

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0240 – pt-BR

**NORDAC FLEX (SK 200E ... SK 235E)**

Manual resumido do conversor de frequência



## Documentação

<b>Título:</b>	<b>BU 0240</b>
<b>Nº de pedido:</b>	<b>6072421</b>
<b>Linha:</b>	SK 200E
<b>Modelo do Inversor de Frequência:</b>	SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, SK 205E, SK 215E, SK 225E, SK 235E
<b>Tipos de aparelhos:</b>	<p>SK 2xxE-250-112-O ... SK 2xxE-750-112-O    0,25 – 0,75 kW, 1~ 100-120 V, Out: 230 V</p> <p>SK 2xxE-250-123-A ... SK 2xxE-111-123-A    0,25 – 1,1 kW, 1~ 200-240 V</p> <p>SK 2xxE-250-323-A ... SK 2xxE-112-323-A    0,25 – 11,0 kW, 3~ 200-240 V <sup>1)</sup></p> <p>SK 2xxE-550-340-A ... SK 2xxE-222-340-A    0,55 – 22,0 kW, 3~ 380-500 V <sup>2)</sup></p>

1) Tamanho 4 (5,5 – 11,0 kW) somente nas versões SK 2x0E

2) Tamanho 4 (11,0 – 22,0 kW) somente nas versões SK 2x0E

## Lista de versões

Título, Data	Número de pedido	Versão de software	Observações
<b>BU 0240</b> , Junho de 2010	<b>6072421</b> / 2210	V 1.2 R0	Primeira edição, com base em BU 0200 DE / 1310
<b>BU 0240</b> , Junho de 2014	<b>6072421</b> / 2314	V 1.4 R3	Edição revisada, com base em BU 0200 DE / 2314
<b>BU 0240</b> , Março de 2016	<b>6072421</b> / 1216	V 2.1 R0	Edição revisada, com base em BU 0200 DE / 1216
<b>BU 0240</b> , Dezembro de 2017	<b>6072421</b> / 5117	V 2.1 R3	Edição revisada, com base em BU 0200 DE / 5117
<b>BU 0240</b> , Julho de 2018	<b>6072421</b> / 3118	V 2.1 R4	Edição revisada, com base em BU 0200 DE / 3118
<b>BU 0240</b> , Dezembro de 2020	<b>6072421</b> / 4920	V 2.2 R1	Edição revisada, com base em BU 0200 DE / 4920

Tabela 1: Lista de versões BU0240

## 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.: PLC), 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

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Índice

<b>1</b>	<b>Generalidades</b> .....	<b>9</b>
1.1	Visão geral.....	9
1.2	Fornecimento.....	10
1.3	Avisos de segurança, instalação e operação.....	11
1.4	Avisos de advertência e de perigo.....	15
1.4.1	Avisos de advertência e de perigo no produto.....	15
1.4.2	Avisos de advertência e de perigo no documento.....	16
1.5	Normas e autorizações.....	17
1.6	Codificação de tipo / Nomenclatura.....	18
1.6.1	Placa de identificação.....	18
1.6.2	Codificação dos tipos de Inversor de frequência - Aparelho básico.....	19
1.6.3	Codificação dos tipos de Inversores de frequência – Unidade de conexão.....	19
1.7	Correlação potência - tamanho.....	20
1.8	Versão na classe de proteção IP55, IP66.....	20
<b>2</b>	<b>Montagem e instalação</b> .....	<b>22</b>
2.1	Montagem SK 2xxE.....	22
2.1.1	Montagem da placa de isolamento – tamanho 4.....	24
2.1.2	Etapas de trabalho para a montagem na parede.....	24
2.1.2.1	Adaptação ao tamanho do motor.....	26
2.1.2.2	Dimensões SK 2xxE montado sobre o motor.....	28
2.2	Resistor de frenagem (BW) - (a partir do tamanho 1).....	29
2.2.1	Resistência de travagem interna SK BRI4-.....	30
2.2.2	Resistor de frenagem externo SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-.....	32
2.3	Instalação elétrica.....	33
2.3.1	Diretivas para fiação.....	34
2.3.2	Conexão elétrica da parte de potência.....	35
2.3.3	Conexão elétrica da parte de comando.....	36
2.4	Operação em ambientes com risco de explosão.....	41
2.4.1	Operação em ambientes com risco de explosão - Zona ATEX 22 3D.....	42
2.4.1.1	Aparelhos modificados para atendimento à categoria 3D.....	42
2.4.1.2	Opções para zona ATEX 22, categoria 3D.....	43
2.4.1.3	Tensão máxima de saída e redução do binário.....	45
2.4.1.4	Avisos para entrada em funcionamento.....	45
2.4.1.5	Declaração de conformidade UE - ATEX.....	47
2.4.2	Operação em ambientes com risco de explosão - EAC Ex.....	48
2.4.2.1	Modificação do equipamento.....	48
2.4.2.2	Informações adicionais.....	49
2.4.2.3	Certificado - EAC Ex.....	49
<b>3</b>	<b>Indicação, operação e opções</b> .....	<b>50</b>
3.1	Opções de comando e parametrização.....	51
3.1.1	Unidades de operação e de parametrização, utilização.....	52
3.1.2	Adaptador para potenciômetro, SK CU4-POT.....	53
<b>4</b>	<b>Colocação em funcionamento</b> .....	<b>55</b>
4.1	Configurações de fábrica.....	55
4.2	Entrada em funcionamento do aparelho.....	57
4.2.1	Conexão.....	57
4.2.2	Configuração.....	58
4.2.2.1	Parametrização.....	58
4.2.2.2	Interruptor DIP (S1).....	59
4.2.2.3	Interruptor DIP Entrada analógica (somente SK 2x0E).....	61
4.2.2.4	Potenciômetros P1 e P2 (SK 2x0E BG 4 e SK 2x5E).....	62
4.2.3	Exemplos de colocação em funcionamento.....	63
4.2.3.1	Configuração mínima do SK 2x0E.....	63
4.2.3.2	Configuração mínima do SK 2x5E.....	64
<b>5</b>	<b>Parâmetro</b> .....	<b>66</b>
5.1	Visão geral dos parâmetros.....	70
<b>6</b>	<b>Mensagens relativas ao estado de funcionamento</b> .....	<b>76</b>



6.1	Indicação das mensagens .....	77
6.2	LEDs de diagnose no aparelho .....	77
6.2.1	LEDs de diagnóstico no SK 2x0E (BG 1 ... 3).....	78
6.2.2	LEDs de diagnóstico no SK 2x0E (BG 4) e SK 2x5E .....	79
6.3	Mensagens .....	81
6.4	Perguntas frequentes sobre falhas operacionais .....	92
<b>7</b>	<b>Dados técnicos</b> .....	<b>94</b>
7.1	Dados gerais inversor de frequência.....	94
<b>8</b>	<b>Informações adicionais</b> .....	<b>95</b>
<b>9</b>	<b>Indicações de manutenção e assistência</b> .....	<b>96</b>
9.1	Indicações de manutenção .....	96
9.2	Avisos para assistência.....	97

## Índice de figuras

Figura 1: Placa de identificação.....	18
Figura 2: Unidade de conexão tamanho 1 ... 3.....	25
Figura 3: Unidade de conexão tamanho 4.....	25
Figura 4: Adaptação do tamanho do motor exemplo.....	26
Figura 5: SK 2xxE (BG 1), vista superior.....	50
Figura 6: SK 2xxE (BG 1), vista interna.....	50
Figura 7: SimpleBox, handheld, SK CSX-3H.....	52
Figura 8: ParameterBox, handheld, SK PAR-3H.....	52
Figura 9: Diagrama de conexões SK CU4-POT, exemplo SK 2x0E.....	53
Figura 10: Diagrama de conexões SK CU4-POT e parametrização, exemplo SK 2x5E.....	54
Figura 11: Aberturas de diagnóstico SK 2x0E (BG 1 ... 3).....	78
Figura 12: Aberturas de diagnóstico SK 2x0E BG 4 ou SK 2x5E.....	79

## Índice de tabelas

Tabela 1: Lista de versões BU0240.....	2
Tabela 2: Características adicionais tamanhos 1 ... 3 .....	10
Tabela 3: Características adicionais tamanho 4.....	10
Tabela 4: Avisos de advertência e de perigo no produto.....	15
Tabela 5: Normas e autorizações.....	17
Tabela 6: Normas e homologações para ambiente com risco de explosão .....	17
Tabela 7: Dados de conexão.....	35
Tabela 8: Perguntas frequentes sobre falhas operacionais.....	93

## 1 Generalidades

### 1.1 Visão geral

Este manual descreve duas versões básicas muito semelhantes entre si, da família de produtos SK 200E (NORDAC FLEX).

Os textos a seguir sobre SK 2xxE tratam de informações que se referem a todos os aparelhos desta família.

Se as informações afetaram exclusivamente as versões SK 205E / SK 215E / SK 225E / SK 235E, então isso estará identificado pela representação SK 2x5E.

Se as informações afetaram exclusivamente as versões SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, então isso estará identificado pela representação SK 2x0E.

#### Características básicas

- Elevado torque de partida e controle preciso de rotação do motor através do controle vetorial de corrente- "Sensorless"
- Pode ser montado diretamente sobre o motor ou na proximidade do motor.
- Temperatura ambiente permitida -25°C até 50°C (observar os dados técnicos)
- Filtro de rede para compatibilidade eletromagnética integrado, para curva limite A categoria C2 ou C3 (não em aparelhos 115 V)
- É possível a medição automática da resistência do estator e determinação dos dados exatos do motor
- Freagem por corrente contínua programável
- Chopper de freagem integrado para operação em 4 quadrantes, resistor de freagem opcionais (interna/externa)
- Entrada separada para sensor de temperatura (TF+/TF-)
- É possível a análise de um encoder incremental através de entradas digitais
- Systembus NORD para a conexão de módulos adicionais
- Quatro conjuntos de parâmetros separados, comutáveis online
- 8 Interruptores DIP para a configuração mínima
- LEDs para o diagnóstico (SK 2x5E incl. condições de sinal DI's/ DO's)
- Interface RS232/RS485 através de conector RJ12
- Módulo plugável de memória EEPROM
- Controle de posicionamento integrado "POSICON" ( [BU 0210](#))
- Análise por encoder absoluto CANopen, através do Systembus NORD
- Operação de *motores trifásicos assíncronos* **asynchronmotoren** (ASM) e motores síncronos de ímã permanente **Permanent Magnet Synchron Motoren** (PMSM)
- CLP integrado ( [BU 0550](#))

As diferenças entre as versões individuais (SK 200E / SK 205E / ... SK 235E) estão resumidas na tabela a seguir e são descritas ao longo deste manual.

### Características adicionais tamanhos 1 ... 3

Característica	200E	205E	210E	215E	220E	225E	230E	235E
Fonte integrada de alimentação 24V	x		x		x		x	
Fonte de alimentação 24V disponível opcionalmente		x		x		x		x
Quantidade de entradas digitais (DIN)	4	4	3	3	4	4	3	3
Quantidade de saídas digitais (DO)	2	1	2	1	2	1	2	1
Quantidade de entradas analógicas (AIN)	2		2		1		1	
Adicionalmente 2 potenciômetros para a configuração mínima		x		x		x		x
Controle eletromecânico do freio		x		x		x		x
Bloqueio de pulsos de segurança (STO / SS1) (  <a href="#">BU0230</a> )			x	x			x	x
AS-Interface (4I / 4O)					x	x	x	x

Tabela 2: Características adicionais tamanhos 1 ... 3

### Características adicionais tamanho 4

Característica	200E	210E	220E	230E
Fonte integrada de alimentação 24V	x	x	x	x
Quantidade de entradas digitais (DIN)	4	3	4	3
Quantidade de saídas digitais (DO)	2	2	2	2
Quantidade de entradas analógicas (AIN)	2	2	1	1
Adicionalmente 2 potenciômetros para a configuração mínima	x	x	x	x
Controle eletromecânico do freio	x	x	x	x
Bloqueio de pulsos de segurança (STO / SS1) (  <a href="#">BU0230</a> )		x		x
AS-Interface (4I / 4O)			x	x

Tabela 3: Características adicionais tamanho 4

## 1.2 Fornecimento

Examine o dispositivo **imediatamente** após a entrega/desembalagem quanto a danos por transporte, como deformações ou peças soltas.

Em caso de danos entre rapidamente em contato com a transportadora, providencie uma cuidadosa inspeção da condição.

**Importante! Isso vale também quando a embalagem não apresentar danos.**

### 1.3 Avisos de segurança, instalação e operação

Antes de trabalhar no ou com o aparelho, leia atentamente os avisos de segurança a seguir. Siga todas as informações adicionais do manual deste aparelho.

A não observação pode causar lesões graves ou fatais e danos ao aparelho ou ao ambiente.

**Estes avisos de segurança devem ser preservados!**

#### 1. Generalidades

Não use aparelhos defeituosos ou aparelhos com carcaça defeituosa ou danificada ou proteções (por ex., bujões para entradas de cabos) faltantes. Caso contrário há perigo de lesões graves ou fatais por choque elétrico ou pela rotura de componentes elétricos, por ex., capacitores eletrolíticos de potência.

Em caso de remoção não autorizada das proteções necessárias, uso inadequado, instalação ou operação incorreta pode resultar em risco de graves ferimentos pessoais ou danos materiais.

Durante a operação os aparelhos podem ter peças energizadas, desprotegidas, possivelmente também se movendo ou rodando, bem como superfícies quentes, de acordo com o seu grau de proteção.

O equipamento é operado com tensão perigosa. Em todos os terminais de conexão (entrada da rede, conexão do motor, entre outros), nos fios de alimentação, barras de terminais e placas de circuitos podem estar aplicadas tensões perigosas, mesmo que o aparelho esteja fora de operação ou que o motor não esteja girando (por ex., devido ao bloqueio eletrônico, acionamento bloqueado ou curto-circuito nos terminais de saída).

O aparelho 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.

Mesmo em acionamentos desligados da fonte de tensão e da rede, um motor conectado pode girar e gerar uma possível tensão perigosa.

Em caso de toque em tais tensões perigosas há perigo de choque elétrico, que pode causar danos pessoais graves ou fatais.

O aparelho e eventuais conectores de potência existentes não podem ser desconectados sob tensão! A não observação pode causar a formação de um arco elétrico, que pode causar risco de ferimentos e também danos ou destruição do aparelho.

Quando o LED de status e outros elementos de indicação apagam, isso não é um indicador de que o aparelho esteja desconectado da rede e livre de tensão.

O dissipador de calor e todos os demais componentes metálicos podem aquecer a temperaturas acima de 70°C.

Tocar tais peças pode causar queimaduras locais nas respectivas partes do corpo (respeitar o tempo de resfriamento e a distância aos componentes vizinhos).

Todos os trabalhos no aparelho para o transporte, instalação e entrada em funcionamento bem como manutenção devem ser executados por pessoal técnico qualificado (observar a IEC 364 ou CENELEC HD 384 ou DIN VDE 0100 e IEC 664 ou DIN VDE 0110 e legislações nacionais para prevenção de acidentes). 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.

Durante todos os trabalhos no aparelho deve ser observado que corpos estranhos, peças soltas, umidade ou poeira não entrem ou permaneçam no aparelho (perigo de curto-circuito, incêndio e corrosão).

Informações adicionais podem ser obtidas na documentação.

## 2. Pessoal técnico qualificado

Pessoal técnico qualificado, no sentido destes avisos básicos de segurança, são pessoas que têm conhecimento da instalação, montagem, entrada em funcionamento e operação do produto e que dispõem das qualificações correspondentes através da sua atividade.

Além disso, o aparelho ou os acessórios conectados neste somente podem ser instalados e comissionados por eletricitistas qualificados. Um eletricitista é uma pessoa que, com base na sua formação técnica e experiência possui conhecimentos suficientes sobre

- o ligamento, desligamento, desconexão, aterramento e identificação de circuitos elétricos e aparelhos,
- a manutenção adequada e aplicação de dispositivos de proteção de acordo com as normas de segurança definidas.

## 3. Uso adequado – em geral

Os inversores de frequência 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 aparelhos são componentes destinados à instalação em equipamentos ou máquinas elétricas.

Os dados técnicos e as informações sobre as condições de conexão devem ser obtidos na placa de identificação e na documentação e devem ser mandatoriamente cumpridos.

Os aparelhos somente podem assumir as funções de segurança descritas e expressamente permitidas.

Aparelhos identificados CE atendem aos requisitos da diretiva de baixa tensão 2014/35/EU. São aplicadas as normas harmonizadas citadas na declaração de conformidade para os aparelhos.

### a. Complemento: Uso adequado dentro da União Européia

Em caso de instalação em máquinas, fica proibida a entrada em funcionamento dos aparelhos (isto é, a colocação em operação) até que tenha sido verificado que a máquina corresponde às determinações da diretiva CE 2006/42/EG (Diretiva para máquinas); deverá ser observada a EN 60204-1.

