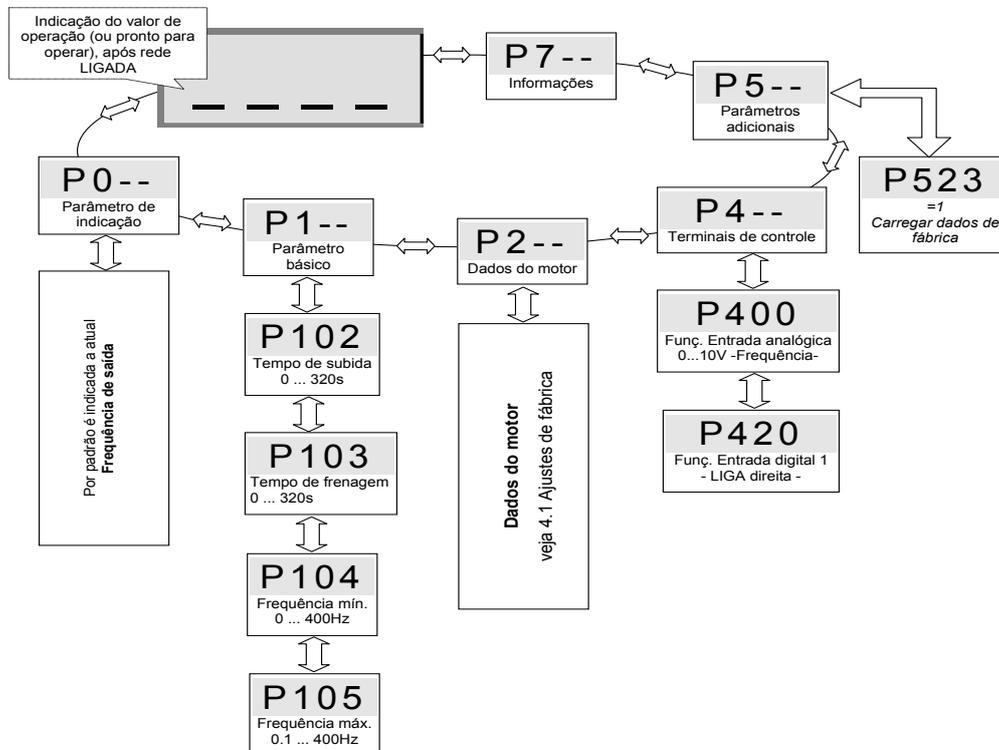
Se o inversor de frequência deve ser comandado através das entradas digitais e analógicas, então isso poderá ser feito imediatamente na condição de entrega. Inicialmente não serão necessários ajustes.

### Configuração mínima



### Parâmetros básicos

Se o ajuste atual do inversor de frequência for desconhecido recomenda-se carregar os ajustes de fábrica → P523 = 1. Nesta condição o inversor de frequência está pré-parametrizado para aplicações padrão. Em caso de necessidade, com o SimpleBox SK CSX-0 ou ControlBox SK TU3-CTR opcional podem ser ajustados os seguintes parâmetros.



## 5 Parâmetro

Cada inversor de frequência está pré-ajustado de fábrica a um motor com mesma potência. Todos os parâmetros podem ser ajustados "online". Existem quatro conjuntos de parâmetros comutáveis durante a operação. Todos os parâmetros são visíveis na condição de entrega, mas podem ser parcialmente ocultos através do parâmetro P003.

### ATENÇÃO

### Falha operacional

Como existem dependências entre os parâmetros, podem ocorrer dados internos inválidos por tempo limitado, portanto falhas em operação. Por isso, durante operação devem ser editados somente os conjuntos de parâmetros não ativos ou ajustes não críticos.

Os parâmetros individuais estão reunidos em diversos grupos. Com o primeiro caractere do número do parâmetro é identificada a participação em um **grupo de menu**:

Grupo de menu	Nº.	Função principal
<b>Indicações operacionais</b>	(P0--)	Servem para a seleção da unidade física do valor indicado.
<b>Parâmetros básicos</b>	(P1--)	Contém ajustes básicos do inversor de frequência, por ex., comportamento ao ligar e desligar e juntamente com os dados do motor são suficientes para aplicações padrão.
<b>Dados do motor</b>	(P2--)	Ajuste dos dados específicos do motor, importante para o controle de corrente ISD e a escolha da curva característica através do ajuste do boost dinâmico e estático.
<b>Parâmetros de controle (a partir de SK 520E)</b>	(P3--)	Ajuste dos parâmetros de controle (controlador de corrente, controlador de rotação ...) com realimentação da rotação.
<b>Terminais de comando</b>	(P4--)	Configuração das entradas e saídas analógicas, definição das funções das entradas e das saídas dos relés bem como parâmetros dos controladores PID.
<b>Parâmetros adicionais</b>	(P5--)	São funções que tratam, por ex., da interface, da frequência de impulso ou do reconhecimento de falhas.
<b>Posicionamento (a partir de SK 53xE)</b>	(P6--)	Ajuste da função de posicionamento. Detalhes: em BU 0510.
<b>Informações</b>	(P7--)	Para a indicação dos atuais valores operacionais, mensagens de falha antigas, mensagens de condição ou versão de software.
<b>Parâmetros Array</b>	-01 ... -xx	Alguns parâmetros também são programáveis ou legíveis em vários níveis (Arrays). Após a seleção do parâmetro também deverá ser selecionado o nível Array.

### Informação

### Parâmetro P523

Com ajuda do parâmetro P523 o ajuste de fábrica de todos os parâmetros pode ser carregado a qualquer momento. Isso pode ser útil, por ex., durante o startup de um inversor de frequência, cujos parâmetros não coincidem mais com os ajustes de fábrica.

Todos os atuais ajustes de parâmetros são sobrescritos, quando for habilitado P523 = 1 e confirmado com "ENTER".

Para salvar os ajustes atuais estes podem ser primeiro transmitidos à memória do ControlBox (P550=1) ou ao ParameterBox.

**Visão geral dos parâmetros, configurações do utilizador**

- (P) ⇒ dependente de conjunto de parâmetros, estes parâmetros são individualmente configuráveis em 4 conjuntos de parâmetros.
- [- xx] ⇒ Parâmetro Array, um parâmetro é ajustável em diferentes subgrupos.
- S ⇒ parâmetro de supervisor, visibilidade depende de P003.

**Visão geral dos parâmetros, ajustes do usuário SK 500E ... SK 535E**

Parâmetro n°. [-Array]	Denominação	Ajuste de fábrica	Supervisor	Ajuste após entrada em funcionamento			
				P 1	P 2	P 3	P 4
<b>INDICAÇÕES OPERACIONAIS</b>							
P000	Indicação operacional						
P001	Indicação da seleção	0					
P002	Fator do mostrador	1.00	S				
P003	Código do supervisor	1		0= Parâmetros S estão ocultos 1 = Todos os parâmetros são visíveis			
<b>PARÂMETRO BÁSICO</b>							
P100	Conjunto de parâmetros	0	S				
P101	Copiar cj. de parâmetros	0	S				
P102	(P) Tempo de aceleração [s]	2.0/5.0					
P103	(P) Tempo de desaceleração [s]	2.0/5.0					
P104	(P) Frequência mínima [Hz]	0.0					
P105	(P) Frequência máxima [Hz]	50.0					
P106	(P) Suavização de rampas [%]	0	S				
P107	(P) Tempo de acionamento de freio [s]	0.00					
P108	(P) Modo de desligamento	1	S				
P109	(P) Corrente freio DC [%]	100	S				
P110	(P) Tempo freio DC ligado [%]	2.0	S				
P111	(P) Fator P Limite de torque [%]	100	S				
P112	(P) Limite da corrente de torque [%]	401 (desligado)	S				
P113	(P) Frequência impulsos[Hz]	0.0	S				
P114	(P) Tempo de desacionamento de freio [s]	0.00	S				
<b>DADOS DO MOTOR / PARÂMETRO DA CURVA CARACTERÍSTICA</b>							
P200	(P) Lista de motores	0					
P201	(P) Frequência nominal motor [Hz]	50.0 *	S				
P202	(P) Rotação nominal motor [rpm]	1385 *	S				
P203	(P) Corrente nominal motor [A]	4.8 *	S				
P204	(P) Tensão nominal do motor [V]	230 *	S				
P205	(P) Potência nominal [kW]	1.10 *					
P206	(P) Cos phi motor	0.78 *	S				
P207	(P) Ligação do motor [Estrela=0/Triângulo=1]	1 *	S				
P208	(P) Resistência do estator [W]	6.28*	S				
P209	(P) Corrente a vazio [A]	3.0 *	S				
P210	(P) Boost estático [%]	100	S				
P211	(P) Boost dinâmico [%]	100	S				
P212	(P) Compensação de escorregamento [%]	100	S				
P213	(P) Amplificação do controle ISD [%]	100	S				
P214	(P) Torque de retenção [%]	0	S				
P215	(P) Boost retenção [%]	0	S				
P216	(P) Tempo boost retenção [s]	0.0	S				
P217	(P) Amortecimento de vibrações [%]	10	S				
P218	(P) Grau de modulação [%]	100	S				
P219	Auto. Adaptação magn. [%]	100	S				
P220	(P) Identificação para.	0					
P240	(P) Tensão EMK PMSM	0	S				
P241 [-01]	(P) Indutividade PMSM (eixo d)	20	S				
P241 [-01]	(P) Indutividade PMSM (eixo q)	20	S				
P243	(P) Ângulo de relutância IPMSM	0	S				
P244	(P) Corrente de pico	5	S				
P245	(P) Atenuação PMSM VFC [%]	25	S				