A entrada em funcionamento (isto é, a colocação em operação) é permitida somente com atendimento à diretiva de compatibilidade eletromagnética (2014/30/EU).

### b. Complemento: Uso adequado fora da União Européia

Para a instalação e o comissionamento do aparelho devem ser atendidas as determinações locais do proprietário no local de operação (compare também com "a) Complemento: Uso adequado dentro da União Européia\*").

## 4. Fases da vida

### **Transporte, armazenamento**

Os avisos do manual sobre transporte, armazenamento e manuseio correto devem ser observados.

As condições ambientais mecânicas e climáticas permitidas devem ser atendidas (veja os Dados Técnicos no manual do aparelho).

Caso necessário devem ser usados meios de transporte adequados e suficientemente dimensionados (por ex., mecanismos elevatórios, sistemas de cabos).

### **Instalação e montagem**

A instalação e o resfriamento do aparelho devem ocorrer de acordo com os regulamentos da respectiva documentação. As condições ambientais mecânicas e climáticas permitidas devem ser atendidas (veja os Dados Técnicos no manual do aparelho).

O aparelho deve ser protegido contra esforços não permitidos. Em especial os componentes não devem ser deformados ou ter as distâncias de isolamento alteradas durante o transporte e manuseio. Deve ser evitado tocar em componentes e contatos eletrônicos.

O aparelho e seus módulos opcionais contém componentes sob risco eletrostático, os quais podem ser facilmente danificados através do manuseio inadequado. Componentes elétricos não podem ser alterados mecanicamente ou destruídos.

### **Instalação elétrica**

Assegure-se de que o dispositivo e o motor estão especificados para a tensão de ligação correta.

Somente execute trabalhos de instalação, manutenção preventiva e corretiva com o dispositivo desligado da fonte de tensão e observe o tempo de espera mínimo de 5 minutos após o desligamento da rede! (Após o desligamento da rede o equipamento pode apresentar tensões perigosas por mais de 5 minutos, devido aos capacitores eventualmente carregados.) Antes do início dos trabalhos é mandatório verificar a isenção de tensão em todos os contatos dos conectores de potência ou dos terminais de ligação, através de medição.

A instalação elétrica deve ser executada de acordo com as normas relacionadas (por ex. seções transversais de condutores, proteções, conexão de condutor terra). Avisos adicionais estão contidos na documentação / no manual do dispositivo.

Os avisos para a instalação correta quanto à compatibilidade eletromagnética, como blindagem, aterramento, posicionamento de filtros e colocação dos condutores se encontram na documentação do dispositivo, bem como na informação técnica [TI 80-0011](#). Estes avisos também devem ser sempre observados para dispositivos com identificação CE. O cumprimento dos valores limites exigidos pela legislação de compatibilidade eletromagnética é da responsabilidade do fabricante do equipamento ou da máquina.

Um aterramento insuficiente pode provocar, em caso de falha, um choque elétrico com possível risco de morte ao tocar no equipamento.

O dispositivo somente pode ser operado com uma ligação eficaz à terra, a qual corresponda às legislações locais para grandes correntes de descarga (> 3,5 mA). As informações detalhadas sobre as condições de conexão e operação podem ser encontradas na Informação Técnica [TI 80-0019](#).

A tensão de alimentação pode acionar o dispositivo de forma direta ou indireta. Tocar em partes condutoras de eletricidade pode provocar um choque elétrico com possível risco de morte.

Todas as conexões de condutores (por ex., alimentação de tensão) devem ser sempre desconectadas em todos os polos.

### **Configuração, busca de erros e comissionamento**

Durante os trabalhos em aparelhos energizados devem ser observadas as normas nacionais válidas sobre prevenção de acidentes (por ex., BGV A3, anterior VBG 4).

A alimentação de tensão do aparelho do aparelho pode colocá-lo em operação de forma direta ou indireta ou, em caso de toque de peças condutoras elétricas causar o choque elétrico, com possíveis consequências fatais.

A parametrização e configuração dos aparelhos deve ser executada de tal forma que isso não cause perigos.

Sob determinadas condições de ajuste, o aparelho ou um motor conectado poderá começar a funcionar automaticamente após a ligação à rede. Uma máquina acionada (prensa / talha / cilindro / ventilador, etc.) poderá então iniciar um processo de movimento inesperado. A possível consequência são os mais diversos ferimentos, também em terceiros.

Antes de ligar à rede bloquear a área de perigo através de advertências e afastar todas as pessoas da área de perigo!

## **Operação**

Os sistemas em que o equipamento for instalado devem ser equipados com dispositivos adicionais de monitoramento e proteção, caso necessário, de acordo com as normas de segurança válidas (por ex., legislações sobre equipamentos técnicos de trabalho, normas para prevenção de acidentes, etc.).

Durante o funcionamento devem ser mantidas fechadas todas as proteções.

Sob determinadas condições de ajuste, o aparelho ou um motor conectado poderá começar a funcionar automaticamente após a ligação à rede. Uma máquina acionada (prensa / talha / cilindro / ventilador, etc.) poderá então iniciar um processo de movimento inesperado. A possível consequência são os mais diversos ferimentos, também em terceiros.

Antes de ligar à rede bloquear a área de perigo através de advertências e afastar todas as pessoas da área de perigo!

O aparelho causa ruídos de funcionamento na faixa de frequência audível ao ser humano. A longo prazo estes ruídos podem causar estresse, desconforto e cansaço, com efeito negativo sobre a concentração. A faixa de frequência ou o tom podem ser deslocados através de ajuste da frequência de pulso, para uma faixa menos incômoda ou quase não mais audível. Então deve ser observado qualquer eventual Derating (redução da potência) que venha a ocorrer.

## **Manutenção preventiva, corretiva e retirada de operação**

Somente execute trabalhos de instalação, manutenção preventiva e corretiva com o aparelho desligado da fonte de tensão e observe o tempo de espera mínimo de 5 minutos após o desligamento da rede! (Após o desligamento da rede o equipamento pode apresentar tensões perigosas por mais de 5 minutos, devido aos capacitores eventualmente carregados.) Antes do início dos trabalhos é mandatório verificar a isenção de tensão em todos os contatos dos conectores de potência ou dos terminais de ligação, através de medição.

Para mais informações, consulte o manual do aparelho.

## **Descarte**

O produto e partes do produto bem como seus acessórios não devem ser colocados no lixo comum. Ao final da vida do produto, este deve ser descartado corretamente e de acordo com os regulamentos locais para resíduos industriais. Fica avisado em especial que neste produto trata-se de um aparelho com tecnologia semi-condutora integrada (placas de circuitos e diversos componentes eletrônicos, eventualmente também capacitores eletrolíticos grandes). Em caso de descarte incorreto há perigo de formação de gases tóxicos, os quais podem causar contaminação do meio ambiente e ferimentos de modo direto ou indireto (por ex., queimaduras químicas). Nos capacitores eletrolíticos grandes também é possível uma explosão com risco de ferimentos.

## **5. Áreas com risco de explosão (ATEX, EAC Ex)**

Para a operação ou trabalhos de montagem em áreas com risco de explosão (ATEX, EAC Ex) o aparelho deve possuir homologação e devem ser mandatoriamente seguidos os respectivos requisitos e avisos do manual do aparelho.

A não observação pode causar a ignição de uma atmosfera explosiva e ferimentos fatais.

- Somente podem mexer com os aparelhos descritos (inclusive motores / motorreductores, eventuais acessórios e todos os equipamentos de conexão) pessoas qualificadas ou treinadas e autorizadas para qualquer atividade de montagem, assistência, comissionamento e operação relacionada a ambientes com risco de explosão.
- Através da ignição por objetos quentes ou geradores de centelhas as concentrações de poeira explosiva podem causar explosões com consequência de ferimentos graves ou fatais em pessoas bem como consideráveis danos materiais.

- O acionamento deve atender às especificações da **"Diretiva de projeto do manual de operação e montagem B1091"** [B1091-1](#).
- Somente podem ser usadas peças originais liberadas para o aparelho e homologadas para a operação em ambientes com risco de explosão - ATEX Zone 22 3D, EAC Ex.
- **Reparos somente podem ser executados pela Getriebbau NORD GmbH und Co. KG.**

## 1.4 Avisos de advertência e de perigo

Sob determinadas condições podem ocorrer situações perigosas vinculadas ao aparelho. Para chamar a sua atenção sobre uma possível situação perigosa há avisos de advertência e de perigo claros colocados tanto no produto como também na respectiva documentação, nos locais adequados.

### 1.4.1 Avisos de advertência e de perigo no produto

Os seguintes avisos de advertência e de perigo são colocados no produto.

Símbolo	Complemento do símbolo <sup>1)</sup>	Significado
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	<b>⚠ Perigo</b> <b>Choque elétrico</b> O aparelho contém capacitores potentes. Por isso ele ainda pode estar eletrificado com tensões perigosas, mesmo mais de 5 minutos após desconectado da alimentação de energia principal.  Antes de iniciar os trabalhos no aparelho deverá ser constatada a isenção de tensão em todos os contatos de potência, usando instrumentos de medição adequados.
		Para prevenir perigos é mandatória a leitura do manual!
		<b>⚠ CUIDADO</b> <b>Superfícies quentes</b> O dissipador de calor e todos os demais componentes metálicos e superfícies de conectores podem aquecer a temperaturas acima de 70°C. • Perigo de ferimentos por queimaduras locais na parte do corpo tocada. • Danos a objetos vizinhos devido ao calor  Aguarde o tempo de resfriamento suficiente antes de trabalhar no aparelho. Verifique a temperatura da superfície usando meios de medição adequados. Mantenha distância suficiente de componentes vizinhos ou preveja uma proteção contra o toque.
		<b>ATENÇÃO</b> <b>ESD</b> Os aparelhos contém componentes sob risco eletrostático, os quais podem ser danificados através do manuseio inadequado.  Evite qualquer contato (indireto, por ferramentas ou similares ou direto) de placas de circuito impresso / placas e seus componentes.

1) Os textos estão no idioma inglês.

Tabela 4: Avisos de advertência e de perigo no produto

## 1.4.2 Avisos de advertência e de perigo no documento

Os avisos de advertência e de perigo deste documento estão ao início do capítulo no qual as instruções para ação ali descritas podem causar os respectivos perigos.

De acordo com o risco existente e a probabilidade e gravidade de um ferimento resultante, os avisos de advertência e de perigo estão classificados conforme segue.

 <b>PERIGO</b>	Identifica um perigo iminente, que pode causar morte ou graves ferimentos.
 <b>ADVERTÊNCIA</b>	Identifica uma situação possivelmente perigosa, que pode causar morte ou graves ferimentos.
 <b>CUIDADO</b>	Identifica uma situação possivelmente perigosa, que pode causar ferimentos leves ou pequenos.
<b>ATENÇÃO</b>	Identifica uma situação possivelmente nociva, que pode causar danos ao produto ou ao ambiente.

## 1.5 Normas e autorizações

Todos os aparelhos de toda a linha correspondem às normas e diretivas listadas a seguir.

Homologação	Diretriz	Normas aplicadas	Certificados	Identificação
CE (União Europeia)	Diretiva sobre Baixa Tensão 2014/35/EU	EN 61800-5-1	C310700, C310401	
	Compatibilidade eletromagnética 2014/30/EU	EN 60529 EN 61800-3 EN 50581		
	RoHS 2011/65/EU			
UL (EUA)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Canadá)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Austrália)	F2018L00028	EN 61800-3	133520966	
EAC (Eurásia)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	EAЭC N RU Д- DE.HB27.B.02727/ 20	

**Tabela 5: Normas e autorizações**

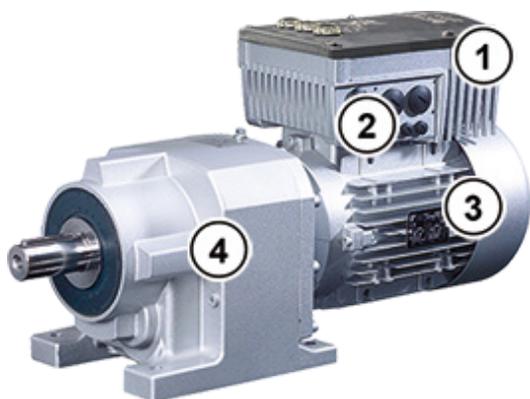
Aparelhos configurados e homologados para operação em ambientes com risco de explosão ( Seção 2.4 "Operação em ambientes com risco de explosão "), correspondem às diretivas ou normas a seguir.

Homologação	Diretriz	Normas aplicadas	Certificados	Identificação
ATEX (União Europeia)	ATEX 2014/34/EU	EN 60079-0 EN 60079-31	C432710	
	Compatibilidade eletromagnética 2014/30/EU	EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 50581		
	RoHS 2011/65/EU			
EAC Ex (Eurásia)	TR CU 012/2011	IEC 60079-0 IEC 60079-31	TC RU C- DE.AA87.B.01109	

**Tabela 6: Normas e homologações para ambiente com risco de explosão**

## 1.6 Codificação de tipo / Nomenclatura

Para conjuntos e aparelhos individuais foram definidas codificações de tipos unívocas, a partir das quais são feitas informações sobre o tipo de aparelho, seus dados elétricos, grau de proteção, versão de fixação e execuções especiais. Diferencia-se entre os seguintes grupos:



1	Inversor de frequência
2	Unidade de conexão
3	Motor
4	Redutores

5	Módulo opcional
6	Unidade de conexão
7	Conjunto para montagem na parede

### 1.6.1 Placa de identificação

A placa de identificação contém todas as informações relevantes ao aparelho, informações sobre a identificação do aparelho, entre outros.

Typ: SK 215E-550-123-A

Part-No: 275223105

ID: 21L301529862

FW: 1.2R3

HW: AAA

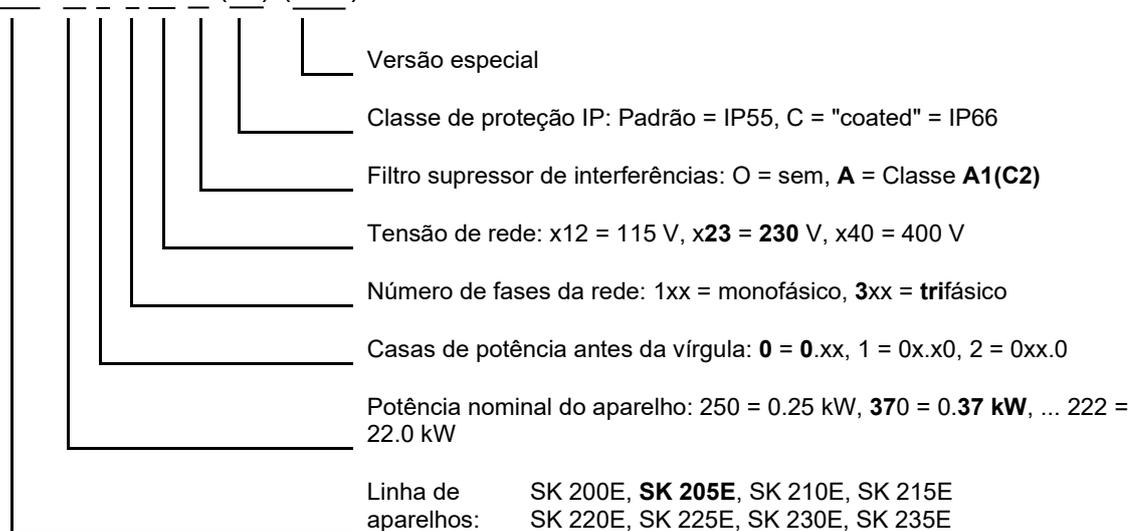
<b>Tipo:</b>	Tipo / Denominação
<b>Nº. da peça:</b>	Número do material
<b>ID:</b>	Número de identificação do aparelho

<b>FW:</b>	Nível de firmware (x.x Rx)
<b>HW:</b>	Nível de hardware (xxx)

Figura 1: Placa de identificação

## 1.6.2 Codificação dos tipos de Inversor de frequência - Aparelho básico

SK 205E-370-323-A (-C) (-xxx)

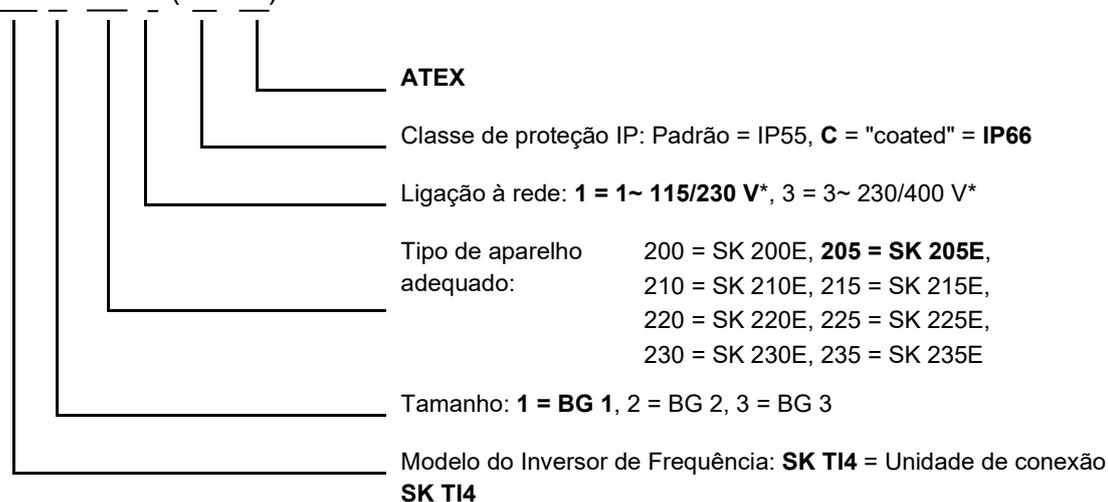


(...) Opções, escrito somente quando necessário.

## 1.6.3 Codificação dos tipos de Inversores de frequência – Unidade de conexão

Tamanho 1 a 3

SK TI4-1-205-1 (-C-EX)

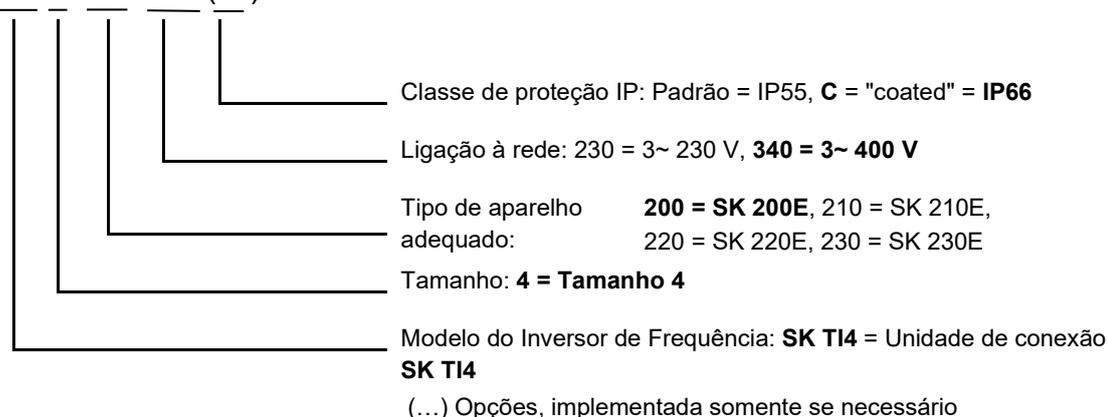


\*) O valor de tensão depende do inversor de frequência utilizado, veja também os dados técnicos.

(...) Opções, implementada somente se necessário

## Tamanho 4

## SK TI4-4-200-340 (-C)



## 1.7 Correlação potência - tamanho

Tamanho	Correlação potência/tamanho SK 2xxE			
	1~ 110 - 120 V <sup>1)</sup>	1~ 200 – 240 V <sup>2)</sup>	3~ 200 – 240 V	3~ 380 – 500 V
Tamanho 1	0,25 ... 0,37 kW	0,25 ... 0,55 kW	0,37 ... 1,1 kW	0,55 ... 2,2 kW
Tamanho 2	0,55 ... 0,75 kW	0,75 ... 1,1 kW	1,5 ... 2,2 kW	3,0 ... 4,0 kW
Tamanho 3	-	-	3,0 ... 4,0 kW	5,5 ... 7,5 kW
Tamanho 4 <sup>3)</sup>	-	-	5,5 ... 11,0 kW	11,0 ... 22,0 kW

1) disponível somente como modelo SK 2x5E

2) como modelo SK 2x0E disponível somente no tamanho 1

3) disponível somente como modelo SK 2x0E

## 1.8 Versão na classe de proteção IP55, IP66

A SK 2xxE está disponível como IP55 (padrão) ou IP66 (opção). Os conjuntos adicionais podem ser fornecidos com classe de proteção IP55 (padrão) e IP66 (opção).

Uma classe de proteção divergente do padrão (IP66) sempre deve ser informada em caso de pedido!

Nas classes de proteção citadas não existem restrições ou diferenças no escopo de funções. A designação de tipos será expandida correspondentemente para diferenciação das classes de proteção.

por ex., SK 2xxE-221-340-A-C



### Informação

### Cabeamento

Para todas as execuções deve ser mandatoriamente observado que os cabos e os prensa-cabos correspondam no mínimo à classe de proteção do aparelho e às normas de montagem e que sejam cuidadosamente ajustados entre si. Os cabos devem ser inseridos de forma que a água seja conduzida para longe do aparelho (caso necessário, colocar em laços). Somente assim estará assegurado que a classe de proteção desejada seja atendida permanentemente.

### Versão IP55:

A versão IP55 é sempre a versão **Padrão**. Nesta versão estão disponíveis ambas as versões *montado no motor* (montado sobre o motor) ou *próximo ao motor* (colocado sobre o suporte de parede). Além disso, para esta versão estão disponíveis todas as unidades de conexão, unidades tecnológicas e interfaces do cliente.

### Versão IP66:

A versão IP66 é uma **opção** modificada da versão IP55. Também nesta execução estão disponíveis ambos os tipos de instalação (*montado no motor, próximo ao motor*). Os conjuntos disponíveis (unidades de ligação, unidades tecnológicas e interfaces do cliente) na execução IP66 têm as mesmas funcionalidades que os módulos correspondentes da execução IP55.

---

### Informação

### Ações especiais IP66

Os módulos na execução IP66 recebem adicionalmente um "-C" na codificação de tipo e são modificados com as ações especiais listadas abaixo:

- Placas de circuito impresso impregnadas,
- Pintura a pó RAL 9006 (alumínio branco) para a carcaça,
- Outras Roscas cegas (resistentes a UV),
- Válvula de membrana, para a compensação de pressão com alteração de temperatura,
- teste de vácuo
  - Para o teste de vácuo é requerida uma união roscada M12 livre. Após a realização do teste a válvula de membrana é aplicada aqui. Posteriormente, esta união roscada não estará mais disponível para a entrada de cabos.

---

No caso da necessidade de montagem posterior do inversor de frequência, isto é, a unidade de acionamento (inversor pré-montado sobre o motor) não é adquirida completa da NORD, a válvula de membrana virá no pacote fornecido junto com o inversor de frequência. Então a montagem da válvula deverá ser corretamente realizada no local, pelo montador do equipamento (**Aviso:** a válvula deverá ser instalada em lugar alto, se possível, para evitar o contato com umidade acumulada (por ex.: umidade acumulada devido à condensação)).

---

### Informação

### Aparelhos "SK 2xxE-...-C", tamanho 4

O variadores de frequência do tamanho 4 podiam ser fornecidos até à semana de produção 38 / 2012 (até ao n.º ID: 38M...) igualmente na versão "coated" "-C", *mas apenas cumpriam IP55 devido ao ventilador integrado. A partir do n.º ID: 39M...., esses aparelhos também se encontram disponíveis com IP66.*

Os aparelhos "SK 2xxE-...-C" com as potências 5,5 kW e 7,5 kW (230 V), assim como 11 kW e 15 kW (400 V), já se encontram disponíveis **com IP66 a partir do n.º ID: 28M....**

---

### Informação

#### Válvula de membrana

A válvula de membrana (pacote fornecido junto com a versão IP66 da unidade de conexão do inversor de frequência) assegura a compensação de diferenças de pressão entre o interior do inversor de frequência e o ambiente, impedindo também a entrada de umidade. Durante a montagem em uma rosca M12 da unidade de conexão do inversor de frequência deve ser observado que a válvula de membrana não entre em contato com umidade acumulada.

---

## 2 Montagem e instalação

### 2.1 Montagem SK 2xxE

Os aparelhos são fornecidos em diversos tamanhos, de acordo com a sua potência. Eles podem ser montados sobre a caixa de ligação de um motor ou na sua proximidade imediata.

Versão para a montagem sobre o motor



Versão para a montagem na parede



Quando da entrega de um acionamento completo (reductor + motor + SK 2xxE) o aparelho sempre estará completamente montado e testado.

#### **i** Informação

#### Versão de aparelho IP6x

A montagem de um aparelho conforme IP6x deve ser realizada somente pela NORD, pois há necessidade de tomar ações especiais. Em caso de componentes IP6x montados posteriormente no local não é possível assegurar esta classe de proteção.

A ligação do SK 2xxE ao motor ou ao conjunto para montagem na parede é feita através da unidade de conexão SK TI4-... de tamanho adequado. A unidade de conexão também pode ser pedida separadamente para a montagem posterior sobre um motor existente ou a troca de outro inversor de frequência pré-montado.

O módulo "**Unidade de conexão SK TI4**" contém os seguintes componentes:

- Carcaça fundida, junta de vedação (já vem colada) e placa de isolamento
- Barra de terminais de potência, conforme a ligação à rede
- Barra de terminais de comando, conforme a versão SK 2xxE
- Acessórios parafusados, para montagem ao motor às barras de terminais
- Cabos pré-confeccionados para a ligação ao motor e condutor PTC
- *Somente tamanho 4:* A partir do nível de hardware "EAA" (inversor de frequência) ou "EA" (unidade de conexão) núcleo toroidal (ferrita) com material de fixação

### **Informação**

---

### **Redução de potência**

Para proteção contra o superaquecimento os inversores necessitam de **ventilação suficiente**. Caso isso não possa ser assegurado, então a consequência será uma redução da potência (derating) do inversor de frequência. Têm influência sobre a ventilação o tipo de montagem (montagem no motor, montagem na parede) ou, no caso da montagem no motor: o fluxo de ar do ventilador do motor (rotações permanentemente baixa → falta de resfriamento).

Resfriamento insuficiente na operação S1 pode causar uma redução de potência de, por exemplo, 1 a 2 níveis de potência, a qual só pode ser compensada pela utilização de um aparelho nominalmente maior.

Informações sobre a redução de potência e possíveis temperaturas ambientes, bem como outros detalhes ( Seção **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. "Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden."**).

---

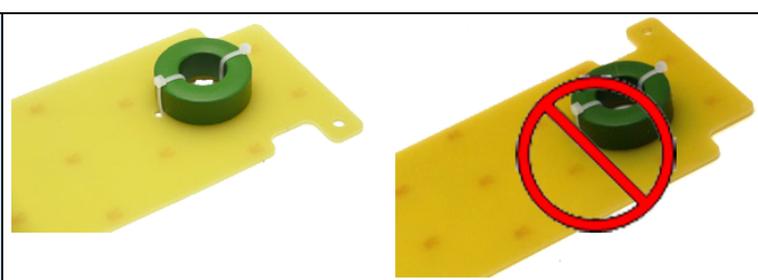
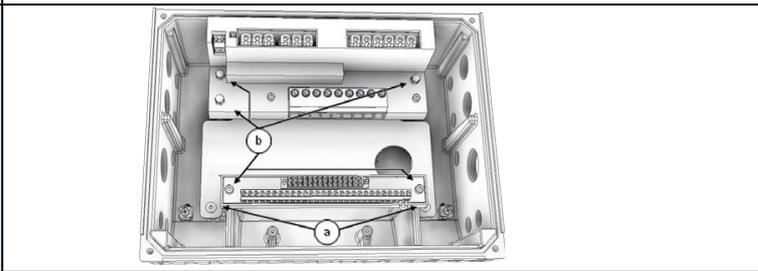
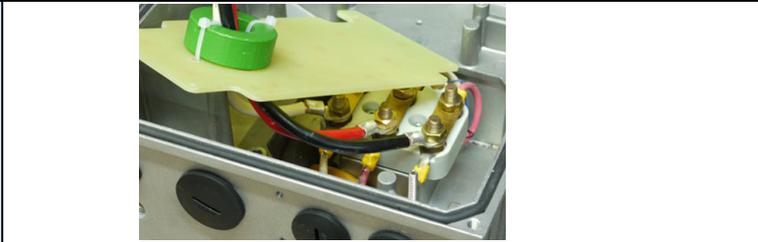
### 2.1.1 Montagem da placa de isolamento – tamanho 4

A partir do nível de hardware EAA do inversor de frequência (unidade de conexão adequada nível de hardware EA) deve ser montado um núcleo toroidal sobre a placa de isolamento (cobertura dos terminais do motor). O núcleo toroidal e o material de fixação necessário estão contidos no escopo de fornecimento da unidade de conexão.



O núcleo toroidal é necessário para assegurar o atendimento aos requisitos de compatibilidade eletromagnética.

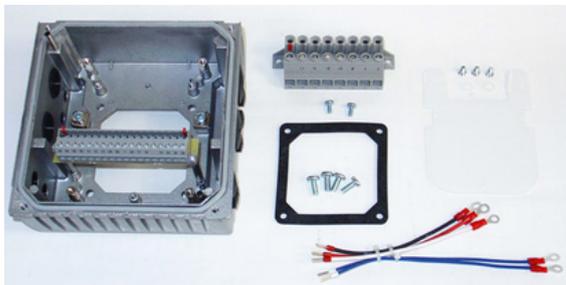
#### Sequência de montagem

<p>1. Fixar o núcleo toroidal com cintas para cabos conforme a figura esquerda (observar o alinhamento da placa de isolamento).</p>	
<p>2. Desmontar as barras de terminais (b).</p>	
<p>3. Conectar o chicote elétrico (cabo do motor) e passar pelo núcleo toroidal fixo na placa de isolamento.</p>	
<p>4. Ligar o cabo do motor aos terminais U – V – W da respectiva barra de terminais.</p>	
<p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montar a placa de isolamento (veja a figura no passo 2 – (a)).</li> <li>• Montar as barras de terminais (veja a figura no passo 2 – (b)).</li> </ul>	

### 2.1.2 Etapas de trabalho para a montagem na parede

1. Caso necessário remover a caixa de ligação original do motor NORD, de modo que restem apenas a base da caixa de ligação e a base de terminais do motor.

2. Na base de terminais do motor colocar as pontes para a ligação correta do motor e posicionar os cabos pré-confeccionados para a ligação do motor e condutor PTC nos pontos de ligação correspondentes do motor.
3. Na base da caixa de ligação do motor NORD montar a unidade de conexão com os parafusos e junta de vedação existentes bem como as arruelas dentadas / de contato fornecidas. A carcaça deve ser alinhada de tal forma que o lado arredondado aponte para a direção da placa de mancal A. Realizar a adaptação mecânica através do "Conjunto adaptador" (☞ 2.1.2.1 "Adaptação ao tamanho do motor"). Para motores de outros fabricantes deve ser verificada sempre a montabilidade.



**Figura 2: Unidade de conexão tamanho 1 ... 3**

**Figura 3: Unidade de conexão tamanho 4**

4. Fixar a placa de isolamento na base de terminais do motor.
  - Tamanho 4: Fixar o núcleo toroidal sobre a placa de isolamento (☞ Seção 2.1.1 "Montagem da placa de isolamento – tamanho 4").

Acima disso, aparafusar a barra de terminais de potência com 2 parafusos M4x8 e as arruelas plásticas (tamanho 4: 3 unidades porca-chapéu M4).

5. Realizar as conexões elétricas. Para a inserção dos cabos e do condutor de alimentação devem ser usados parafusos adequados para a seção transversal do cabo.
6. Colocar o inversor de frequência sobre a unidade de conexão. Para isso, nos tamanhos BG 1 a 3 deve ser observado o contato correto dos pinos PE. Eles se encontram diagonalmente nos 2 cantos do inversor de frequência e da unidade de conexão.

Para que seja obtida a classe de proteção prevista para o aparelho, deve ser observado que todos os parafusos de fixação que fixam o inversor de frequência à unidade de conexão sejam apertados de forma cruzada, passo a passo e com o torque informado na tabela abaixo.

Os prensa-cabos utilizados devem corresponder no mínimo à classe de proteção do aparelho.



Tamanho SK 2xE	Tamanho de parafuso	Torque de aperto
BG 1	M5 x 45	2,0 Nm ± 20 %
BG 2	M5 x 45	2,0 Nm ± 20 %
BG 3	M5 x 45	2,0 Nm ± 20 %
Tamanho 4	M6 x 20	2,5 Nm ± 20 %

### 2.1.2.1 Adaptação ao tamanho do motor

A fixação da caixa de ligação é parcialmente diferente para os diversos tamanhos de motor. Por isso, para a montagem do aparelho poderá ser necessário o uso de um adaptador.