Parâmetro n°. [-Array]	Denominação	Ajuste de fábrica	Supervisor	Ajuste após entrada em funcionamento			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P246 (P)	Inércia de massa PMSM [kg*cm <sup>2</sup> ]	5	S				
P247 (P)	Frequência de comutação VFC PMSM [%]	25	S				
*) dependente da potência do inversor de frequência ou do P200 / P220							
<b>PARÂMETRO DE CONTROLE, entrada do encoder, somente SK 520E/53xE</b>							
P300 (P)	Modo Servo [Desligado / Ligado]	0					
P301	Resolução do Encoder	6					
P310 (P)	Controlador de rotação P [%]	100					
P311 (P)	Controlador de rotação I [%/ms]	20					
P312 (P)	Controlador de corrente momentânea P [%]	200	S				
P313 (P)	Controlador de corrente momentânea I [%]	125	S				
P314 (P)	Limite do controlador de corrente momentânea [V]	400	S				
P315 (P)	Controlador da corrente de campo P [%]	200	S				
P316 (P)	Controlador de corrente de campo I [%]	125	S				
P317 (P)	Limite do controlador de corrente de campo [V]	400	S				
P318 (P)	Controlador de enfraquecimento de campo P [%]	150	S				
P319 (P)	Controlador de enfraquecimento de campo I [%]	20	S				
P320 (P)	Limite de enfraquecimento de campo [%]	100	S				
P321 (P)	Controlador de rotação I Tempo de desacionamento	0	S				
P325	Função Encoder	0					
P326	Relação de conversão Encoder	1.00					
P327	Erro da velocidade de escorregamento [rpm]	0 (desligado)					
P328	Atraso da velocidade de escorregamento [rpm]	0 (desligado)					
P330	Processo de controle PMSM	0	S				
P331	Frequência de comutação PMSM [%]	15	S				
P332	Hist. Comutação PMSM [%]	5	S				
P333	Fator de realimentação do fluxo PMSM	25	S				
P334	Compensação do encoder PMSM [rev]	0	S				
P350	Funcionalidade PLC	0 (desligado)					
P351	Seleção valor especificado PLC	0					
P353	Condição da rede bus através de PLC	0					
P355 [-01]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-02]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-03]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-04]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-05]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-06]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-07]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-08]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-09]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P355 [-10]	Valor especificado inteiro PLC	0					
P356 [-01]	Valor especificado longo PLC	0					
P356 [-02]	Valor especificado longo PLC	0					
P356 [-03]	Valor especificado longo PLC	0					
P356 [-04]	Valor especificado longo PLC	0					
P356 [-05]	Valor especificado longo PLC	0					
P360 [-01]	Valor indicado PLC	0					
P360 [-02]	Valor indicado PLC	0					
P360 [-03]	Valor indicado PLC	0					
P360 [-04]	Valor indicado PLC	0					
P360 [-05]	Valor indicado PLC	0					

Parâmetro nº. [-Array]	Denominação	Ajuste de fábrica	Supervisor	Ajuste após entrada em funcionamento			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P370	Status PLC						
<b>TERMINAIS DE CONTROLE</b>							
P400 (P)	Funç. Entrada analógica 1	1					
P401	Modo Entrada analógica 1	0	S				
P402	Equalização 1: 0% [V]	0.0	S				
P403	Equalização 1: 100% [V]	10.0	S				
P404	Filtro entrada analógica 1 [ms]	100	S				
P405 (P)	Funç. Entrada analógica 2	0					
P406	Modo Entrada analógica 2	0	S				
P407	Equalização 2: 0% [V]	0.0	S				
P408	Equalização 2: 100% [V]	10.0	S				
P409	Filtro entrada analógica 2 [ms]	100	S				
P410 (P)	Freq. min. Valor espec. secundário [Hz]	0.0					
P411 (P)	Freq. max. Valor espec. secundário [Hz]	50.0					
P412 (P)	Valor especificado contr. processo [V]	5.0	S				
P413 (P)	Componente P controlador PID [%]	10.0	S				
P414 (P)	Componente I controlador PID [%]	10.0	S				
P415 (P)	Componente D controlador PID [%]	1.0	S				
P416 (P)	Tempo de rampa valor espec. PI [s]	2.0	S				
P417 (P)	Compensação saída analógica 1 [V]	0.0	S				
P418 (P)	Func. Saída analógica 1	0					
P419 (P)	Norm. Saída analógica 1 [%]	100					
P420	Entrada digital 1 (DIN1)	1					
P421	Entrada digital 2 (DIN2)	2					
P422	Entrada digital 3 (DIN3)	8					
P423	Entrada digital 4 (DIN4)	4					
P424	Entrada digital 5 (DIN5)	0					
P425	Entrada digital 6 (DIN6)	0					
P426 (P)	Tempo de parada de emergência [s]	0.10					
P427	Parada de emergência	0	S				
P428 (P)	Partida automática	0 (desligado)	S				
P429 (P)	Frequência fixa 1 [Hz]	0.0					
P430 (P)	Frequência fixa 2 [Hz]	0.0					
P431 (P)	Frequência fixa 3 [Hz]	0.0					
P432 (P)	Frequência fixa 4 [Hz]	0.0					
P433 (P)	Frequência fixa 5 [Hz]	0.0					
P434 (P)	Relé 1 função (K1)	1					
P435 (P)	Relé 1 normalização [%]	100					
P436 (P)	Relé 1 histerese [%]	10	S				
P441 (P)	Relé 2 função (K2)	7					
P442 (P)	Relé 2 normalização [%]	100					
P443 (P)	Relé 2 histerese [%]	10	S				
P450 (P)	Relé 3 função (DOUT1)	0					
P451 (P)	Relé 3 normalização [%]	100					
P452 (P)	Relé 3 histerese [%]	10	S				
P455 (P)	Relé 4 função (DOUT2)	0					
P456 (P)	Relé 4 normalização [%]	100					
P457 (P)	Relé 4 histerese [%]	10	S				
P460	Tempo monitoramento [s]	10.0	S				
P461	Função 2 encoder	0					
P462	Resolução 2 Transdutor encoder [Imp.]	1024					
P463	2. Relação de transmissão do encoder	1.00					
P464	Modo frequências fixas	0					
P465 [-01]	Frequência fixa campo 01	0					
P465 [-02]	Frequência fixa campo 02	0					
P465 [-03]	Frequência fixa campo 03	0					
P465 [-04]	Frequência fixa campo 04	0					
P465 [-05]	Frequência fixa campo 05	0					
P465 [-06]	Frequência fixa campo 06	0					
P465 [-07]	Frequência fixa campo 07	0					
P465 [-08]	Frequência fixa campo 08	0					