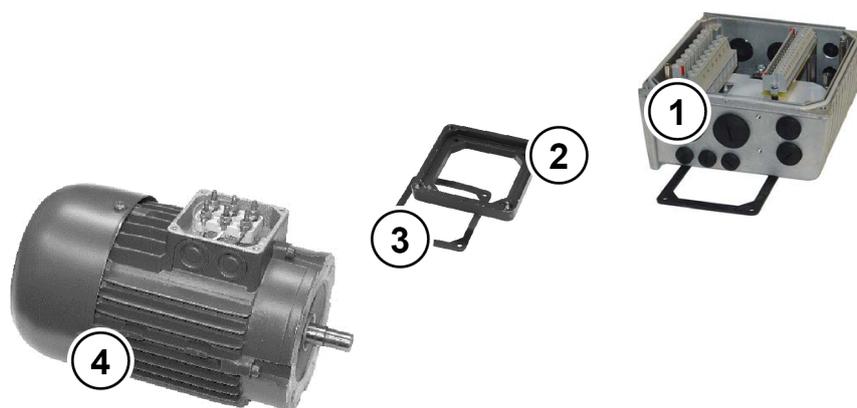
Para assegurar a classe de proteção máxima IPxx do aparelho para toda a unidade, os elementos da unidade de acionamento (por ex., motor) devem corresponder no mínimo à mesma classe de proteção.

#### **i** Informação

#### Motores de terceiros

A adaptabilidade para motores de outros fabricantes precisa ser verificada para cada caso!

Avisos sobre a alteração de acionamentos do aparelho devem ser obtidos na [BU0320](#)



- 1 Unidade de conexão SK TI4
- 2 Placa adaptadora
- 3 Junta de vedação
- 4 Tamanho de motor 71

Figura 4: Adaptação do tamanho do motor exemplo

Tamanho motores NORD	Aplicação SK 2xxE BG 1	Aplicação SK 2xxE BG 2	Aplicação SK 2xxE BG 3	Aplicação SK 2xxE BG 4
BG 63 – 71	com conjunto adaptador I	com conjunto adaptador I	Não é possível	Não é possível
BG 80 – 112	Montagem direta	Montagem direta	com conjunto adaptador II	Não é possível
BG 132	Não é possível	Não é possível	Montagem direta	com conjunto adaptador III
Tamanho 160-180	Não é possível	Não é possível	Não é possível	Montagem direta

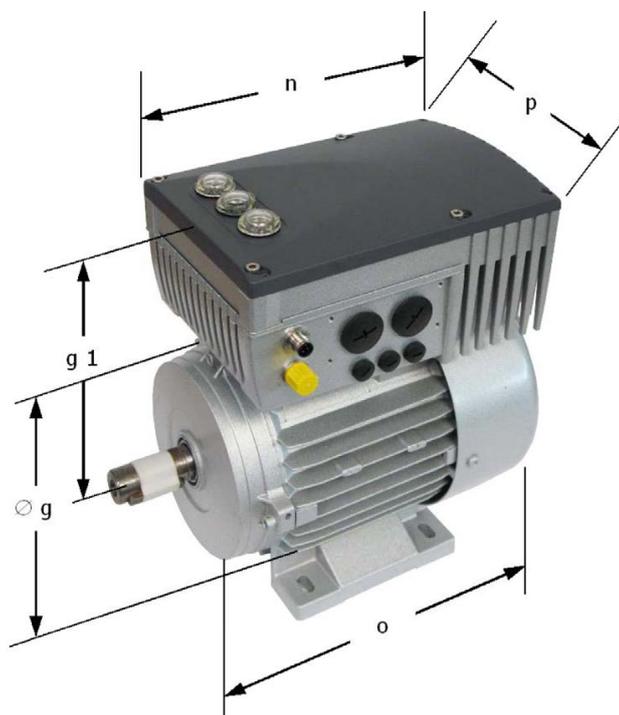
### Visão geral do conjunto adaptador

Conjunto adaptador		Denominação	Componentes	Mat. N°.
Conjunto adaptador I	IP55	SK T14-12-Conjunto adaptador_63-71	Placa adaptadora, junta de vedação de moldura da caixa de ligação e parafusos	275119050
	IP66	SK T14-12-Conjunto adaptador_63-71-C		275274324
Conjunto adaptador II	IP55	SK T14-3-Conjunto adaptador_80-112	Placa adaptadora, junta de vedação de moldura da caixa de ligação e parafusos	275274321
	IP66	SK T14-3-Conjunto adaptador_80-112-C		275274325
Conjunto adaptador III	IP55	SK T14-4-Conjunto adaptador_132	Placa adaptadora, junta de vedação de moldura da caixa de ligação e parafusos	275274320
	IP66	SK T14-4-Conjunto adaptador_132-C		275274326

### 2.1.2.2 Dimensões SK 2xxE montado sobre o motor

Tamanho		Dimensões da carcaça SK 2xxE / Motor					Peso SK 2xxE sem motor aprox. [kg]
Inversor de frequência	Motor	Ø g	g 1	n	o	p	
Tamanho 1	Tamanho 71 <sup>1)</sup>	145	201	236	214	156	3,0
	Tamanho 80	165	195		236		
	Tamanho 90 S / L	183	200		251 / 276		
	Tamanho 100	201	209		306		
Tamanho 2	Tamanho 80	165	202	266	236	176	4,1
	Tamanho 90 S / L	183	207		251 / 276		
	Tamanho 100	201	218		306		
	Tamanho 112	228	228		326		
Tamanho 3	Tamanho 100	201	251	330	306	218	6,9
	Tamanho 112	228	261		326		
	Tamanho 132 S / M	266	262		373 / 411		
Tamanho 4	Tamanho 132	266	313	480	411	305	17,0
	Tamanho 160	320	318		492		
	Tamanho 180	358	335		614		

todas as dimensões em [mm]  
 1) incl. resp. adaptador e vedante (18 mm) [275119050]



### 2.2 Resistor de frenagem (BW) - (a partir do tamanho 1)

Para freios dinâmicos (reduzir a frequência) de um motor trifásico pode haver realimentação de energia elétrica ao inversor de frequência. **A partir do tamanho 1** pode ser aplicada resistor de frenagem interno ou externo, para evitar um desligamento do inversor de frequência por sobretensão. Para isso, o chopper de frenagem (interruptor eletrônico) pulsa a tensão do circuito intermediário (limiar de comutação aproximadamente 420 V / 720 V<sub>DC</sub>, de acordo com a tensão de rede) sobre o resistor de frenagem. O resistor de frenagem transforma então a energia excedente em calor.

#### CUIDADO

##### Superfícies quentes

O resistor de frenagem e todos os demais componentes metálicos podem aquecer a temperaturas acima de 70°C.

- Perigo de ferimentos por queimaduras locais na parte do corpo tocada.
- Danos a objetos vizinhos devido ao calor

Aguarde o tempo de resfriamento suficiente antes de trabalhar no produto. Verifique a temperatura da superfície usando meios de medição adequados. Mantenha distância suficiente de componentes vizinhos.

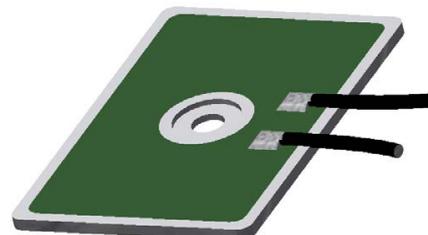
#### Informação

#### Parametrizar dados do resistor de frenagem

Para proteger o resistor de frenagem contra sobrecarga, as características elétricas do resistor de frenagem utilizado devem ser parametrizados nos parâmetros **P555**, **P556** e **P557**. Em caso de uso de um *resistor de frenagem interno* (SK BRI4-...) isso é feito através da ativação do interruptor DIP **S1:8** ( Seção 2.2.1)

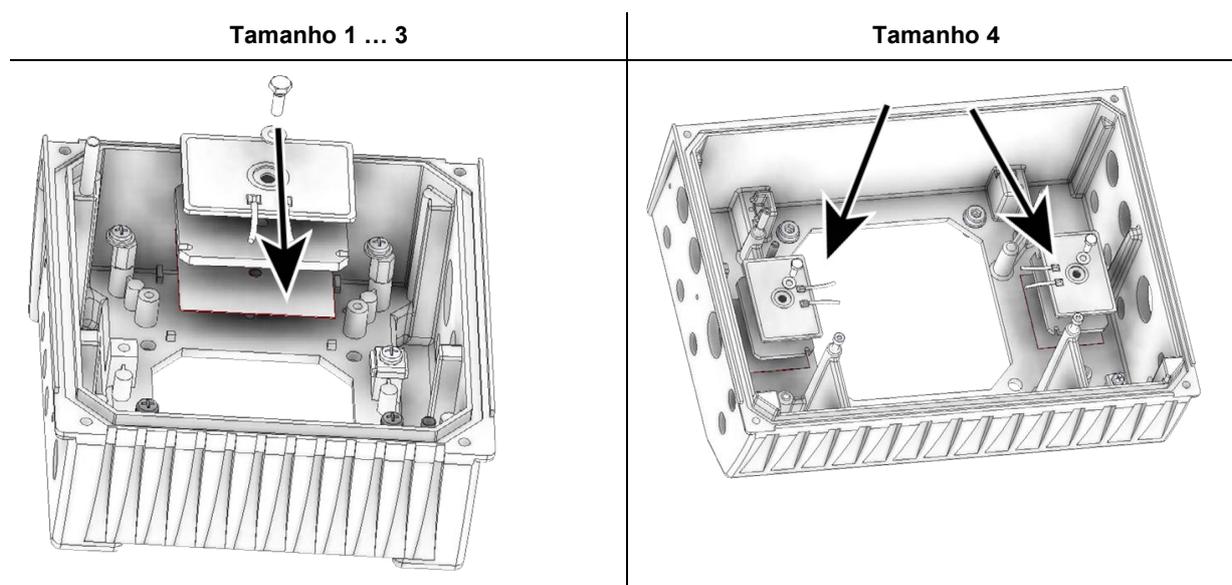
## 2.2.1 Resistência de travagem interna SK BRI4-...

A resistência interna pode ser utilizada quando apenas se esperam fases de travagem reduzidas e breves. No caso de níveis de potência individuais do tamanho 4, o artigo contém um jogo de 2 resistências de travagem. Estas devem ser ligadas em paralelo, alcançando assim os dados elétricos da designação de material. O local de montagem da 2.<sup>a</sup> resistência de travagem é oposto ao local de montagem da 1.<sup>a</sup> resistência de travagem.



semelhante à Figura

### Montagem



A eficiência da SK BRI4 é limitada (vide igualmente o campo de indicação abaixo) e pode ser calculada da seguinte maneira.

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{trav})})^2$$

, no entanto, é válido  $P < P_{max}$

(P = potência de travagem (W), P<sub>n</sub> = potência de travagem contínua (W), P<sub>max</sub>. potência de travagem de pico, t<sub>trav</sub>= duração do processo de travagem (s))

A longo prazo, não se deve ultrapassar a potência de travagem contínua permitida P<sub>n</sub>.



### Informação

### Limitar carga máxima - interruptor DIP (S1)

Se forem utilizadas resistências de travagem internas, deve-se ajustar o interruptor DIP (S1), número 8 (consulte o capítulo 4.2.2.2 "Interruptor DIP (S1)") para "On". Isto é importante para ativar uma limitação da potência máxima, para proteção da resistência de travagem.

### Dados elétricos

Denominação (IP54)	Mat. Nº.	Resistência	Potência permanente máx. / limitação <sup>2)</sup> (P <sub>n</sub> )	Consumo de energia <sup>1)</sup> (P <sub>máx</sub> )	Linha de conexão ou terminais
SK BRI4-1-100-100	275272005	100 Ω	100 W / 25 %	1,0 kW	Cabo flexível de silicone 2x AWG 20 Aprox. 60 mm
SK BRI4-1-200-100	275272008	200 Ω	100 W / 25 %	1,0 kW	
SK BRI4-1-400-100	275272012	400 Ω	100 W / 25 %	1,0 kW	
SK BRI4-2-100-200	275272105	100 Ω	200 W / 25 %	2,0 kW	Cabo flexível de silicone 2x AWG 18 Aprox. 60 mm
SK BRI4-2-200-200	275272108	200 Ω	200 W / 25 %	2,0 kW	
SK BRI4-3-047-300	275272201	47 Ω	300 W / 25 %	3,0 kW	Cabo flexível de silicone 2x AWG 16 Aprox. 170 mm
SK BRI4-3-100-300	275272205	100 Ω	300 W / 25 %	3,0 kW	
SK BRI4-3-023-600	275272800 <sup>3)</sup>	23 Ω (2 x 47 Ω)	600 W / 25 % (2 x 300 W)	6,0 kW (2 x 3 kW)	Cabo flexível de silicone 2x 2x AWG 16 aprox. 170 mm
SK BRI4-3-050-600	275272801 <sup>3)</sup>	50 Ω (2 x 100 Ω)	600 W / 25 % (2 x 300 W)	6,0 kW (2 x 3 kW)	
<b>NOTA:</b> Interruptor DIP (S1), DIP-nº 8 = on	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) no máximo uma vez em 10 s <sup>2)</sup></li> <li>2) Para evitar um aquecimento elevado não permitido da unidade de ligação, a potência permanente é limitada a 1/4 da potência nominal da resistência de frenagem. Isso também tem um efeito limitante sobre o consumo de energia.</li> <li>3) Conjunto composto por 2 resistências a ligar em paralelo</li> </ol>				

## 2.2.2 Resistor de frenagem externo SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...

O resistor de frenagem externo está previsto para a energia realimentada, que ocorre, por ex., em acionamentos cíclicos ou em máquinas elevatórias. Para isso deverá ser projetado o resistor de frenagem requerido, em caso de necessidade (veja a figura ao lado).

Em combinação com um conjunto de montagem para parede **SK TIE4-WMK...** não é possível a montagem de um SK BRE4-... . Neste caso estão disponíveis alternativamente os resistores de frenagem **SK BREW4-...**, os quais também podem ser montados no inversor de frequência.



Além disso, estão disponíveis resistores de frenagem do tipo **SK BRW4-...** para a montagem próxima ao aparelho em uma parede.

### Dados elétricos

Denominação <sup>1)</sup> (IP67)	Resistência	Potência permanente máx. (P <sub>n</sub> )	Consumo de energia <sup>2)</sup> (P <sub>máx</sub> )
SK BRx4-1-100-100	100 Ω	100 W	2.2 kW
SK BRx4-1-200-100	200 Ω	100 W	2.2 kW
SK BRx4-1-400-100	400 Ω	100 W	2.2 kW
SK BRx4-2-100-200	100 Ω	200 W	4.4 kW
SK BRx4-2-200-200	200 Ω	200 W	4.4 kW
SK BRx4-3-050-450	50 Ω	450 W	3,0 kW
SK BRx4-3-100-450	100 Ω	450 W	3,0 kW
	1) SK BRx4-: Versões: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4- 2) no máximo uma vez em 120 s		

### **i** Informação

### Resistência de frenagem

A pedido podem ser oferecidos outros modelos ou versões de montagem para resistores externos de frenagem.

### 2.3 Instalação elétrica

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

##### **Choque elétrico**

Na entrada da rede e nos terminais de ligação do motor pode estar aplicada uma tensão perigosa, mesmo quando o aparelho em si estiver fora de operação.

- Antes do início dos trabalhos a ausência de tensão deve ser verificada em todos os componentes relevantes (fontes de tensão, linhas de conexão, terminais de conexão do aparelho) usando meios de medição adequados.
- Use ferramentas isoladas (por ex., chave de fenda).
- OS APARELHOS DEVEM ESTAR ATERRADOS.

#### **i Informação**

##### **Sensor de temperatura e termistor PTC (TF)**

Cabos para PTC bem como outros condutores de sinal devem ser colocados separadamente dos cabos do motor. Caso contrário, os sinais de interferência inseridos pelo enrolamento do motor na linha causarão interferências no aparelho.

Assegure-se de que o dispositivo e o motor estão especificados para a tensão de ligação correta.

Para acessar as conexões elétricas é necessário remover o SK 2xxE da unidade de conexão SK TI4-... (📖 Seção 2.1.2 "Etapas de trabalho para a montagem na parede").

Uma barra de terminais está prevista para as conexões de potência e outra para as conexões de comando.

As conexões PE (aparelho - terra) se encontram no fundo, dentro da carcaça fundida da unidade de conexão. Para o tamanho 4 está disponível um contato na barra de terminais de potência.

A ocupação da barra de terminais muda de acordo com a versão do aparelho. A ocupação correta pode ser vista pela inscrição sobre o respectivo terminal ou pelo diagrama de terminais impresso no interior do aparelho.

	<b>Terminais de conexão para</b>
<b>(1)</b>	Cabo de rede Cabo do motor Condutores da resistência de freio
<b>(2)</b>	Condutores de comando Freio eletromecânico Termistor PTC (TF) do motor
<b>(3)</b>	PE



### 2.3.1 Diretivas para fiação

Os aparelhos foram desenvolvidos para a operação em ambiente industrial. Neste ambiente, elevadas interferências eletromagnéticas podem agir sobre o aparelho. Em geral uma instalação correta assegura uma operação sem falhas e sem perigos. Para atendimento aos valores limites das diretivas de interferência eletromagnética devem ser observados os seguintes avisos.