Parâmetro n°. [-Array]	Denominação	Ajuste de fábrica	Supervisor	Ajuste após entrada em funcionamento			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P465 [-09]	Frequência fixa campo 09	0					
P465 [-10]	Frequência fixa campo 10	0					
P465 [-11]	Frequência fixa campo 11	0					
P465 [-12]	Frequência fixa campo 12	0					
P465 [-13]	Frequência fixa campo 13	0					
P465 [-14]	Frequência fixa campo 14	0					
P465 [-15]	Frequência fixa campo 15	0					
P465 [-16]	Frequência fixa campo 16	0					
P465 [-17]	Frequência fixa campo 17	0					
P465 [-18]	Frequência fixa campo 18	0					
P465 [-19]	Frequência fixa campo 19	0					
P465 [-20]	Frequência fixa campo 20	0					
P465 [-21]	Frequência fixa campo 21	0					
P465 [-22]	Frequência fixa campo 22	0					
P465 [-23]	Frequência fixa campo 23	0					
P465 [-24]	Frequência fixa campo 24	0					
P465 [-25]	Frequência fixa campo 25	0					
P465 [-26]	Frequência fixa campo 26	0					
P465 [-27]	Frequência fixa campo 27	0					
P465 [-28]	Frequência fixa campo 28	0					
P465 [-29]	Frequência fixa campo 29	0					
P465 [-30]	Frequência fixa campo 30	0					
P465 [-31]	Frequência fixa campo 31	0					
P466 (P)	Freq. min. Contr. processo	0.0					
P470	Entrada digital 7 (DIN7)	0					
P475 [-01]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-02]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-03]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-04]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-05]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-06]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-07]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-08]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P475 [-09]	Atraso ao ligar/desligar [s]	0.000	S				
P480 [-01]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-02]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-03]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-04]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-05]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-06]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-07]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-08]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-09]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-10]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-11]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P480 [-12]	Func. Bus I/O In Bits	0	S				
P481 [-01]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-02]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-03]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-04]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-05]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-06]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-07]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-08]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-09]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P481 [-10]	Func. Bus I/O Out Bits	0	S				
P482 [-01]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-02]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-03]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-04]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-05]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-06]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-07]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				

Parâmetro n°. [-Array]	Denominação	Ajuste de fábrica	Supervisor	Ajuste após entrada em funcionamento			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P482 [-08]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-09]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P482 [-10]	Norm. Bus I/O Out Bits [%]	100	S				
P483 [-01]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-02]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-03]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-04]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-05]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-06]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-07]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-08]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-09]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
P483 [-10]	Hist. Bus I/O Out Bits [%]	10	S				
<b>PARÂMETROS ADICIONAIS</b>							
P501	Nome do inversor	0					
P502 [-01]	Valor função controle 1	0	S				
P502 [-02]	Valor função controle 2	0	S				
P502 [-03]	Valor função controle 3	0	S				
P503	Função de controle saída	0	S				
P504	Frequência de pulso [kHz]	6.0/4.0	S				
P505 (P)	Frequência mínima abs. [Hz]	2.0	S				
P506	Auto. reset. de falhas	0	S				
P507	Tipo PPO	1					
P508	Endereço Profibus	1					
P509	Fonte da palavra de controle	0					
P510 [-01]	Valores especificados da fonte (SW principal)	0 (auto)	S				
P510 [-02]	Valores especificados da fonte (SW secundário)	0 (auto)	S				
P511	USS velocidade Baud	3	S				
P512	USS endereço	0					
P513	Tempo de falha de telegrama [s]	0.0	S				
P514	Velocidade Baud CAN	4					
P515 [-01]	Endereço CAN (recepção)	50					
P515 [-02]	Endereço CAN (recepção BC)	50					
P515 [-03]	Endereço CAN (envio BC)	50					
P516 (P)	Frequência de corte 1 [Hz]	0.0	S				
P517 (P)	Faixa de corte 1 [Hz]	2.0	S				
P518 (P)	Frequência de corte 2 [Hz]	0.0	S				
P519 (P)	Faixa de corte 2 [Hz]	2.0	S				
P520 (P)	Circuito de interceptação	0	S				
P521 (P)	Circ. interceptação Resolução [Hz]	0.05	S				
P522 (P)	Circ. interceptação Offset [Hz]	0.0	S				
P523	Ajuste de fábrica	0					
P525 [-01] (P)	Monitoramento de carga max. 1 [%]	401 (desligado)	S				
P525 [-02] (P)	Monitoramento de carga max. 2 [%]	401 (desligado)	S				
P525 [-03] (P)	Monitoramento de carga max. 3 [%]	401 (desligado)	S				
P526 [-01] (P)	Monitoramento de carga min. 1 [%]	0 (desligado)	S				
P526 [-02] (P)	Monitoramento de carga min. 2 [%]	0 (desligado)	S				
P526 [-03] (P)	Monitoramento de carga min. 3 [%]	0 (desligado)	S				
P527 [-01] (P)	Monitoramento de carga Freq. 1 [Hz]	25	S				
P527 [-02] (P)	Monitoramento de carga Freq. 2 [Hz]	25	S				
P527 [-03] (P)	Monitoramento de carga Freq. 3 [Hz]	25	S				
P528 (P)	Monitoramento de carga Retardo [s]	2.00	S				
P529 (P)	Modo Monitoramento de carga	0	S				
P533	Fator I <sup>2</sup> t motor [%]	100	S				
P534 [-01] (P)	Grand. desligamento de torque [%]	401 (desligado)	S				

Parâmetro n°. [-Array]	Denominação	Ajuste de fábrica	Supervisor	Ajuste após entrada em funcionamento			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P534 [-02] (P)	Grand. desligamento de torque [%]	401 (desligado)	S				
P535	I <sup>2</sup> t motor	0	S				
P536	Limite de corrente	1.5	S				
P537	Desligamento por impulso [%]	150	S				
P538	Tensão da rede Monitoramento	3	S				
P539 (P)	Monitoramento da saída	0	S				
P540	Modo Direção de giro	0	S				
P541	Habilitar relé [hex]	0000	S				
P542	Habilitar saída analógica [V]	0.0	S				
P543 (P)	Valor especificado Bus 1	1	S				
P544 (P)	Valor especificado Bus 2	0	S				
P545 (P)	Valor especificado Bus 3	0	S				
P546 (P)	Funç. Valor especificado Bus 1	1	S				
P547 (P)	Funç. Valor especificado Bus 2	0	S				
P548 (P)	Funç. Valor especificado Bus 3	0	S				
P549	Função Pot. Box	0	S				
P550	ControlBox Pedidos	0	S				
P551	Perfil de acionamento	0	S				
P552 [-01]	Ciclo mestre CAN (mestre)	0	S				
P552 [-02]	Ciclo mestre CAN (AG)	0	S				
P553 [-01]	Valor especificado PLC 1	1	S				
P553 [-02]	Valor especificado PLC 2	0	S				
P553 [-03]	Valor especificado PLC 3	0	S				
P553 [-04]	Valor especificado PLC 4	0	S				
P553 [-05]	Valor especificado PLC 5	0	S				
P554	Aplicação mín. Chop. [%]	65	S				
P555	Limitação P Chopper [%]	100	S				
P556	Resistência de freio [Ω]	120	S				
P557	Potência da resistência de frenagem [kW]	0	S				
P558 (P)	Tempo de magnetização [ms]	1	S				
P559 (P)	Tempo de func. em inércia DC [s]	0.50	S				
P560	Parâm. Modo de salvamento	1	S				
<b>POSICIONAMENTO</b>							
P600 (P)	Controle de posição	0 (desligado)	S				
P601	Posição atual [rev]	---					
P602	Posição especificada atual [rev]	---					
P603	Diferença de posição atual [rev]	---	S				
P604	Tipo de Encoder	0	S				
P605 [-01]	Encoder absoluto (Multi)	10	S				
P605 [-02]	Encoder absoluto (Single)	10	S				
P607 [-01]	Relação de transmissão (IG)	1	S				
P607 [-02]	Relação de transmissão (AG)	1	S				
P607 [-03]	Relação de transmissão (Valor especificado/real)	1	S				
P608 [-01]	Redução (IG)	1	S				
P608 [-02]	Redução (AG)	1	S				
P608 [-03]	Redução (Valor especificado/real)	1	S				
P609 [-01]	Compensação de posição (IG) [rev]	0	S				
P609 [-02]	Compensação de posição (AG) [rev]	0	S				
P610	Modo Valor especificado	0	S				
P611	Controlador de posição P [%]	5	S				
P612	Janela de posição [rev]	0	S				
P613 [-01]	Posição 1 [rev]	0	S				
P613 [-02]	Posição 2 [rev]	0	S				
P613 [-03]	Posição 3 [rev]	0	S				
P613 [-04]	Posição 4 [rev]	0	S				
P613 [-05]	Posição 5 [rev]	0	S				
P613 [-06]	Posição 6 [rev]	0	S				
P613 [-07]	Posição 7 [rev]	0	S				
P613 [-08]	Posição 8 [rev]	0	S				
P613 [-09]	Posição 9 [rev]	0	S				

Parâmetro nº. [-Array]	Denominação	Ajuste de fábrica	Supervisor	Ajuste após entrada em funcionamento			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P613 [-10]	Posição 10 [rev]	0	S				
P613 [-11]	Posição 11 [rev]	0	S				
P613 [-12]	Posição 12 [rev]	0	S				
P613 [-13]	Posição 13 [rev]	0	S				
P613 [-14]	Posição 14 [rev]	0	S				
P613 [-15]	Posição 15 [rev]	0	S				
P613 [-16]	Posição 16 [rev]	0	S				
P613 [-17]	Posição 17 [rev]	0	S				
P613 [-18]	Posição 18 [rev]	0	S				
P613 [-19]	Posição 19 [rev]	0	S				
P613 [-20]	Posição 20 [rev]	0	S				
P613 [-21]	Posição 21 [rev]	0	S				
P613 [-22]	Posição 22 [rev]	0	S				
P613 [-23]	Posição 23 [rev]	0	S				
P613 [-24]	Posição 24 [rev]	0	S				
P613 [-25]	Posição 25 [rev]	0	S				
P613 [-26]	Posição 26 [rev]	0	S				
P613 [-27]	Posição 27 [rev]	0	S				
P613 [-28]	Posição 28 [rev]	0	S				
P613 [-29]	Posição 29 [rev]	0	S				
P613 [-30]	Posição 30 [rev]	0	S				
P613 [-31]	Posição 31 [rev]	0	S				
P613 [-32]	Posição 32 [rev]	0	S				
P613 [-33]	Posição 33 [rev]	0	S				
P613 [-34]	Posição 34 [rev]	0	S				
P613 [-35]	Posição 35 [rev]	0	S				
P613 [-36]	Posição 36 [rev]	0	S				
P613 [-37]	Posição 37 [rev]	0	S				
P613 [-38]	Posição 38 [rev]	0	S				
P613 [-39]	Posição 39 [rev]	0	S				
P613 [-40]	Posição 40 [rev]	0	S				
P613 [-41]	Posição 41 [rev]	0	S				
P613 [-42]	Posição 42 [rev]	0	S				
P613 [-43]	Posição 43 [rev]	0	S				
P613 [-44]	Posição 44 [rev]	0	S				
P613 [-45]	Posição 45 [rev]	0	S				
P613 [-46]	Posição 46 [rev]	0	S				
P613 [-47]	Posição 47 [rev]	0	S				
P613 [-48]	Posição 48 [rev]	0	S				
P613 [-49]	Posição 49 [rev]	0	S				
P613 [-50]	Posição 50 [rev]	0	S				
P613 [-51]	Posição 51 [rev]	0	S				
P613 [-52]	Posição 52 [rev]	0	S				
P613 [-53]	Posição 53 [rev]	0	S				
P613 [-54]	Posição 54 [rev]	0	S				
P613 [-55]	Posição 55 [rev]	0	S				
P613 [-56]	Posição 56 [rev]	0	S				
P613 [-57]	Posição 57 [rev]	0	S				
P613 [-58]	Posição 58 [rev]	0	S				
P613 [-59]	Posição 59 [rev]	0	S				
P613 [-60]	Posição 60 [rev]	0	S				
P613 [-61]	Posição 61 [rev]	0	S				
P613 [-62]	Posição 62 [rev]	0	S				
P613 [-63]	Posição 63 [rev]	0	S				
P615	Posição máxima [rev]	0	S				
P616	Posição Mínima [rev]	0	S				
P625	Saída de histerese [rev]	1	S				
P626	Posição comparativa saída [rev]	0	S				
P630	Erro de arraste Pos. [rev]	0	S				
P631	Erro de arraste Abs/Inc [rev]	0	S				
P640	Unidade Pos. Valor	0	S				

Parâmetro nº. [-Array]	Denominação	Condição atual ou valores indicados			
<b>INFORMAÇÕES apenas para leitura</b>					
P700 [-01]	Falha atual				
P700 [-02]	Advertência atual				
P700 [-03]	Motivo do bloqueio ao ligar				
P701	última falha 1...5				
P702	Freq. última falha 1...5				
P703	Corrente última falha 1...5				
P704	Tens. última falha 1...5				
P705	Tensão do circuito intermediário última falha 1...5				
P706	Conj. de parâmetros última falha 1...5				
P707	Versão do software (/revisão) 1...3				
P708	Condição entrada digital (bin/hex)				
P709	Tensão analógica In. 1 [V]				
P710	Tensão saída analógica [V]				
P711	Condição do relé [hex]				
P712	Tensão analógica In. 2 [V]				
P714	Tempo em funcionamento [h]				
P715	Tempo de liberação [h]				
P716	Frequência atual [Hz]				
P717	Rotação atual [rpm]				
P718	Atual Frequência especificada 1..3 [Hz]				
P719	Corrente atual [A]				
P720	Corrente de Torque atual [A]				
P721	Corrente de campo atual [A]				
P722	Tensão atual [V]				
P723	Tensão d [V]				
P724	Tensão q [V]				
P725	Cos phi atual				
P726	Potência aparente [kVA]				
P727	Potência mecânica [kW]				
P728	Tensão de entrada [V]				
P729	Torque [%]				
P730	Campo [%]				
P731	Conjunto de parâmetros				
P732	Corrente fase U [A]				
P733	Corrente fase V [A]				
P734	Corrente fase W [A]				
P735	Rotação do encoder [rpm]				
P736	Tensão do circuito intermed. [V]				
P737	Utilização da resistência de frenagem [%]				
P738	Utilização do motor [%]				
P739	Temperatura trocador de calor [°C]				
P740	Dados de processo Bus In 1...13 [hex]				
P741	Dados de processo Bus Out 1...13 [hex]				
P742	Versão do banco de dados				
P743	Tipo de inversor				
P744	Configuração				
P745	Versão do módulo opcional				
P746	Condição do módulo opcional				
P747	Faixa de tensão do inversor 230/400V				
P748	CANopen condição				
P750	Estat. Sobrecorrente				
P751	Estat. Sobretensão				
P752	Estat. Erro de rede				
P753	Estat. Superaquecimento				
P754	Estat. Perda de parâmetros				
P755	Estat. Erro de sistema				
P756	Estat. Time Out				
P757	Estat. Erro do cliente				
P799	Tempo de Operação última falha 1...5				

### 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

Aquando de desvios do estado de funcionamento normal, o aparelho e os módulos tecnológicos geram uma mensagem correspondente à causa. Diferencia-se entre mensagens de aviso e de erro. Se o aparelho se encontrar em "Bloqueio de ligação", também pode ser indicada a causa para tal facto.

As mensagens geradas para o aparelho são indicadas no respetivo array do parâmetro (P700). A indicação das mensagens para consolas tecnológicas encontra-se descrita nos manuais adicionais ou folhas de dados dos respetivos módulos.

#### Bloqueio de ligação variador de frequência

Se o aparelho se encontrar no estado "Não operacional" ou "Bloqueio de ligação", então a causa é indicada no terceiro elemento array do parâmetro (P700).

A indicação só é possível com o software NORDCON ou com a consola de parâmetros.

#### Mensagens de aviso

São geradas mensagens de aviso assim que seja alcançado um limite definido que, no entanto, não provoque ainda a desconexão do conversor de frequência. Estas mensagens são visualizadas através do elemento array [-02] do parâmetro P700 até que deixe de existir a causa do aviso ou até que o aparelho apresente falha com uma mensagem de erro.

#### Mensagens de erro

Os erros levam à desconexão do aparelho, de modo a evitar um defeito do aparelho.

Existem as seguintes possibilidades para repor uma mensagem de erro (confirmação):

- através da desconexão e ligação renovada à rede,
- através de uma entrada digital correspondentemente programada (P420 = função 12),
- através do cancelamento da "liberação" do aparelho (se nenhuma entrada digital estiver programada para confirmar),
- através de uma confirmação por Bus ou
- através de P506, a confirmação de erros automática.

### 6.1 Indicação das mensagens

#### Indicações LED

O estado do aparelho é sinalizado através de LEDs de estado integrados e visíveis a partir do exterior no estado de entrega. Consoante o tipo de aparelho, trata-se de um LED de duas cores (DS = DeviceState) ou de dois LEDs de uma cor (DS = DeviceState e DE = DeviceError).