1. Assegure que todos os aparelhos no painel elétrico ou no campo, que estejam conectados a um ponto de aterramento comum ou barramento de aterramento tenham sido bem aterrados através de condutores terra curtos com grande seção transversal. É especialmente importante que todo aparelho de comando (por ex., um aparelho de automatização) ligado ao acionamento eletrônico esteja ligado ao mesmo ponto de terra do próprio inversor de aparelho, através de um condutor curto com grande seção transversal. Devem ser preferidos condutores planos (por ex., arcos de metal) pois eles apresentam uma impedância menor em altas frequências.
2. O condutor terra do motor controlado pelo aparelho deve ser conectado diretamente à terra do respectivo aparelho. A presença de barramentos terra centrais e a união de todos os condutores terra neste barramento normalmente assegura uma operação sem problemas.
3. Sempre que possível devem ser usados condutores blindados para circuitos de comando. Para isso a blindagem no final do condutor deve ser cuidadosamente fechada e deve ser observado que os fios não fiquem sem blindagem em longos percursos.  
A blindagem de cabos para valores especificados analógicos deve ser aterrada somente pelo lado do aparelho.
4. Os condutores de comando devem ser colocados tão afastados quanto possível dos cabos de carga, utilizando canais para cabos separados, etc. Em caso de cruzamento entre os condutores isso deverá ser feito em ângulo de 90°, quando possível.
5. Assegure que os contatores estejam protegidos contra interferências nos painéis, através de circuitos RC em caso de contatores de tensão alternada ou por diodos "supressores" para contatores de corrente contínua, **sendo que os meios para eliminação de interferências devem ser aplicados nas bobinas do contator**. Varistores para a limitação da sobretensão também são eficazes.
6. Para a ligação da carga (ev. cabo do motor) devem ser usados cabos blindados ou reforçados. A blindagem / o reforço deve ser aterrado em ambas as extremidades. Caso possível, o aterramento deverá ser feito diretamente na terra do aparelho.

Além disso, deve ser observada uma fiação adequada para compatibilidade eletromagnética.

**Durante a instalação dos aparelhos não pode ser violada nenhuma norma de segurança!**

## ATENÇÃO

### Danos devido à alta tensão

Solicitações elétricas que não correspondam à especificação do aparelho podem danificá-lo.

- Não realize teste de alta tensão no aparelho em si.
- Antes do teste de isolamento de alta tensão desconecte os cabos a testar do aparelho.

### Informação

### Passagem da tensão de rede através dos

Ao passar a tensão da rede através dos terminais, deverá ser observada a corrente permitida dos terminais de conexão, conector e condutores de alimentação. A não observação poderá causar, por exemplo, danos térmicos em módulos elétricos e sua vizinhança imediata.

### 2.3.2 Conexão elétrica da parte de potência

#### ATENÇÃO

##### Compatibilidade eletromagnética- Interferência no ambiente

Este dispositivo causa interferências de alta frequência, as quais podem exigir ações adicionais para supressão de interferências em ambiente residencial (📖 Seção **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. "Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden."**).

- Usar cabos de motor blindados, para atender ao grau de proteção contra interferências especificado.

Ao conectar o aparelho deve ser observado o seguinte:

1. Assegurar que a alimentação da rede fornece a tensão correta e está dimensionada para a corrente necessária (📖 Seção 7 "Dados técnicos")
2. Assegurar que estão conectados dispositivos de proteção elétrica adequados com a faixa de corrente nominal especificada entre a fonte de tensão e o aparelho
3. Conexão do cabo de rede: aos terminais **L1-L2/N-L3** e **PE** (de acordo com o aparelho)
4. Conexão do motor: aos terminais **U-V-W**

Para a montagem do aparelho na parede deve ser usado um cabo de motor com 4 condutores. Além de **U-V-W** também deverá ser conectado **PE**. Neste caso, caso existente, a blindagem do cabo deve ser apoiada em área ampla na união parafusada metálica da passagem para cabos.

Para a conexão à terra é recomendado o uso de terminais para cabos com olhal.



#### Informação

#### Cabo de conexão

Para a ligação devem ser usados exclusivamente cabos de cobre da classe de temperatura 80°C ou equivalentes. São permitidas classes de temperatura superiores

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

Aparelho	Ø Cabo [mm²]		AWG	Torque de aperto	
	rígido	flexível		[Nm]	[lb-pol]
1 ... 3	0,5 ... 6	0,5 ... 6	20-10	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
4	0,5 ... 16	0,5 ... 16	20-6	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
<b>Freio eletromecânico</b>					
1 ... 3	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24-14	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
4	0,2 ... 4	0,2 ... 2,5	24-12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Tabela 7: Dados de conexão

### 2.3.3 Conexão elétrica da parte de comando

#### Dados de conexão:

Bloco de terminais		Tamanho 1 - 4	Tamanho 4
		típico	Terminais 79/80
Ø cabo *	[mm <sup>2</sup> ]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 4
Norma AWG		24-14	24-12
Torque de aperto	[Nm]	0,5 ... 0,6	0,5 ... 0,6
	[lb-pol]	4,42 ... 5,31	4,42 ... 5,31
Chave de fenda	[mm]	3,5	3,5

\* cabo flexível com isoladores de terminal (com ou sem colar plástico) ou cabo rígido

#### SK 2x0E

O aparelho gera a sua própria tensão de comando e disponibiliza-a no terminal 43 (por exemplo, para a conexão de um sensor externo).

Mas os aparelhos de tamanho 4 também podem ser alimentados por fontes de tensão de comando externas (conexão no terminal 44). A comutação entre fonte interna e externa é feita automaticamente.

#### SK 2x5E

O aparelho precisa ser alimentado com uma tensão de comando externa de 24 V CC. Alternativamente pode ser usada uma fonte 24 V CC opcional do tipo SK CU4-... ou SK TU4-... .

Para aparelhos nos quais é usada a AS-Interface (SK 225E e SK 235E) a alimentação da tensão de comando deve ser feita através do condutor de AS-Interface amarelo. Neste caso, o inversor de frequência não poderá ser alimentado adicionalmente através do terminal 44, para evitar danos à fonte de alimentação ou ao barramento AS-I.

#### **i** Informação

#### Sobrecarga da tensão de comando

Uma sobrecarga da parte de comando através de correntes altas demais poderá destruí-la. Correntes altas demais ocorrem quando a corrente total real consumida ultrapassa a corrente total permitida ou quando a tensão de comando de 24 V CC for passada através do aparelho para outros aparelhos. Para evitar uma condução através do aparelho, devem ser usadas, por exemplo, isoladores de terminal para fio duplo.

A parte de comando também poderá sofrer sobrecarga e ser destruída, quando nos aparelhos com fonte integrada (SK 2x0E) os terminais de alimentação 24 V CC do aparelho forem ligados a outra fonte de energia. Por isso, especialmente durante a montagem de conectores para a conexão do comando deve ser observado que os fios eventualmente presentes para a alimentação de 24 V CC não estejam conectados ao aparelho, mas adequadamente isolados (exemplo, conectores para a ligação do barramento do sistema, SK TIE4-M12-SYSS).

#### **i** Informação

#### Correntes totais

24 V CC pode ser obtido em diversos terminais, caso necessário. Isso inclui também, por ex., saídas digitais ou um conjunto de controle conectado através de RJ45.

O total das correntes consumidas não pode ultrapassar os seguintes valores limites:

Tipo de aparelho	Tamanho 1 até 3	Tamanho 4
SK 2x0E	200 mA	500 mA
SK 2x5E	200 mA	-
Aparelhos com AS-Interface, em caso de uso da AS-Interface	60 mA	60 mA

**i** Informação**Tempo de reação das entradas digitais**

O tempo de reação a um sinal digital é de aprox. 4 – 5 ms e é composto da seguinte forma:

Tempo de leitura	1 ms
Teste da estabilidade de sinal	3 ms
Processamento interno	< 1 ms

Para as entradas digitais DIN2 e DIN3 existe um canal paralelo para cada uma, o qual envia os pulsos de sinal entre 250 Hz e 205 kHz diretamente ao processador, permitindo assim uma análise de um encoder.

**i** Informação**Cabeamento**

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

Em caso de condução paralela de condutores deve ser mantida uma distância mínima de 20 cm para condutores que conduzem uma tensão >60 V. 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.

Alternativa: Uso de um cabo híbrido com blindagem dos fios de comando.

## Detalhes terminais de comando

### Inscrição / função

SH:	Função: Parada Segura	DOUT:	Saída digital
ASI+/-:	AS-Interface integrada	24 V	Entrada 'Parada Segura'
		SH:	
24 V:	Tensão de comando 24 V DC	0 V SH:	Potencial de referência 'Parada Segura'
10 V REF:	10 V DC tensão de referência para AIN	AIN +/-:	Entrada analógica
AGND:	Potencial de referência dos sinais analógicos	SYS	Sistema de barramento
GND:	Potencial de referência dos sinais digitais	H/L:	
DIN:	Entrada digital	MB+/-:	Controle do freio eletromecânico
		TF+/-:	Conexão condutor PTC (PTC) do motor

### Conexões em dependência do nível de expansão

Informações detalhadas sobre a **Segurança funcional** (Parada Segura) podem ser encontradas no manual adicional [BU0230](#). - [www.nord.com](http://www.nord.com) -

#### Tamanho 1 - 3

SK 200E	SK 210E SH	SK 220E ASI	SK 230E SH+ASI	Tipo de aparelho			SK 205E	SK 215E SH	SK 225E ASI	SK 235E SH+ASI
				Inscrição						
				Pin	o					
24 V (Saída)				43	1	44	24 V (Entrada)*			
AIN1+		ASI+		14/84	2	44/84	24 V (Entrada)*		ASI+	
AIN2+				16	3	40	GND			
AGND		ASI-		12/85	4	40/85	GND		ASI-	
DIN1				21	5	21	DIN1			
DIN2				22	6	22	DIN2			
DIN3				23	7	23	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	24/89	8	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0 V SH	GND	0 V SH	40/88	9	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
DOUT1				1	10	1	DOUT1			
GND				40	11	40	GND			
SYS H				77	12	77	SYS H			
SYS L				78	13	78	SYS L			
10 V REF				11	14	-	---			
DOUT2				3	15	79	MB+			
GND				40	16	80	MB-			
TF+				38	17	38	TF+			
TF-				39	18	39	TF-			

\* ao usar a interface AS, o terminal 44 disponibiliza uma tensão de saída (26,5 V CC ... 31,6 V CC, máx. 60 mA). Neste caso não pode ser ligada uma outra fonte de energia neste terminal!

**Tamanho 4**

Tipo de aparelho		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (ASI)	SK 230E (SH+ASI)
Pino	Inscrição				
1	43	24 V (Saída)			
2	43	24 V (Saída)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-84	/		ASI+	
6	-85	/		ASI-	
7	11	10 V REF			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 V (Entrada)			
12	44	24 V (Entrada)			
13	40	GND			
14	40	GND			
15	21	DIN1			
16	22	DIN2			
17	23	DIN3			
18	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
20	40	GND			
21	1	DOUT1			
22	40	GND			
23	3	DOUT2			
24	40	GND			
25	77	SYS H			
26	78	SYS L			
27	38	TF+			
28	39	TF-			
Bloco de terminais saliente em separado (2 polos):					
1	79	MB+			
2	80	MB-			

**Informação****Ocupação dupla DIN 2 e DIN 3**

As entradas digitais DIN 2 e DIN 3 são usadas para 2 funcionalidades diferentes:

1. Para as funções digitais parametrizáveis (por ex., “Liberação esquerda”),
2. Para a análise de um encoder incremental.

Ambas as funcionalidades estão relacionadas através de uma relação “OU”.

A análise de um encoder incremental está sempre ativada. Isso significa que quando um encoder incremental está conectado deve ser assegurado que as funções digitais estão desligadas (parâmetro (P420 [-02] e [-03]) ou através de interruptor DIP (capítulo 4.2.2.2)).

**Informação****Sentido de giro**

A “direção de contagem” do encoder incremental deve corresponder à direção de giro do motor. Se ambas as direções não forem idênticas, então as conexões das pistas do encoder angular (pista A e pista B) devem ser trocadas entre si. Alternativamente é possível ajustar a resolução (número de traços) do encoder angular no parâmetro **P301** usando um sinal anteposto negativo.

**Informação****Falhas no sinal do encoder**

Fios não necessários (por ex., pista A inversa / pista B inversa) devem ser obrigatoriamente isolados.

Caso contrário é possível que o contato destes fios entre si ou com a blindagem do cabo cause curto-circuitos que podem levar à destruição do sinal do encoder ou danificar o encoder angular.

### 2.4 Operação em ambientes com risco de explosão



#### ADVERTÊNCIA

#### Perigo de explosão devido à eletricidade



A formação de faíscas por eletricidade pode causar a ignição de uma atmosfera explosiva.

- Não abra o aparelho em atmosfera com risco de explosão e não remova tampas (por ex., abertura para diagnóstico).
- Todos os trabalhos no aparelho devem ser realizados somente na **condição sem tensão elétrica**.
- Atenda ao tempo de espera após desligar ( $\geq 30$  min).
- Antes do início dos trabalhos a isenção de tensão deve ser verificada em todos os componentes relevantes (fontes de tensão, linhas de conexão, terminais de conexão do aparelho) usando meios de medição adequados.



#### ADVERTÊNCIA

#### Perigo de explosão devido às altas temperaturas



Altas temperaturas podem causar a ignição de uma atmosfera explosiva.

Dentro do aparelho e do motor podem ocorrer temperaturas maiores do que a temperatura de superfície máxima permitível da carcaça. Deposições de poeira prejudicam o resfriamento do aparelho.

- Limpe o aparelho regularmente para evitar deposições intensas de poeira.
- Não abra o aparelho em atmosfera com risco de explosão nem o desmonte do motor.



#### ADVERTÊNCIA

#### Perigo de explosão devido à carga eletrostática



Cargas eletrostáticas podem causar descargas repentinas com formação de faíscas. Faíscas podem levar à ignição de uma atmosfera explosiva.

A tampa da carcaça é de plástico. Ela pode adquirir carga eletrostática, por exemplo, através de um fluxo de partículas devido ao ventilador.

- Evite movimentos ou fluxos de ar no local de operação do aparelho.

Com uma modificação correspondente o aparelho pode ser aplicado em determinadas áreas com risco de explosão.

Caso o aparelho esteja ligado com um motor e um redutor, então também deverá ser observada a identificação Ex do motor e do redutor. Caso contrário não é permitida a operação do acionamento.



#### Informação

#### SK 2xxE, tamanho 4

Os aparelhos do tamanho 4 (SK 2x0E-551-323 ... -112-323, assim como SK 2x0E-112-340 ... -222-340) **não** estão autorizados para o funcionamento num ambiente potencialmente explosivo.

## 2.4.1 Operação em ambientes com risco de explosão - Zona ATEX 22 3D

A seguir estão resumidas todas as condições que devem ser observadas para a operação do equipamento em ambiente com risco de explosão (ATEX).

### 2.4.1.1 Aparelhos modificados para atendimento à categoria 3D

Para a operação na zona ATEX 22 somente é permitido um aparelho modificado para isso. Esta adaptação é feita exclusivamente pela NORD. Para poder usar o dispositivo na zona ATEX 22, os tampões de diagnóstico são substituídos por visores de óleo anodizados, entre outros.



( 1 ) Ano de fabricação

( 2 ) Identificação do aparelho (ATEX)

IP55: II 3D Ex tc IIIB T125 °C Dc X

IP66: II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc X

#### Correlação:

- Proteção pela "Carcaça"
- Procedimento "A" zona "22" categoria 3D
- Grau de proteção IP55 / IP 66 (conforme o aparelho)  
→ IP66 requerido para poeiras condutoras
- Temperatura máxima de superfície 125°C
- Temperatura ambiente -20°C até +40°C

## Informação

### Possíveis danos devido esforços mecânicos excessivos

Aparelhos da linha SK 2xxE e as opções correspondentes são dimensionados para um grau de carga mecânica correspondente a uma baixa energia de impacto de 4J.

Cargas maiores causam danos dentro do aparelho.

Os componentes necessários para a adaptação estão contidos na unidade de ligação adequadamente modificada do inversor de frequência (SK TI4-...-EX).

### 2.4.1.2 Opções para zona ATEX 22, categoria 3D

Para assegurar um aparelho conforme ATEX também deverá ser observada a permissão dos conjuntos opcionais para áreas com risco de explosão. Módulos opcionais que não estiverem contidos na lista a seguir, explicitamente **não** poderão ser usados em uma zona ATEX 22 3D. Isso também inclui conectores e interruptores, cujo uso também não é permitido em tais ambientes.

Também as **unidades de operação e de parametrização** por princípio **não** são homologadas para a **operação na zona ATEX-22 3D**. Por isso elas somente podem ser aplicadas para a entrada em funcionamento ou para finalidades de manutenção e quando estiver assegurado que não há uma atmosfera de poeira explosiva.

Denominação	Número do material	Utilização permitida
<b>Resistências de freio</b>		
SK BRI4-1-100-100	275272005	sim
SK BRI4-1-200-100	275272008	sim
SK BRI4-1-400-100	275272012	sim
SK BRI4-2-100-200	275272105	sim
SK BRI4-2-200-200	275272108	sim
<b>Interfaces de barramento</b>		
SK CU4-CAO(-C)	275271001 / (275271501)	sim
SK CU4-DEV(-C)	275271002 / (275271502)	sim
SK CU4-ECT(-C)	275271017 / (275271517)	sim
SK CU4-EIP(-C)	275271019 / (275271519)	sim
SK CU4-PBR(-C)	275271000 / (275271500)	sim
SK CU4-PNT(-C)	275271015 / (275271515)	sim
SK CU4-POL(-C)	275271018 / (275271518)	sim
<b>Expansões - IO</b>		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	sim
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	sim
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	sim
<b>Fontes de energia</b>		
SK CU4-24V-123-B(-C)	275271108 / (275271608)	sim
SK CU4-24V-140-B(-C)	275271109 / (275271609)	sim
<b>Potenciômetro</b>		
SK ATX-POT	275142000	sim
<b>Outros</b>		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	sim
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	sim
<b>Conjuntos para montagem na parede</b>		
SK TIE4-WMK-1-EX	275175053	sim
SK TIE4-WMK-2-EX	275175054	sim
<b>Conjuntos adaptadores</b>		
SK TI4-12-Conjunto adaptador_63-71-EX	275175038	sim
SK TI4-3-Conjunto adaptador_80-112-EX	275175039	sim

## SK ATX-POT

O variador de frequência da categoria 3D pode ser equipado com um potenciômetro de 10 kΩ em conformidade com ATEX (SK ATX-POT), que pode ser utilizado para ajuste de um valor nominal (por ex. velocidade) no aparelho. O potenciômetro é instalado com uma expansão M20-M25 numa das uniões roscadas para cabos M25. O valor nominal selecionado pode ser ajustado com uma chave de parafusos. Este componente cumpre os requisitos ATEX mediante uma tampa roscada amovível. O funcionamento contínuo só deve ocorrer com a tampa fechada.



1 Ajuste do valor nominal com uma chave de parafusos

Cor do fio SK ATX-POT	Designação	Borne SK CU4-24V	Borne SK CU4-IOE	Borne SK 2x0E
Vermelho	Referência de +10 V	[11]	[11]	[11]
Preto	AGND / 0V	[12]	[12]	[12] / [40]
Verde	Entrada analógica	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

### Informação

#### Resistor de frenagem interno "SK BRI4-..."

Caso seja aplicada um resistor de frenagem do tipo "SK BRI4-x-xxx-xxx", então em todo o caso deverá ser ativada a limitação de potência desta (📖 Seção 2.2.1 "Resistência de travagem interna SK BRI4-..."). Podem ser utilizados somente as resistências atribuídas para cada tipo de inversor.

### 2.4.1.3 Tensão máxima de saída e redução do binário

Uma vez que a tensão máxima de saída depende da frequência de impulso a ser ajustada, deve-se reduzir parcialmente o binário, indicado no documento [B1091-1](#), no caso de valores acima da frequência de impulso nominal de 6 kHz.

Para  $F_{\text{impulso}} > 6 \text{ kHz}$  é válido:  $T_{\text{redução}}[\%] = 1 \% * (F_{\text{impulso}} - 6 \text{ kHz})$

Assim, deve-se reduzir o binário máximo em 1 % por cada kHz de frequência de impulso acima dos 6 kHz. Deve-se ter em atenção a limitação do binário aquando do alcance da frequência de ruptura. O mesmo é válido para o grau de modulação (P218). Com a configuração de fábrica de 100 %, deve-se executar uma redução do binário em 5 % na área de atenuação de campo:

Para  $P218 > 100 \%$  é válido:  $T_{\text{redução}}[\%] = 1 \% * (105 - P218)$

A partir de um valor de 105 %, deixa de ser necessária uma redução. No entanto, em valores acima dos 105 %, não é almejado um aumento do binário relativamente às linhas de orientação. Os graus de modulação  $> 100 \%$  poderão eventualmente ocasionar oscilações e um funcionamento instável do motor, devido a um aumento de harmónicos.

---

#### **i** Informação

#### Redução da potência

No caso de frequências de impulso acima dos 6 kHz (aparelhos de 400V) ou dos 8 kHz (aparelhos de 230 V), deve-se ter em atenção a redução da potência aquando da disposição do acionamento.

Se estiver ajustado o parâmetro (P218)  $< 105 \%$ , deve-se ter em atenção a redução do grau de modulação na área de atenuação de campo.

---

### 2.4.1.4 Avisos para entrada em funcionamento

Para a zona 22 as entradas de condutores devem atender no mínimo ao grau de proteção IP 55. Aberturas não utilizadas devem ser fechadas com tampões cegos roscados adequados para zona ATEX 22 3D (em geral IP 66).

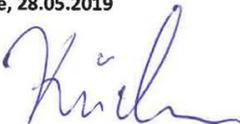
Os motores são protegidos contra sobreaquecimento pelo aparelho. Isso ocorre através da análise que o aparelho faz dos termistores PTC (TF). Para assegurar esta função o PTC deve ser ligado numa entrada prevista para isso (terminal 38/39).

Além disso deverá ser observado que esteja ajustado um motor NORD da lista de motores (P200). Caso não seja utilizado um motor normalizado de 4 polos da marca NORD ou um motor de outro fabricante, então os dados dos parâmetros do motor ((P201) até (P208)) devem ser equalizados com a placa de identificação. *A resistência do estator do motor (veja P208) deve ser medida pelo inversor e à temperatura ambiente. Para isso o parâmetro P220 deve ser colocado em "1".* Além disso, o inversor de frequência deverá ser parametrizado de tal forma que o motor possa ser operado com uma rotação de no máximo 3000 rpm. Para um motor de quatro polos a 'Frequência máxima' deve ser ajustada então a um valor menor ou igual a 100 Hz ((P105)  $\leq 100$ ). Para isso deve ser observada a rotação de saída máxima permitida do redutor. Além disso, deve ser ligado o monitoramento "I<sup>2</sup>t motor" (parâmetro (P535) / (P533)) e a frequência de pulsação ajustada para 4 kHz a 6 kHz.

**Visão geral dos ajustes de parâmetros necessários:**

Parâmetro	Valor de ajuste	Ajuste de fábrica	Descrição
P105 Frequência máxima	$\leq 100$ Hz	[50]	Esta informação se refere a um motor de 4 polos. Em princípio o valor somente pode ser tão grande que não seja ultrapassada uma rotação do motor de 3000 rpm.
P200 Lista de motores	selecionar potência de motor correspondente	[0]	Caso seja aplicado um motor NORD de 4 polos, então os dados do motor pré-ajustados podem ser consultados aqui.
P201 – P208 Dados do motor	Dados conf. placa de identificação	[xxx]	Caso não seja aplicado um motor NORD de 4 polos, então aqui devem ser inseridos os dados do motor conforme placa de identificação.
P218 Grau de modulação	$\geq 100$ %	[100]	Determina a tensão de saída máxima possível
P220 Identificação do parâmetro	1	[0]	Mede a resistência do estator do motor. Após finalizar a medição o parâmetro é automaticamente retornado a "0". O valor determinado é escrito em P208
P504 Frequência de pulso	4 kHz ... 6 kHz	[6]	Em caso de frequências de pulsação acima de 6 kHz é necessária uma redução do torque máximo.
P533 Fator I <sup>2t</sup> motor	< 100 %	[100]	Uma redução do torque pode ser observada com valores menores do que 100 in no monitoramento I <sup>2t</sup> .
P535 I <sup>2t</sup> motor	De acordo com o motor e ventilação	[0]	O monitoramento I <sup>2t</sup> do motor deve ser ligado. Os valores a serem ajustados se orientam pelo tipo de ventilação e motor usado, para isso observe a <a href="#">B1091-1</a>

### 2.4.1.5 Declaração de conformidade UE - ATEX

<p><b>GETRIEBEBAU NORD</b> Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>		
<p><b>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG</b> Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com</p>		
<p>C432710_2219</p>		
<p><b>EU Declaration of Conformity</b> In the meaning of the directive 2014/34/EU Annex X, 2014/30/EU Annex II and 2011/65/EU Annex VI</p>		
<p>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, <span style="float: right;">Page 1 of 1</span> that the variable speed drives from the product series</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-. , SK 200E-xxx-340-.-.</b> (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751) also in these functional variants: <b>SK 205E-... , SK 210E-... , SK 215E-... , SK 220E-... , SK 225E-... , SK 230E-... , SK 235E-...</b></li> </ul>		
<p>and the further options/accessories: <b>SK BRI4-..., SK ATX-POT, SK TIE4-M12-M16, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-WMK-2, SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE</b></p>		
<p>with ATEX labeling </p>		
<p>comply with the following regulations:</p>		
<b>ATEX Directive for products</b>	<b>2014/34/EU</b> OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 309–356	
<b>EMC Directive</b>	<b>2014/30/EU</b> OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106	
<b>RoHS Directive</b>	<b>2011/65/EU</b> OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11	
<b>Delegated Directive(EU)</b>	<b>2015/863</b> OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12	
<p><b>Applied standards:</b></p>		
EN 60079-0:2012+A11:2013	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-2:2017
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	
<p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p>		
<p>First marking was carried out in 2010.</p>		
<p><b>Bargteheide, 28.05.2019</b></p>		
 <p>U. Küchenmeister Managing Director</p>	 <p>pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p>	

## 2.4.2 Operação em ambientes com risco de explosão - EAC Ex

A seguir estão resumidas todas as condições que devem ser observadas para a operação do equipamento em ambiente com risco de explosão conforme EAC Ex. Sendo que sempre valem todas as condições conforme  Seção 2.4.1 "Operação em ambientes com risco de explosão - Zona ATEX 22 3D". Desvios relevantes para a homologação conforme EAC Ex estão descritos a seguir e devem ser mandatoriamente cumpridos.

### 2.4.2.1 Modificação do equipamento

Vale  Seção 2.4.1.1.

A identificação do equipamento conforme EAC Ex diverge como segue.

#### Identificação do equipamento



Para a montagem do equipamento na parede vale:

IP55: Ex tc IIIB T125 °C Dc X

IP66: Ex tc IIIC T125 °C Dc X



Para a montagem do equipamento no motor vale:

IP55: Ex tc IIIB Dc U

IP66: Ex tc IIIC Dc U

#### Correlação:

- Proteção pela "Carcaça"
- Procedimento "A" zona "22" categoria 3D
- Grau de proteção IP55 / IP 66 (conforme o aparelho)
  - IP66 requerido para poeiras condutoras
- Temperatura máxima de superfície 125°C
- Temperatura ambiente -20°C até +40°C

#### Informação

#### Identificação "U"

A identificação "U" vale para todos os equipamentos previstos para a montagem no motor. Equipamentos assim identificados são considerados incompletos e somente podem ser operados em conjunto com o respectivo motor. Se um equipamento identificado com "U" estiver montado em um motor, as identificações e restrições aplicadas no motor ou no motoredutor também valem complementarmente.

#### Informação

#### Identificação "X"

A identificação "X" informa que a faixa permitida para a temperatura ambiente está entre -20°C e +40°C.

**2.4.2.2 Informações adicionais**

Informações adicionais no contexto da proteção contra explosão pode ser encontrada nas seções a seguir.

Descrição	📖 Seção
"Opções para zona ATEX 22, categoria 3D"	2.4.1.2
"Tensão máxima de saída e redução do binário"	2.4.1.3
"Avisos para entrada em funcionamento"	2.4.1.4

**2.4.2.3 Certificado - EAC Ex**

[TC RU C-DE.AA87.B.01109](#)

### 3 Indicação, operação e opções

Em condição de entrega, sem opções adicionais os LEDs de diagnose são visíveis por fora. Eles sinalizam a atual condição do inversor. Há 2 potenciômetros (somente SK 2x5E) e 8 interruptores DIP (S1) disponíveis para a adaptação dos principais parâmetros. Nesta configuração mínima não são salvos na EEPROM externa (plugável) dados de parâmetros adaptados de forma diferente. A única exceção são os dados sobre horas de funcionamento, erros e condições de erros. Até o firmware V1.2, estes dados somente podem ser salvos na EEPROM externa (módulo de memória). A partir do firmware 1.3 estes dados são salvos na EEPROM interna do inversor de frequência.

O módulo de memória (EEPROM externa) por ser pré-programado independentemente do inversor de frequência, com ajuda do adaptador de programação SK EPG-3H.



Figura 5: SK 2xxE (BG 1), vista superior



Figura 6: SK 2xxE (BG 1), vista interna

Nº.	Denominação	SK 2x0E BG 1 ... 3	SK 2x5E e SK 2x0E BG 4
1	Abertura para diagnose 1	Conexão RJ12	Conexão RJ12
2	Abertura para diagnose 2	Interruptor DIP AIN (250 Ω para o valor nominal de corrente)	LEDs - diagnóstico
3	Abertura para diagnose 3	LEDs - diagnóstico	Potenciômetro (P1 / P2)
4	8 Interruptores DIP		
5	EEPROM plugável		

#### Informação

##### Torque de aperto dos tampões de diagnóstico

O torque de aperto para os tampões de diagnóstico transparentes ou (visores) é de 2,5 Nm.

#### 3.1 Opções de comando e parametrização

Estão disponíveis diversas opções de comando, as quais podem ser montadas diretamente no aparelho ou na sua proximidade e conectadas diretamente.

Além disso, as unidades de parametrização oferecem a possibilidade de acessar a parametrização do aparelho e adaptá-la.

Denominação		Número do material	Documento
<b>Interruptores e potenciômetros</b> (aplicação)			
SK CU4-POT	Interruptores/Potenciômetros	275271207	📖 Seção 3.1.2 "Adaptador para potenciômetro, SK CU4-POT"
SK TIE4-POT	Potenciômetro 0-10V	275274700	<a href="#">TI 275274700</a>
SK TIE4-SWT	Interruptor "L-OFF-R"	275274701	<a href="#">TI 275274701</a>
<b>Caixas de operação e de parametrização</b> (Handheld)			
SK CSX-3H	SimpleBox	275281013	<a href="#">BU0040</a>
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	<a href="#">BU0040</a>

### 3.1.1 Unidades de operação e de parametrização, utilização

Com a ajuda de um simples opcional ou da ParameterBox todos os parâmetros podem ser acessados de forma confortável, para serem lidos ou ajustados. Os dados de parâmetros alterados são gravados na memória não volátil EEPROM.

Adicionalmente até 5 conjuntos de dados de aparelhos podem ser gravados e lidos novamente na ParameterBox.

A ligação entre SimpleBox ou ParameterBox e o aparelho é criada através de um cabo RJ12-RJ12.



Figura 7: SimpleBox, handheld, SK CSX-3H



Figura 8: ParameterBox, handheld, SK PAR-3H

Conjunto	Descrição	Dados
SK CSX-3H (SimpleBox handheld)	Serve para a entrada em funcionamento, parametrização, configuração e controle do aparelho <sup>1)</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação LED de 4 posições de 7 segmentos, teclado de membrana</li> <li>• IP20</li> <li>• Cabo RJ12-RJ12 (conexão ao aparelho <sup>1)</sup>)</li> </ul>
SK PAR-3H (ParameterBox handheld)	Serve para a entrada em funcionamento, parametrização, configuração e controle do aparelho e das suas opções (SK xU4-...). É possível salvar conjuntos de parâmetros completos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação LCD de 4 linhas, fundo iluminado, teclado de membrana</li> <li>• Salva até 5 conjuntos de parâmetros completos</li> <li>• IP20</li> <li>• Cabo RJ12-RJ12 (conexão ao aparelho)</li> <li>• Cabo USB (conexão ao PC)</li> </ul>
1)	não vale para módulos opcionais, por ex., interfaces de barramento	

#### Conexão

1 Remover o visor de diagnose do conector fêmea  
a RJ12.

2 Criar uma união de cabos RJ12-RJ12 entre a  
a unidade de comando e o Inversor de frequência.

*Enquanto um visor de diagnose ou tampão cego roscado estiver aberto deverá ser observado que não penetre sujeira ou umidade no aparelho.*

3 Após o comissionamento, para a operação normal,  
o necessariamente **recolocar todos os visores de diagnose ou tampões cegos roscados** e verificar a estanqueidade.



#### Informação

##### Torque de aperto dos tampões de diagnóstico

O torque de aperto para os tampões de diagnóstico transparentes ou (visores) é de 2,5 Nm.

#### 3.1.2 Adaptador para potenciômetro, SK CU4-POT

Número do material: 275 271 207

Os sinais digitais R e L podem ser colocados diretamente nas entradas digitais 1 e 2 do inversor de frequência.