<b>Significado:</b>	<b>Verde</b> sinaliza operacionalidade e a existência de tensão de rede. Durante o funcionamento, o grau de sobrecarga na saída do aparelho é indicado por um código de intermitência cada vez mais rápido. <b>Vermelho</b> sinaliza um erro existente, o LED piscando com uma quantidade de vezes correspondente ao código numérico do erro. Os grupos de erros (por ex.: E003 = pisca 3 vezes) são indicados por este código de intermitência.
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Indicação da consola simples / consola de controlo

A **consola simples** ou a **consola de controlo** indicam uma falha com o seu número e o prefixo "E". Para além disso, a falha atual é visível no elemento de array [-01] do parâmetro P700. As últimas mensagens de erro são memorizadas no parâmetro P701. Para mais informações acerca do estado do aparelho na altura do erro, consulte os parâmetros P702 a P706 / P799.

Se a causa do erro deixar de existir, a indicação de erro na consola simples / consola de controlo pisca e é possível confirmar o erro com a tecla Enter.

As mensagens de aviso são indicadas com o prefixo "C" ("Cxxx") e não podem ser confirmadas. Elas desaparecem automaticamente assim que a causa das mesmas deixe de existir ou o aparelho comute para o estado "Falha". Se surgir um aviso durante a parametrização, a indicação da mensagem é suprimida.

A mensagem de erro pode ser visualizada em detalhe a qualquer altura no elemento de array [-02] do parâmetro (P700).

O motivo de um bloqueio de ligação existente não é indicado na consola simples ou na consola de controlo.

### Indicação da consola de parâmetros

Na consola de parâmetros, a indicação das mensagens ocorre em texto simples.

## 6.2 Mensagens

### Avisos de falha

Indicação na Simple- / ControlBox		Falha Texto na ParameterBox	Causa • Solução
Grupo	Detalhe em P700 [-01] / P701		
E001	1.0	<b>Superaquec. Inversor</b> "Superaquecimento inversor" (inversor trocador de calor)	Monitoramento do inversor Os resultados de medição estão fora da faixa de temperaturas permissível, isto é, o erro é acionado ao ficar abaixo do limite de temperatura inferior permitido ou ao ultrapassar a faixa de temperatura superior permitida. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conforme a causa: Baixar ou elevar a temperatura ambiente</li> <li>• Verificar ventilador do inversor / ventilação do painel</li> <li>• Verificar quanto à sujidade</li> </ul>
	1.1	<b>Superaquec. Inversor de frequência interno</b> "Superaquecimento inversor de frequência interno" (inversor recinto interno)	
E002	2.0	<b>Superaquec. Motor PTC</b> "Superaquecimento motor PTC"	Sensor de temperatura do motor (PTC) foi acionado <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir a carga do motor</li> <li>• Aumentar a rotação do motor</li> <li>• Aplicar ventilador externo ao motor</li> </ul>
	2.1	<b>Superaquec. Motor I<sup>2</sup>t</b> "Superaquecimento motor I <sup>2</sup> t"  <u>Apenas</u> quando I <sup>2</sup> t-Motor (P535) estiver programado.	

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

	2.2	<b>Superaquec. R. ext. do freio</b> <i>"Superaquecimento da resistência de frenagem externa"</i>  Superaquecimento através da entrada digital (P420 [...])={13}	Monitoramento da temperatura (por ex., resistência de frenagem) foi acionado <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrada digital está desligada "low"</li> <li>Verificar a conexão, sensor de temperatura</li> </ul>
E003	3.0	<b>Sobrecorrente I<sup>2</sup>t limite</b>	Conversor CC/CA: O limite I <sup>2</sup> t foi acionado, por ex., > 1,5 x I <sub>n</sub> durante 60s (observe também P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sobrecarga permanente na saída do inversor de frequência</li> <li>Possível erro do encoder (resolução, defeito, conexão)</li> </ul>
	3.1	<b>Sobrecorrente Chopper I<sup>2</sup>t</b>	Chopper de freio: O limite I <sup>2</sup> t foi acionado, fator 1,5 atingido durante 60s (observe também P554, quando existente, bem como P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar sobrecarga na resistência de frenagem</li> </ul>
	3.2	<b>Sobrecorrente IGBT</b> Monitoramento 125%	Redução de capacidade (redução de potência) <ul style="list-style-type: none"> <li>125% Sobrecorrente durante 50ms</li> <li>Corrente do chopper de frenagem alta demais</li> <li>com acionamentos de ventiladores: Ligar "Modo Flying Start" (P520)</li> </ul>
	3.3	<b>Sobrecorrente IGBT rápida</b> Monitoramento 150%	Redução de capacidade (redução de potência) <ul style="list-style-type: none"> <li>150% Sobrecorrente</li> <li>Corrente do chopper de freio alta demais</li> </ul>
E004	4.0	<b>Sobrecorrente do módulo</b>	Sinal de erro do módulo (por tempo curto) <ul style="list-style-type: none"> <li>Curto-circuito ou falta para a terra na saída do inversor de frequência</li> <li>O cabo do motor é longo demais</li> <li>Aplicar bobina de saída externa</li> <li>Resistência de frenagem defeituosa ou de resistência muito baixa</li> </ul> <p><b>→ Não desligar P537!</b></p> <p><b>O surgimento do erro pode causar um encurtamento considerável da vida útil e até uma destruição do inversor.</b></p>
	4.1	<b>Medição de sobrecorrente</b> <i>"Medição de sobrecorrente"</i>	P537 (desligamento por impulso) foi atingido 3x dentro de 50 ms (possível somente quando P112 e P536 estão desligados) <ul style="list-style-type: none"> <li>O inversor de frequência está sobrecarregado</li> <li>Acionamento fraco, subdimensionado,</li> <li>Rampas (P102/P103) inclinadas demais → Aumentar tempo de rampa</li> <li>Verificar dados do motor (P201 ... P209)</li> </ul>
E005	5.0	<b>Sobretensão UZW</b>	Tensão do circuito intermediário alta demais <ul style="list-style-type: none"> <li>Prolongar o tempo de frenagem (P103)</li> <li>Eventualmente ajustar modo de desligamento (P108) com retardo (não para elevação)</li> <li>Prolongar o tempo de parada rápida (P426)</li> </ul> Inversor com chopper de frenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>Absorver a energia realimentada através de uma resistência de frenagem</li> <li>Verificar o funcionamento da resistência de frenagem conectada (ruptura do cabo)</li> <li>Valor da resistência de frenagem alta demais</li> </ul>
	5.1	<b>Sobretensão rede</b>	Tensão da rede alta demais <ul style="list-style-type: none"> <li>Veja os Dados técnicos</li> </ul>

E006	<b>6.0</b>	<b>Erro de carga</b>	Tensão do circuito intermediário baixa demais <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensão da rede baixa demais</li> <li>• Veja os Dados técnicos</li> </ul>	
	<b>6.1</b>	<b>Subtensão rede</b>	Tensão da rede baixa demais <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veja os Dados técnicos</li> </ul>	
E007	<b>7.0</b>	<b>Erro de fase da rede</b>	Erro do lado de conexão da rede <ul style="list-style-type: none"> <li>• uma fase da rede não está conectada</li> <li>• A rede está assimétrica</li> </ul>	
	<b>OFF</b>	---	O inversor desliga regularmente (deligamento da rede)	
E008	<b>8.0</b>	<b>Perda de parâmetros</b> (EEPROM - Valor máximo ultrapassado)	Erro nos dados EEPROM <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versão de software do dos dados salvos não combina com a versão de software do inversor de frequência.</li> </ul> <b>AVISO</b> <u>Parâmetros com erro</u> são recarregados automaticamente (ajuste de fábrica). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falhas de compatibilidade eletromagnética (veja também E020)</li> </ul>	
	<b>8.1</b>	<b>Tipo de inversor errado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEPROM defeituosa</li> </ul>	
	<b>8.2</b>	<b>Erro de cópia externo</b> (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o ControlBox quanto a conexão</li> <li>• ControlBox EEPROM defeituoso (P550 = 1)</li> </ul>	
	<b>8.3</b>	<b>EEPROM KSE falha</b> (Interface do cliente reconhecida de forma errada (equipamento KSE))	A versão do inversor de frequência não é reconhecido corretamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desligar e religar a tensão da rede.</li> </ul>	
	<b>8.4</b>	<b>EEPROM falha interna</b> (Versão do banco de dados errada)		
	<b>8.5</b>	<b>Nenhuma EEPROM reconhecida</b>		
	<b>8.6</b>	<b>Cópia EEPR usada</b>		
	<b>8.7</b>	<b>EEPR cópia diferente</b>		
		<b>8.8.</b>	<b>EEPROM está vazia</b>	
		<b>8.9</b>	<b>EEP Ctrlbox pequeno demais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEPROM do ControlBox é pequeno demais, para salvar completamente o conjunto de dados do inversor de frequência</li> </ul>
E009	---	<i>Não é realizada a indicação no ParameterBox</i>	<b>Erro ControlBox / Erro SimpleBox</b> SPI – BUS com falha, o ControlBox / SimpleBox não está comunicando <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o ControlBox quanto a correta instalação</li> <li>• Verificar o SimpleBox quanto ao cabeamento correto</li> <li>• Desligar e religar a tensão da rede.</li> </ul>	
E010	<b>10.0</b>	<b>Timeout da rede Bus</b>	Tempo de falha de telegrama / Bus off 24V int. CANbus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de dados com falha. Verificar P513.</li> <li>• Verificar a conexão externa da rede.</li> <li>• Verificar a sequência do programa do protocolo de Bus.</li> <li>• Verificar Bus-Master.</li> <li>• Verificar a alimentação 24V do CAN/CANopen Bus interno.</li> <li>• <i>Nodeguarding</i> erro (CANopen interno)</li> <li>• <i>Bus Off</i> erro (CANbus interno)</li> </ul>	
	<b>10.2</b>	<b>Timeout de opcional de rede Bus</b>	Tempo de falha de telegrama conjunto Bus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de telegrama com falha.</li> <li>• Verificar a conexão externa.</li> <li>• Verificar a sequência do protocolo de Bus.</li> <li>• Verificar Bus-Master.</li> </ul>	