O potenciômetro (0 - 10 V) pode ser analisado através de uma entrada analógica do inversor de frequência, quando existente, ou através de uma ampliação I/O opcional. Além disso, um módulo 24 V adicional (SK xU4-24V-...) permite transformar valores especificados analógicos em pulsos proporcionais (frequência). Estes pulsos, por sua vez, podem ser analisados através de uma das entradas digitais 2 ou 3 (P420 [02]/[03] = 26/27) do inversor de frequência, sob forma de um valor especificado (P400 [-06]/[-07]).



Módulo		SK CU4-POT (Mat. n.º: 275 271 207)	Conexão: Terminal nº			Função
			SK 2x0E	SK 2x5E		
Pino	Cor		Inversor de frequência	Inversor de frequência	Fonte de alimentação	
1	marrom	Tensão de alimentação 24V	43		44	Chave rotativa L - OFF - R
2	preto	Liberação R (por ex., DIN1)	21	21		
3	branco	Liberação L (por ex., DIN2)	22	22		
4	branco	Derivação em AIN1+	14		14	Potenciômetro 10 kΩ
5	marrom	Tensão de referência 10V	11		11	
6	azul	Terra analógico AGND	12		12	

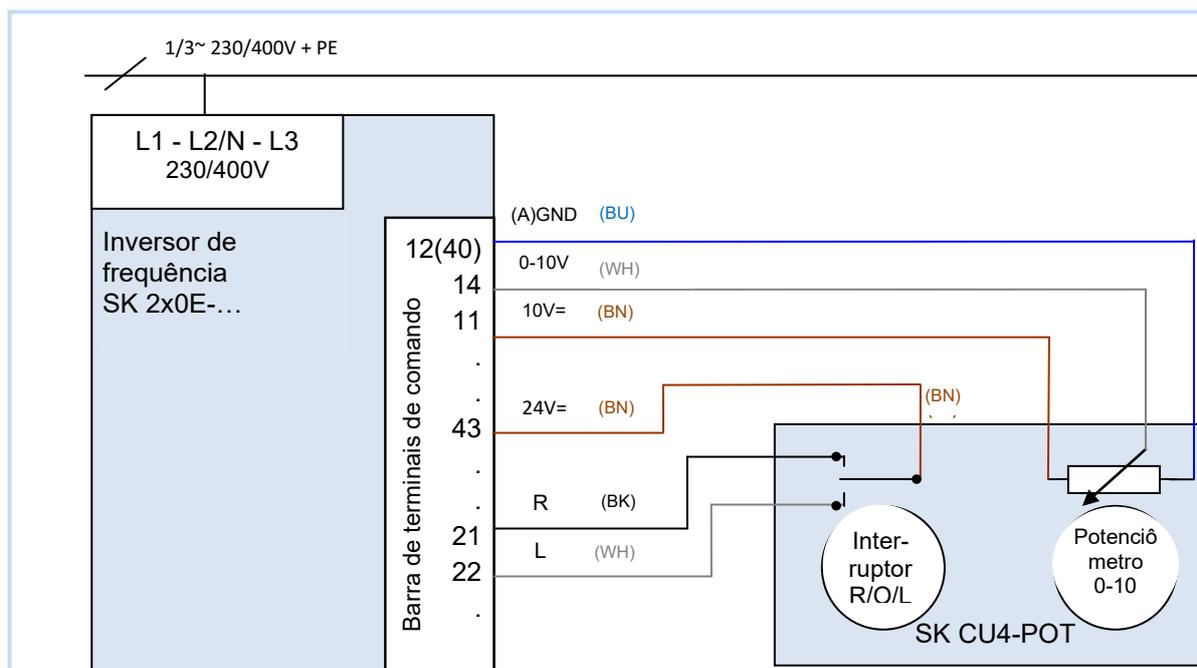


Figura 9: Diagrama de conexões SK CU4-POT, exemplo SK 2x0E

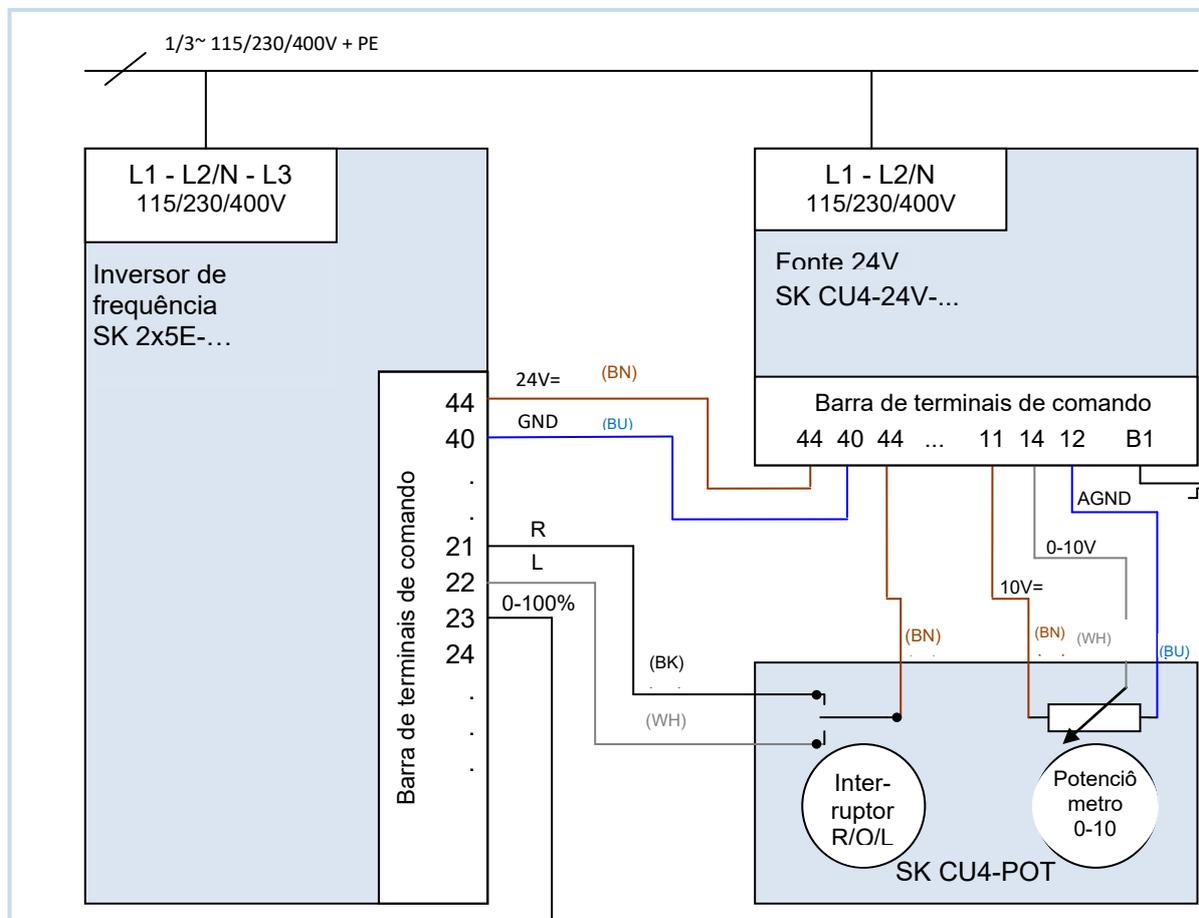


Figura 10: Diagrama de conexões SK CU4-POT e parametrização, exemplo SK 2x5E

Ajuste dos interruptores DIP DIP3 = off, DIP4 = on, DIP5 = off (consulte o capítulo 4.2.2.2 (S1): "Interruptor DIP (S1)" na página 59)

**ou**

ajuste dos parâmetros, recomendado P400 [07] = 1 P420 [02] = 2  
 P420 [01] = 1 P420 [03] = 26  
 S1: DIP1-8 = off

### 4 Colocação em funcionamento

#### **ADVERTÊNCIA**

##### **Movimentos inesperados**

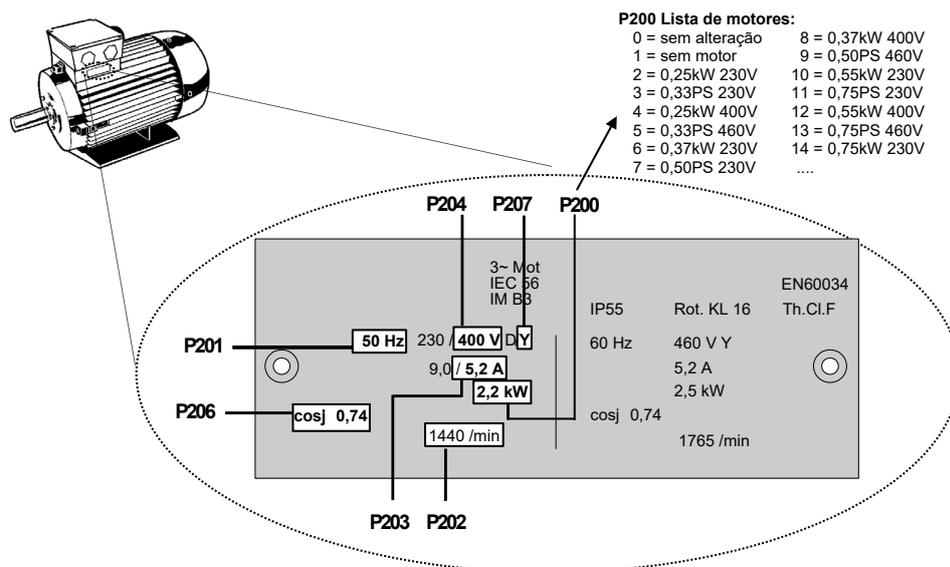
A aplicação da tensão de alimentação pode ligar o aparelho de forma direta ou indireta. Isso pode causar a realização de um movimento inesperado do acionamento e da máquina ligada a este, podendo causar ferimentos graves ou fatais e/ou danos materiais. Possíveis causas para movimentos inesperados são, por ex.:

- Parametrização de um “Arranque automático”
  - Parametrizações com erros
  - Comando do dispositivo com um sinal de liberação por comando de ordem superior (através de sinais IO ou de barramento)
  - Dados de motor errados
  - Conexão errada de um encoder
  - Liberação de um freio de retenção mecânico
  - Influências externas como força da gravidade ou energia cinética que age de outra forma sobre o acionamento
  - Em redes IT: Erro de rede (falta para a terra).
- Para evitar um perigo resultante disso, o acionamento / trem de força deve ser travado contra movimentos inesperados (bloqueio mecânico e/ou desacoplamento, previsão de proteção contra queda, etc.) Além disso deve ser assegurado que não haja pessoas na área de ação e de perigo do equipamento.

#### **4.1 Configurações de fábrica**

Todos os variadores de frequência da Getriebebau NORD encontram-se pré-programados de fábrica para aplicações standard com motores normalizados trifásicos de 4 polos (potência e tensão idênticas). Aquando da utilização de motores com outra potência ou quantidade de polos, deve-se introduzir os dados da placa de características do motor nos parâmetros P201...P207 do grupo de menus >Dados do motor<.

Todos os dados do motor podem ser pré-configurados através do parâmetro P200. Após utilização bem sucedida desta função, este parâmetro volta a ser definido para 0 = sem alteração! Os dados são automaticamente carregados uma vez para os parâmetros P201...P209 e podem aqui ser novamente comparados com os dados na placa de características do motor.



Para o funcionamento sem problemas da unidade de acionamento, é necessário configurar os dados do motor do modo mais preciso possível, de acordo com a placa de características. Recomenda-se especialmente uma medição da resistência do estador automática mediante o parâmetro P220.

Dados do motor para motores IE2 / IE3 são disponibilizados através do software **NORDCON**. Com ajuda da função “Importar parâmetros do motor” (veja também o manual do software **NORDCON BU 0000**), o conjunto de dados desejado pode ser selecionado e importado ao dispositivo.



### Informação

### Ocupação dupla DIN 2 e DIN 3

As entradas digitais DIN 2 e DIN 3 são usadas para 2 funcionalidades diferentes:

1. Para as funções digitais parametrizáveis (por ex., “Liberação esquerda”),
2. Para a análise de um encoder incremental.

Ambas as funcionalidades estão relacionadas através de uma relação “OU”.

A análise de um encoder incremental está sempre ativada. Isso significa que quando um encoder incremental está conectado deve ser assegurado que as funções digitais estão desligadas (parâmetro (P420 [-02] e [-03]) ou através de interruptor DIP (consulte o capítulo 4.2.2.2 "Interruptor DIP (S1)" na página 59)).



### Informação

### Precedência dos interruptores DIP

Deve-se ter em atenção que as configurações dos interruptores DIP no variador de frequência (S1) têm precedência sobre as configurações dos parâmetros.

Para além disso, deve-se ter em conta as configurações dos potenciômetros integrados P1 e P2.

### 4.2 Entrada em funcionamento do aparelho

O inversor de frequência pode ser colocado em funcionamento de diversas formas:

- Para aplicações simples (por ex., aplicações em transportadores) através dos interruptores DIP integrados no inversor de frequência (S1) (internos) e os potenciômetros acessíveis externamente (somente SK 2x5E).

Nesta configuração pode ser dispensada a EEPROM plugável.

- Através de adaptações de parâmetros por caixa de controle e caixa de parametrização (SK CSX-3H ou SK PAR-3H) ou o software NORD CON, suportado por PC.

Então as alterações dos parâmetros são salvas na EEPROM plugável ("módulo de memória"). Se não houver EEPROM então, a partir do firmware **V1.3** os dados são salvos automaticamente na EEPROM interna.

A partir do firmware **V1.4 R2** os dados são geralmente salvos na EEPROM interna. Os dados são salvos em paralelo na EEPROM externa.

Com versões de firmware anteriores sempre deverá estar plugada uma EEPROM externa (módulo de memória) em operação, para poder salvar valores de parâmetros salvos de forma permanente.

---

#### **Informação**

#### **Pré-ajuste das IOs físicas e dos bits IO**

Para a entrada em funcionamento de aplicações padrão há um número limitado de entradas e saídas do inversor de frequência (bits físicos e de IO) pré-definidos com funções. Estes ajustes devem ser ajustados, caso necessário (parâmetros (P420), (P434), (P480), (P481)).

---

#### 4.2.1 Conexão

Para estabelecer a capacidade básica para operar, após a montagem do aparelho sobre o motor ou no conjunto para montagem na parede, os cabos de rede e do motor deverão ser conectados aos respectivos terminais ( Seção 2.3.2 "Conexão elétrica da parte de potência").

SK 2x5E: Além disso é indispensável a alimentação do aparelho com uma tensão de comando de 24 V DC.

---

#### **Informação**

#### **Tensão de comando SK 2x5E:**

A tensão de comando requerida de 24 V DC pode ser realizada por uma fonte opcional integrável (SK CU4-24V-...) ou externa (SK TU4-24V-...) ou por outra fonte de tensão 24 V DC comparável ( Seção 2.3.3 "Conexão elétrica da parte de comando").

---

## 4.2.2 Configuração

Regra geral, são necessárias para a operação adaptações de parâmetros individuais

No entanto, até certo ponto, a configuração também pode ocorrer com a ajuda do interruptor DIP de 8 polos integrado (S1).



### Informação

### Configuração através dos interruptores DIP

Deve-se evitar uma mistura de configuração por interruptores DIP e de parametrização por software.

#### 4.2.2.1 Parametrização

Para a adaptação dos parâmetros é necessária a utilização de uma unidade de parametrização (SK CSX-3H / SK PAR) ou do software NORDCON.

Grupo de parâmetros	Número de parâmetro	Funções	Observações
Parâmetro básico	P102 ... P105	Rampas acel./desacel. e limites de frequência	
Dados do motor	P201 ... P207, (P208)	Placa de identificação dados do motor	
	P220, função 1	Medir a resistência do estator	O valor é escrito em P208
	alternativa P200	Lista de dados do motor	Seleção de um motor padrão NORD de 4 polos de uma lista
	alternativa P220, função 2	Identificação do motor	Medição completa de um motor conectado Condição: Motor no máx. 3 níveis de potência menor do que o inversor de frequência
Terminais de comando	P400, P420	Entradas analógicas, digitais	



### Informação

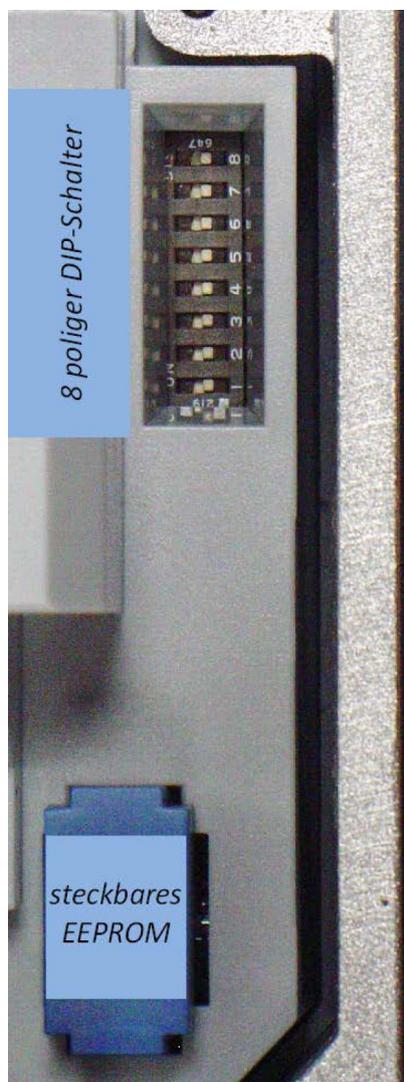
### Ajustes de fábrica

Antes de uma primeira entrada em funcionamento deve ser assegurado que o inversor de frequência está em seus ajustes de fábrica (P523).