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

	<b>10.4</b>	<b>Falha Init do opcional</b>	Falha de inicialização conjunto Bus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a alimentação do conjunto de Bus.</li> <li>• Verificar P746</li> <li>• O conjunto Bus não está corretamente encaixado</li> </ul>
	<b>10.1</b>	<b>Falha de sistema do opcional</b>	Falha de sistema do conjunto Bus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outros detalhes são encontrados no respectivo manual adicional do Bus.</li> </ul>
	<b>10.3</b>		
	<b>10.5</b>		
	<b>10.6</b>		
	<b>10.7</b>		
	<b>10.8</b>	<b>Falha de opcional</b>	Erro de comunicação conjunto externo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erro de conexão/falha do conjunto externo</li> <li>• Interrupção por tempo curto (&lt; 1 s) da alimentação de 24 V do CAN/CANopen - Bus</li> </ul>
E011	<b>11.0</b>	<b>Interface do cliente</b>	Erro no conversor analógico / Digital <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface interna do cliente (Bus de dados interno) falho ou com interferência de rádio (compatibilidade eletromagnética).</li> <li>• Verificar a conexão dos terminais de controle quanto a curto-circuito.</li> <li>• Minimizar as falhas de compatibilidade eletromagnética através de colocação separada de cabos de controle e de potência.</li> <li>• Aterrar muito bem os inversores e blindagem.</li> </ul>
E012	<b>12.0</b>	<b>Watchdog Externo</b>	A função watchdog é selecionada para uma entrada digital e o impulso sobre a correspondente entrada digital demorou mais do que o tempo inserido no parâmetro P460 >Tempo monitoração<. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar as conexões</li> <li>• Verificar ajuste P460</li> </ul>
	<b>12.1</b>	<b>Motor limite</b> <i>"Limite de desligamento do motor"</i>	O limite de desligamento do motor (P534 [-01]) foi acionado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar menos carga ao motor</li> <li>• Ajustar um valor maior em (P534 [-01])</li> </ul>
	<b>12.2</b>	<b>Gerador limite</b> <i>"Limite de desligamento do gerador"</i>	O limite de desligamento do gerador (P534 [-02]) foi acionado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar menos carga ao motor</li> <li>• Ajustar um valor maior em (P534 [-02])</li> </ul>
	<b>12.5</b>	<b>Limite de carga</b>	Desligamento devido ao excesso ou falta de torques de carga permissíveis ((P525) ... (P529)) durante o tempo ajustado em (P528). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar a carga</li> <li>• Alterar os valores limites ((P525) ... (P527))</li> <li>• Elevar o tempo de retardo (P528)</li> <li>• Alterar modo de monitoramento (P529)</li> </ul>
	<b>12.8</b>	<b>Analógico in. mínimo</b>	Desligamento devido à falta do valor de equalização 0% (P402) com ajuste (P401) "0-10V com desligamento por erro 1" ou. "...2"
	<b>12.9</b>	<b>Analógico in. máximo</b>	Desligamento devido à ultrapassagem do valor de equalização 100% (P403) com ajuste (P401) "0-10V com desligamento por erro 1" ou. "...2"
E013	<b>13.0</b>	<b>Erro do encoder</b>	Faltam sinais do encoder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar sensor 5V, quando existente</li> <li>• Verificar tensão de alimentação do encoder</li> </ul>

	<b>13.1</b>	<b>Erro de escorregamento a rotação</b> <i>"Erro de escorregamento da rotação"</i>	Foi atingido o limite do erro de escorregamento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar o valor de ajuste em P327</li> </ul>
	<b>13.2</b>	<b>Desligamento do monitoramento</b>	O desligamento do monitoramento por erros de escorregamento foi acionado, o motor não conseguiu seguir o valor especificado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar dados do motor P201-P209! (importante para o controlador de corrente)</li> <li>• Verificar o circuito do motor</li> <li>• no modo Servo controlar os ajustes do encoder P300</li> <li>• Aumentar o valor para o limite de torque em P112</li> <li>• Aumentar o valor para o limite de corrente em P536</li> <li>• Verificar o tempo de frenagem P103 e prolongar caso necessário</li> </ul>
	<b>13.5</b>	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para POSICON → veja o manual adicional
	<b>13.6</b>	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para POSICON → veja o manual adicional
E014	---	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para POSICON → veja o manual adicional
E015	---	<b>reservado</b>	
E016	<b>16.0</b>	<b>Erro de fase motor</b>	Uma fase do motor não está conectada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar P539</li> <li>• Verificar conexão do motor</li> </ul>
	<b>16.1</b>	<b>Monitoração da corrente de magnetização</b> <i>"Monitoração da corrente de magnetização"</i>	A corrente de magnetização necessária não foi atingida ao ligar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar P539</li> <li>• Verificar conexão do motor</li> </ul>
E018	<b>18.0</b>	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para função "Parada Segura (STO)" → veja o manual adicional
E019	<b>19.0</b>	<b>Identifica. parâmetro</b> <i>"Identificação do parâmetro"</i>	A identificação automática do motor conectado falhou <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar conexão do motor</li> <li>• Verificar dados do motor pré-ajustados (P201...P209)</li> </ul>
	<b>19.1</b>	<b>Estrela-triângulo errada</b> <i>"Ligação estrela-triângulo do motor errada"</i>	
E020	<b>20.0</b>	<b>reservado</b>	Erro de sistema na execução do programa, acionada por falhas de compatibilidade eletromagnética. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar diretivas para fiação</li> <li>• Aplicar filtro de rede externo adicional</li> <li>• Aterrar muito bem o Inversor</li> </ul>
E021	<b>20.1</b>	<b>Erro Watchdog</b>	
	<b>20.2</b>	<b>Estouro de pilha</b>	
	<b>20.3</b>	<b>Pilha vazia</b>	
	<b>20.4</b>	<b>Código op. indefinido</b>	
	<b>20.5</b>	<b>Instrução protegida</b> <i>"Instrução protegida"</i>	
	<b>20.6</b>	<b>Acesso ilegal à palavra</b>	
	<b>20.7</b>	<b>ilegal instrução Acesso</b> <i>"Acesso ilegal à instrução"</i>	

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

20.8	<b>Erro da memória do programa</b> "Erro da memória do programa" (Erro EEPROM)		
20.9	<b>Dual-Ported RAM</b>		
21.0	<b>Erro NMI</b> (não é utilizado pelo hardware)		
21.1	<b>Erro PLL</b>		
21.2	<b>Erro ADU "Overrun"</b>		
21.3	<b>Erro PMI "Access Error"</b>		
21.4	<b>Estouro de pilha do usuário</b>		
E022	---	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para PLC → veja o manual adicional
E023	---	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para PLC → veja o manual adicional

### Mensagens de advertência

Indicação na Simple- / ControlBox		Advertência	Causa
Grupo	Detalhe em P700 [-02]	Texto na ParameterBox	• Solução
C001	1.0	<b>Superaquec. Inversor</b> "Superaquecimento inversor" (dissipador de calor do inversor)	Monitoramento do inversor Advertência, limite de temperatura permissível atingido. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixar a temperatura ambiente</li> <li>• Verificar ventilador do inversor / ventilação do painel</li> <li>• Verificar limpeza do inversor</li> </ul>
C002	2.0	<b>Superaquec. Motor PTC</b> "Superaquecimento motor PTC"	Advertência do sensor de temperatura do motor (limite de acionamento atingido) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir a carga do motor</li> <li>• Aumentar a rotação do motor</li> <li>• Aplicar ventilador externo ao motor</li> </ul>
	2.1	<b>Superaquec. Motor I<sup>2</sup>t</b> "Superaquecimento motor I <sup>2</sup> t"  Apenas quando I <sup>2</sup> t-Motor (P535) estiver programado.	Advertência: Monitoramento I <sup>2</sup> t do motor (atingido o fator 1,3 da corrente nominal para o período de tempo informado em (P535)). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir a carga do motor</li> <li>• Aumentar a rotação do motor</li> </ul>
	2.2	<b>Superaquec. R. ext. do freio</b> "Superaquecimento da resistência de frenagem externa"  Superaquecimento através da entrada digital (P420 [...])={13}	Advertência: Monitoramento da temperatura (por ex., resistência de frenagem) foi acionado <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada digital está desligada</li> </ul>
C003	3.0	<b>Sobrecorrente I<sup>2</sup>t limite</b>	Advertência: Conversor CC/CA: O limite I <sup>2</sup> t foi acionado, por ex., > 1,3 x I <sub>n</sub> durante 60s (observe também P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecarga permanente na saída do inversor de frequência</li> </ul>
	3.1	<b>Sobrecorrente Chopper I<sup>2</sup>t</b>	Advertência: O limite I <sup>2</sup> t para o chopper de frenagem foi acionado, fator 1,3 atingido durante 60s (observe também P554, quando existente, bem como P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar sobrecarga na resistência de frenagem</li> </ul>

	<b>3.5</b>	<b>Limite da corrente de torque</b>	Advertência: Limite da corrente de torque atingido <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar (P112)</li> </ul>
	<b>3.6</b>	<b>Limite de corrente</b>	Advertência: Limite de corrente atingido <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar (P536)</li> </ul>
C004	<b>4.1</b>	<b>Medição da sobrecorrente</b> <i>"Medição da sobrecorrente"</i>	Advertência: O desligamento do chaveamento da saída do inversor foi ativado O valor limite para ativação do desligamento chaveamento (P537) foi atingido (possível somente quando P112 e P536 estiverem desligados) <ul style="list-style-type: none"> <li>• O inversor de frequência está sobrecarregado</li> <li>• Acionamento fraco, subdimensionado,</li> <li>• Rampas (P102/P103) inclinadas demais → Aumentar tempo de rampa</li> <li>• Verificar dados do motor (P201 ... P209)</li> <li>• Desligar compensação de escorregamento (P212)</li> </ul>
C008	<b>8.0</b>	<b>Perda de parâmetros</b>	Advertência: Uma das mensagens cíclicas salvas, como <i>Horas de funcionamento</i> ou <i>Tempo de liberação</i> não pôde ser salva com sucesso. A mensagem desaparece assim que tenha sido possível salvar com sucesso novamente.
C012	<b>12.1</b>	<b>Motor.Limite/cliente</b> <i>"Limite de desligamento do motor"</i>	Advertência: Foram ultrapassados 80 % do limite de desligamento do motor (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar menos carga ao motor</li> <li>• Ajustar um valor maior em (P534 [-01])</li> </ul>
	<b>12.2</b>	<b>Gerador.Limite</b> <i>"Limite de desligamento do gerador"</i>	Advertência: Foram atingidos 80 % do limite de desligamento do gerador (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar menos carga ao motor</li> <li>• Ajustar um valor maior em (P534 [-02])</li> </ul>
	<b>12.5</b>	<b>Monitoração da carga</b>	Advertência devido ao excesso ou falta de torques de carga permissíveis ((P525) ... (P529)) para a metade do tempo ajustado em (P528). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar a carga</li> <li>• Alterar os valores limites ((P525) ... (P527))</li> <li>• Elevar o tempo de atraso (P528)</li> </ul>

### Notificações do bloqueio ao ligar

Indicação na Simple- / ControlBox		Motivo	Causa
Grupo	Detalhe em P700 [-03]	Texto na ParameterBox	• Solução
I000	0.1	<b>Bloquear tensão de IO</b>	<p>Caso alguma entrada digital esteja parametrizada com a função "Bloquear Tensão" (P420/480), essa entrada pode estar desligada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Colocar em high" a entrada</li> <li>• Verificar condutor de sinal (cabo rompido)</li> </ul>
	0.2	<b>Parada rápida de IO</b>	<p>Caso alguma entrada digital esteja parametrizada com a função "Parada Rápida" (P420/480), essa entrada pode estar desligada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Colocar em high" a entrada</li> <li>• Verificar condutor de sinal (ruptura do cabo)</li> </ul>
	0.3	<b>Bloqueio de tensão via Bus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação em rede "Bus" (P509): Bit 1 da Control Word em 0 "Low"</li> </ul>
	0.4	<b>Parada rápida via Bus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação em rede "Bus" (P509): Bit 2 da Control Word em 0 "Low"</li> </ul>
	0.5	<b>Liberação na partida</b>	<p>Sinal de liberação (Control Word, Dig IO ou Bus IO) já estava aplicada durante a fase de inicialização (após Rede "LIGADA" ou tensão de comando "LIGADA").</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar sinal de liberação somente após término da inicialização (isto é, com o inversor pronto)</li> <li>• Ativação "Início automático" (P428)</li> </ul>
	0.6 – 0.7	<b>reservado</b>	Mensagem informativa para PLC → veja o manual adicional
I006	6.0	<b>Erro de carga</b>	<p>Relé de carga não acionado: porque</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensão de rede/ intermediária baixa demais</li> <li>• Falta de tensão da rede</li> <li>• Perigo de evacuação ativo ((P420) / (P480))</li> </ul>
I011	11.0	<b>Parada analógica</b>	<p>Caso uma entrada analógica do inversor de frequência / uma ampliação ES conectada esteja configurada para reconhecimento da ruptura do fio (sinal 2-10V ou sinal 4-20mA), então o inversor de frequência muda ao estado "não pronto para ligar", quando o sinal analógico ficar abaixo do valor <b>1V</b> ou <b>2mA</b>.</p> <p>Isso acontecerá também quando a respectiva entrada analógica estiver parametrizada para a função "0" ("sem função").</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a conexão</li> </ul>
I014	14.4	<b>reservado</b>	Mensagem informativa para POSICON → veja o manual adicional
I018	18.0	<b>reservado</b>	Mensagem informativa para a função "Parada Seguro (STO)" → veja o manual adicional

## 7 Dados técnicos

### 7.1 Dados gerais SK 500E

Função	Especificação
Frequência de saída	0,0 ... 400,0 Hz
Frequência de impulso	3,0 ... 16,0 kHz, Ajuste padrão = 6 kHz (a partir de BG 8 = 4 kHz) Redução de potência > 8 kHz com inversor 230 V, > 6 kHz com inversor 400 V
Capacidade de sobrecarga típica	150 % para 60 s, 200 % para 3,5 s
Rendimento do inversor de frequência	BG 1 – 4: aprox. 95 %, BG 5 – 7: aprox. 97 %, a partir de BG 8: aprox. 98 %
Resistência de isolamento	> 5 MΩ
Temperatura ambiente	0°C ... +40°C (S1-100 % ED), 0°C ... +50°C (S3-70 % ED 10 min)
Temperatura de armazenamento e de transporte	-20°C ... +60/70°C
Armazenamento de longo prazo	(capítulo 8.1)
Tipo de proteção	IP20
Altura max. de instalação acima do nm	- até 1000 m: sem redução de potência - 1000...4000 m: 1 % / 100 m Redução de potência * até 2000 m: Categoria de sobretensão 3 * até 4000 m: Cat. de sobretensão 2, entrada de rede: Necessária proteção contra sobretensão
Condições ambientais	Transporte (IEC 60721-3-2): Vibração: 2M1 Operação (IEC 60721-3-3): Vibração: 3M4; Clima: 3K3;
Tempo de espera entre 2 x "Rede Ligada"	60 s para todos os aparelhos no ciclo de operação normal
Medidas de proteção contra	Superaquecimento do inversor de frequência   Curto-circuito, falta para a terra Excesso e falta de tensão   Sobrecarga
Controle e regulação	Controle vetorial de corrente sem sensores (ISD), curva U/f linear, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (a partir de SK 520E)
Monitoramento da temperatura do motor	I <sup>2</sup> t Motor (homologado UL), PTC / interruptor bimetálico
Interfaces (integradas)	RS 485 (USS)   CANbus (exceto SK 50xE) RS 232 (single slave)   CANopen (exceto SK 50xE) Modbus RTU
Isolação Elétrica	Terminais de controle (entradas digitais e analógicas)
Conexão dos terminais	Detalhes e torques de aperto dos terminais parafusados: veja (capítulo 2.2.3) und (capítulo 2.2.4).
Alimentação de controle Externa Inversores SK5x5E	Tamanhos 1 - 4: 18...30 V DC, ≥ 800 mA Tamanhos 5 - 7: 24...30 V DC, ≥ 1000 mA Tamanhos 8 - 11: 24...30 V DC, ≥ 3000 mA
Entrada analógica / PID	2x (a partir do tamanho 5: -10 V...) 0...10 V, 0/4...20 mA, escalável, digital 7,5...30 V
Resolução da Entrada Analógica	10 bits em relação à faixa de medição
Consistência	analógico < 1 %, digital < 0,02 %
Entrada digital	5x (2,5 V) 7,5...30 V, R <sub>i</sub> = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, Tempo de ciclo = 1...2 ms + a partir de SK 520E: 2x 7,5...30 V, R <sub>i</sub> = 6,1 kΩ, Tempo de ciclo = 1...2 ms
Saídas	2x Relé 28 VDC / 230 VAC, 2 A (Saída 1/2 - K1/K2) junt. com SK 520E/530E/540E: 2x DOUT 15 V, 20 mA ou junt. com SK 535E/545E: 2x DOUT 18...30 V (conforme VI), 20 mA, ou 2x DOUT 18...30 V, 200 mA a partir de BG5
Saída analógica	(Saída 3/4 - DOUT1/2) 0 ... 10 V escalável

## **8 Indicações de manutenção e assistência**

### **8.1 Indicações de manutenção**

Os variadores de frequência NORD são *livres de manutenção* em caso de operação correta (consulte o capítulo 7.1 "Dados gerais SK 500E" na página 56).

#### **Condições ambientais poeirentas**

Caso o variador de frequência seja operado numa atmosfera contendo poeira, deve-se limpar regularmente as superfícies de arrefecimento com ar comprimido. No caso da eventual utilização de filtros de admissão de ar no armário de comando, estes devem ser igualmente limpos ou substituídos a intervalos regulares.

#### **Armazenamento de longa duração**

O variador de frequência deve ser ligado à rede durante pelo menos 60 minutos a intervalos regulares.

Se tal não acontecer, existe o perigo da destruição dos aparelhos.

Para o caso de um aparelho se encontrar armazenado há mais de um ano, antes da ligação à rede regular, deve ser recolocado em funcionamento de acordo com o seguinte esquema com a ajuda de um transformador vertical:

#### *Período de armazenamento de 1 a 3 anos*

- 30 min com 25 % de tensão de rede,
- 30 min com 50 % de tensão de rede,
- 30 min com 75 % de tensão de rede,
- 30 min com 100 % de tensão de rede

#### *Período de armazenamento >3 anos ou desconhecido:*

- 120 min com 25 % de tensão de rede,
- 120 min com 50 % de tensão de rede,
- 120 min com 75 % de tensão de rede,
- 120 min com 100 % de tensão de rede

O aparelho não deve ser sujeito a carga durante o procedimento de regeneração.

Após o procedimento de regeneração, volta a ser válida a regulação acima descrita (anualmente, pelo menos 60 min. na rede).

---

### **Informação**

### **Tensão de controle SK 5x5E**

Em Inversores do tipo SK 5x5E nos tamanhos 1 – 4 a alimentação deve ser assegurada com uma tensão de de 24 V, para permitir o processo de regeneração.

---

## 8.2 Indicações de reparação

No caso de questões à nossa assistência técnica, tenha à mão as informações respeitantes ao tipo exato de aparelho (placa de características/monitor) eventualmente com acessórios ou opções, a versão do software utilizado (P707) e o número de série (placa de características).

### 8.2.1 Reparação

Caso seja necessária uma reparação, envie o aparelho para o seguinte endereço postal:

**NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH**

Tjüchkampstraße 37  
26605 Aurich, Alemanha

Caso tenha questões relativas à reparação, entre em contacto com:

**Nord DriveSystems PTP, Lda.**

Telefone: 04532 / 289-2515  
Fax: 04532 / 289-2389

Caso um variador de frequência seja enviado para reparação, não nos é possível assumir uma garantia sobre peças acessórias, tais como cabos de rede, potenciómetros e indicações externas!

Remova do variador de frequência todas as peças que não sejam de origem.

---

 <b>Informação</b>	<b>Motivo da devolução/envio</b>
<p>Sempre que possível, deve-se indicar o motivo do envio do componente/aparelho. Se necessário, deve-se indicar pelo menos uma pessoa de contacto para questões.</p> <p>Tal é importante para manter o tempo de reparação tão reduzido e eficiente quanto possível.</p> <p>A pedido, obterá igualmente um recibo de retorno adequado da Getriebebau NORD.</p> <p>Se não acordado em contrário, o aparelho é reposto nas configurações de fábrica após a inspeção/reparação bem sucedida.</p>	

---

### **ATENÇÃO**

### **Possíveis danos consequentes**

Para se excluir que a causa de um defeito do aparelho se encontra num módulo opcional, deve-se, em caso de erro, enviar igualmente os módulos opcionais ligados.

### 8.2.2 Informações na Internet

Adicionalmente, é-lhe igualmente possível encontrar o manual exaustivo em alemão e inglês na nossa página da Internet: [www.nord.com](http://www.nord.com)

## Índice de palavras-chaves

<b>A</b>	
Adaptação à rede IT .....	14
Advertências .....	53
Altura de instalação .....	56
Armazenamento .....	56, 57
Armazenamento de longo prazo .....	56
Assistência .....	58
Avisos .....	47
<b>C</b>	
Cabo adaptador RJ12 .....	27
Canal para cabos .....	10
Características .....	6
Ciclos de ligamento .....	56
Condição de entrega .....	36
Conexão de comando .....	19
Conexão do transdutor angular .....	29
Configuração mínima .....	36
Corrente de fuga .....	14
Correntes totais .....	19
<b>D</b>	
Dados do motor .....	35
Dados técnicos .....	56
Dimensões .....	11
Diretiva de baixa tensão .....	2
Diretivas de cablagem .....	13
<b>E</b>	
Endereço postal .....	58
Entrada em funcionamento .....	35
Erros .....	47
Estado de funcionamento .....	47
<b>G</b>	
Grupo de menu .....	38
<b>I</b>	
Identificação de perigo .....	7
Indicação e Operação .....	31
Indicações de instalação .....	7
Indicações de segurança .....	2, 7
Instalação .....	10
Internet .....	58
Interruptor DIP .....	21
<b>L</b>	
LEDs .....	47
<b>M</b>	
Manual resumido .....	36
Manutenção .....	57, 58
Mensagens .....	47
Mensagens de advertência .....	53
Mensagens de erro .....	47
Modbus RTU .....	6
<b>N</b>	
Número de traços .....	29
<b>P</b>	
Parametrização .....	38
Parâmetros básicos .....	37
Perda de calor .....	10
Perdas de calor .....	10
Placa de identificação .....	35
<b>Q</b>	
Questões .....	58
<b>R</b>	
Rede IT .....	14
Rendimento .....	10
Reparação .....	58
RJ12 / RJ45 .....	27
<b>T</b>	
Transdutor angular .....	29
Transdutor HTL .....	30
Transdutor incremental .....	30
Transdutor TTL .....	24, 30
<b>U</b>	
Unidade tecnológica .....	31
<b>V</b>	
Ventilação .....	10



**NORD DRIVESYSTEMS Group**

**Headquarters and technology centre**  
in Bargteheide, near Hamburg

**Innovative drive solutions**  
for more than 100 branches of industry

**Mechanical products**  
Parallel, helical, bevel and worm gear drives

**Electrical products**  
IE2/IE3/IE4 motors

**Electronic products**  
Centralised and decentralised frequency inverters,  
motor starters

**7 production locations with cutting edge technology**  
for all drive components

**Subsidiaries in 36 countries on 5 continents**  
provide local stocks, assembly centres,  
technical support and customer service

**More than 3,100 employees throughout the world**  
create customised solutions

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1  
22941 Bargteheide, Germany  
Fon +49 (0) 4532 / 289-0  
Fax +49 (0) 4532 / 289-2253  
info@nord.com, www.nord.com

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