Se a configuração for feita a nível de parâmetro, os interruptores DIP (S1) também devem ser colocados na posição "0" ("OFF").

### 4.2.2.2 Interruptor DIP (S1)

Com estes interruptores DIP existe a possibilidade de realizar um comissionamento sem unidades de comando adicionais. Então os demais ajustes são feitos através dos potenciômetros no lado superior do inversor de frequência (P1 / P2 somente SK 2x5E).



Nº.	Interruptor DIP (S1)		
8 2 <sup>7</sup>	<b>Int R<sub>Brake</sub></b> Resistor de frenagem interno	0 Resistor de frenagem interno não existente	
		I Resistor de frenagem interno existente (📖 Seção 2.2.1)	
7 2 <sup>6</sup>	<b>60Hz</b> <sup>1)</sup> Operação 50/60Hz	0 Dados do motor conforme potência nominal do inversor em kW para 50 Hz, f <sub>max</sub> = 50 Hz	
		I Dados do motor conforme potência nominal do inversor em hp para 60 Hz, f <sub>max</sub> = 60 Hz	
6 2 <sup>5</sup>	<b>COPY</b> <sup>2)</sup> Função de cópia EEPROM	0 Sem função	
		I Função de cópia EEPROM ativa, uma vez	
5/4 2 <sup>4/3</sup>	<b>I/O</b> Função potenciômetro, entradas digitais e AS-Interface	<b>Nº. DIP</b> 5 4	
		0 0 conforme P420 [1-4] e P400 [1-2] ou P480 [1-4] e P481 [1-4]	
		0 I	Detalhes adicionais na tabela a seguir. (dependente de DIP3 "BUS")
		I 0	
3 2 <sup>2</sup>	<b>BUS</b> Fonte palavra de comando e valor especificado	0 correspondente a P509 e P510 [1] [2]	
		I Sistema de barramento (⇒ P509=3 e P510=3)	
2/1 2 <sup>1/0</sup>	<b>ADR</b> Sistema de barramento Endereço / Velocidade Baud	<b>Nº. DIP</b> 2 1	
		0 0 correspondente a P515 e 514 [32, 250kBaud]	
		0 I	Endereço 34, 250 kBaud
		I 0	Endereço 36, 250 kBaud
		I I	Endereço 38, 250 kBaud
	1)	um ajuste alterado será assumido na próxima vez em que for ligada a rede. Os ajustes existentes nos parâmetros P201-P209 e P105 serão sobrescritos!	
	2)	até a versão de firmware 1.4 R1 o interruptor DIP era denominado de <b>U/F</b> . Através do interruptor DIP foi possibilitada uma comutação entre os processos de controle (controle U/F / ISD).	



### Informação

### Ajustes de fábrica, condição de entrega

Em condição de entrega todos os interruptores DIP estão na posição "0" ("off"). Então o controle é feito com sinais de comando digitais (P420 [01]-[04]) e os potenciômetros integrados no inversor de frequência P1 e P2 (P400 [01]-[02]) (P1 / P2 somente SK 2x5E).



### Informação

### Ajustes de fábrica bits IO

Para o controle do inversor de frequência através dos bits In / Out (por ex.: AS-i DIG In 1 - 4) há valores típicos pré-ajustados nos parâmetros relevantes (P480) e (P481) (detalhes: 📖 Seção 5 "Parâmetro").

**Os ajustes que se encontram ali valem tanto para controle através de bits AS-i como também através de bits BUS I/O.**

**Detalhes do interruptor DIP S1: 5/4 e 3**
**Válido para aparelhos SK 20xE, SK 21xE (sem AS-Interface on Board)**

DIP			Funções conforme lista para funções digitais (P420)				Funções conforme lista para funções analógicas (P400)	
5	4	3	Dig 1	Dig 2	Dig 3	Dig 4**	Poti 1***	Poti 2***
off	off	off	<u>P420 [01]*</u> {01} "Lib R"	<u>P420 [02]*</u> {02} "Lib L"	<u>P420 [03]*</u> {04} "Freq fixa1" =5Hz (P465[01])	<u>P420 [04]*</u> {05} "Freq fixa2" =10Hz (P465[02])	<u>P400 [01]*</u> {01} "F especificada"	<u>P400 [02]*</u> {15} "Rampa"
off	on	off	{01} "Lib R"	{02} "Lib L"	{26} "F especificada"****	{12} "Conf"	{05} "F máx"	{04} "F mín"
on	off	off	{45} "3-on"	{49} "3-off"	{47} "Frequ +"	{48} "Frequ -"	{05} "F máx"	{15} "Rampa"
on	on	off	{50} „F Arr Bit0" =5Hz (P465[01])	{51} „F Arr Bit1" =10Hz (P465[02])	{52} „F Arr Bit2" =20Hz (P465[03])	{53} „F Arr Bit3" =35Hz (P465[04])	{05} "F máx"	{15} "Rampa"
off	off	on	As funções das entradas digitais estão inativas (controle através de Systembus), entretanto os ajustes realizados nos parâmetros (P420 [01 ... 04] causam nas funções identificadas com .. <sup>2</sup> na lista de funções (por ex.: {11} <sup>2</sup> = "Parada rápida") uma ativação da entrada parametrizada correspondente				<u>P400 [01]</u> {01} "F especificada"	<u>P400 [02]</u> {15} "Rampa"
off	on	on	<u>P420 [01]</u> sem função	<u>P420 [02]</u> sem função	<u>P420 [03]</u> {04} "Freq fixa1" =5Hz (P465[01])	<u>P420 [04]</u> {05} "Freq fixa2" =10Hz (P465[02])	{01} "F especificada"	{05} "F máx"
on	off	on	{14} "Contr rem."	"Pista de encoder A"	"Pista de encoder B"	{01} "Lib R"	{01} "F especificada"	{05} "F máx"
on	on	on	{14} "Contr rem."	{01} "Lib R"	{10} "Bloq"	{66} "Destr. freio"	{01} "F especificada"	{05} "F máx"
on	on	on	{14} "Contr rem."	{51} „F Arr Bit1" =10Hz (P465[02])	{52} „F Arr Bit2" =20Hz (P465[03])	{53} „F Arr Bit3" =35Hz (P465[04])	{05} "F máx"	{15} "Rampa"

Nota: (valores sublinhados entre parênteses) = (Parâmetro relevante / Fonte da função). por ex.: Parâmetro P420[01]

{valores entre chaves} = {função} por ex.: {01} "Liberação direita"

\* Ajustes padrão

\*\* somente quando existente (aparelhos sem a função "Parada segura")

\*\*\* somente para SK 2x5E

**Válido para aparelhos SK 22xE, SK 23xE (com AS-Interface on Board)**

DIP			Funções conforme lista para funções digitais (P420)				Funções conforme lista para saídas digitais (P434)			
5	4	3	ASi In1	ASi In2	ASi In3	ASi In4	ASi Out1	ASi Out2	ASi Out3	ASi Out4
off	off	off	<u>P480 [01]*</u> {01} "Lib R"	<u>P480 [02]*</u> {02} "Lib L"	<u>P480 [03]*</u> {04} "Freq fixa1" =5Hz (P465[01])	<u>P480 [04]*</u> {12} "Conf"	<u>P481 [01]*</u> {07} "Erro"	<u>P481 [02]*</u> {18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
off	on	off	{04} "Freq fixa1" =5Hz (P465[01])	{05} "Freq fixa2" =10Hz (P465[02])	{06} "Freq fixa3" =20Hz (P465[03])	{07} "Freq fixa4" =35Hz (P465[04])	{07} "Erro"	{18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	off	off	{01} "Lib R"	{02} "Lib L"	{47} "Frequ +"	{48} "Frequ -"	{07} "Erro"	{18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	on	off	{51} "F Arr B1" =10Hz (P465[02])	{52} "F Arr B2" =20Hz (P465[03])	{53} "F Arr B3" =35Hz (P465[04])	{14} "Contr rem."	{07} "Erro"	{18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
off	off	on	As funções dos bits ASI-In estão inativas (controle através de Systembus), entretanto os ajustes realizados nos parâmetros (P480 [01 ... 04] causam nas funções identificadas com .. <sup>2</sup> na lista de funções (por ex.: {11} <sup>2</sup> = "Parada rápida") uma ativação do bit parametrizado correspondente				<u>P481 [01]</u> {07} "Erro"	<u>P481 [02]</u> {18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
off	on	on	<u>P480 [01]</u> sem função	<u>P480 [02]</u> sem função	<u>P480 [03]</u> {04} "Freq fixa1" =5Hz (P465[01])	<u>P480 [04]</u> {12} "Conf"	{07} "Erro"	{18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	off	on	{14} "Contr remoto"	{04} "Freq fixa1" =5Hz (P465[01])	{05} "Freq fixa2" =10Hz (P465[02])	{06} "Freq fixa3" =20Hz (P465[03])	{07} "Erro"	{18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	on	on	{14} "Contr remoto"	{01} "Lib R"	{47} "Frequ +"	{48} "Frequ -"	{07} "Erro"	{18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"
on	on	on	{14} "Contr remoto"	{50} "F Arr B0" =5Hz (P465[01])	{51} "F Arr B1" =10Hz (P465[02])	{52} "F Arr B2" =20Hz (P465[03])	{07} "Erro"	{18} "Pronto"	"DigIn1"	"DigIn2"

Nota: Veja a tabela superior

**Avisos:**

As funções dos potenciômetros\*\*\* P1 e P2 correspondem aos aparelhos sem AS-Interface (veja a tabela superior).

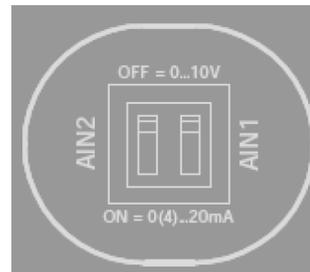
Na posição OFF dos interruptores DIP 5 e 4 (ajuste padrão) adicionalmente estão ativas as entradas digitais. Então as funções correspondem aos aparelhos sem AS-Interface (tabela superior). Em todas as demais combinações de interruptores DIP as funções das entradas digitais estão desativadas.

ASi OUT1 e ASi OUT2 conduzem adiante o nível de sinal (high / low) das entradas digitais 1 e 2.

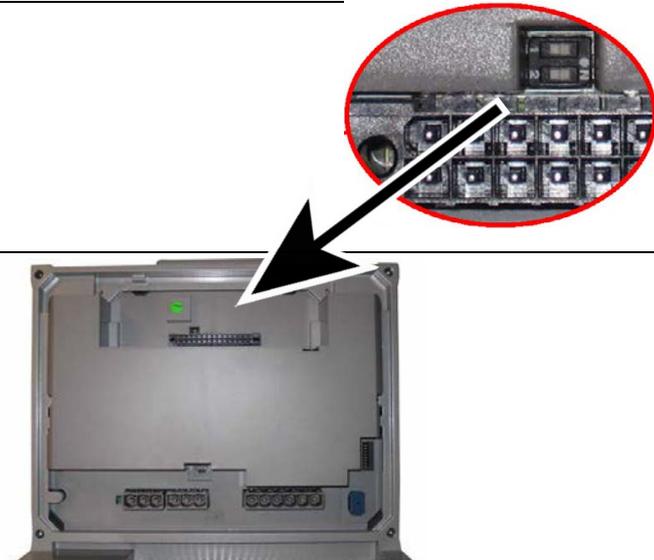
### 4.2.2.3 Interruptor DIP Entrada analógica (somente SK 2x0E)

As entradas analógicas existentes no SK 2x0E são adequadas para valores especificados de corrente e tensão. Para o processamento correto dos valores especificados de corrente (0-20mA / 4-20mA) é necessário colocar o interruptor DIP correspondente em sinais de corrente ("ON").

A equalização (para sinais à prova de ruptura do fio (2-10 V/4-20 mA) é feita através dos parâmetros (P402) e (P403).



### Acesso aos interruptores DIP

SK 2x0E	Acesso	Detalhe
Tamanho 1 ... 3	... por fora, abertura para diagnose média	
Tamanho 4	... por dentro	

#### 4.2.2.4 Potenciômetros P1 e P2 (SK 2x0E BG 4 e SK 2x5E)

O valor especificado pode ser ajustado fixo com o potenciômetro integrado P1. A adaptação das rampas de aceleração e de desaceleração pode ser feita através do potenciômetro P2.



#### Potenciômetro

P1 (contínuo)			P2 (com posição fixa)		
0 %	P102/103	P105	-	-	-
10 %	0,2 s	10 Hz	1	P102/103	P104
20 %	0,3 s	20 Hz	2	0,2 s	2 Hz
30 %	0,5 s	30 Hz	3	0,3 s	5 Hz
40 %	0,7 s	40 Hz	4	0,5 s	10 Hz
50 %	1,0 s	50 Hz	5	0,7 s	15 Hz
60 %	2,0 s	60 Hz	6	1,0 s	20 Hz
70 %	3,0 s	70 Hz	7	2,0 s	25 Hz
80 %	5,0 s	80 Hz	8	3,0 s	30 Hz
90 %	7,0 s	90 Hz	9	5,0 s	35 Hz
100 %	10,0 s	100 Hz	10	7,0 s	40 Hz

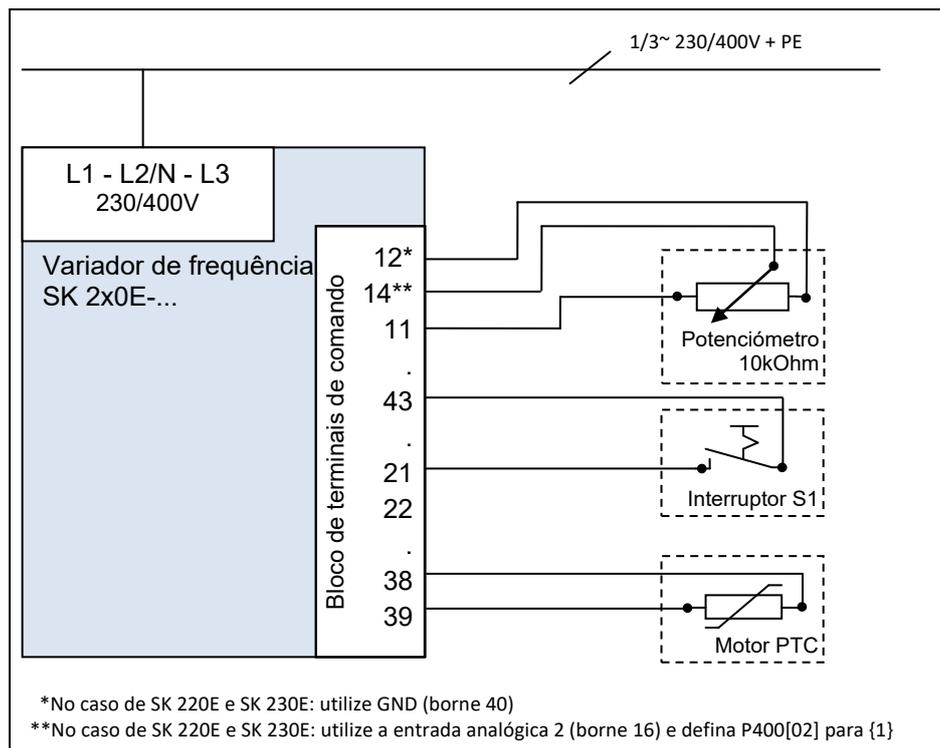
A função de P1 e P2 depende de DIP 4/5, conforme o ajuste muda o significado.  
 Por padrão P1 ajusta o valor especificado de 0-100 % e P2 a rampa de 0,2-7 s.

### 4.2.3 Exemplos de colocação em funcionamento

Todos os modelos SK 2xxE podem ser operados no seu estado de entrega. Estão parametrizados dados de motor standard de um motor normalizado assíncrono de 4 polos com a mesma potência. Deve-se colocar uma ponte na entrada PTC, caso não se encontre disponível um PTC do motor. Caso seja necessário um arranque automático com "rede", deve-se adaptar correspondentemente o parâmetro (P428).

#### 4.2.3.1 Configuração mínima do SK 2x0E

O variador de frequência disponibiliza todas as baixas tensões necessárias ( $24 V_{CC} / 10 V_{CC}$ ).

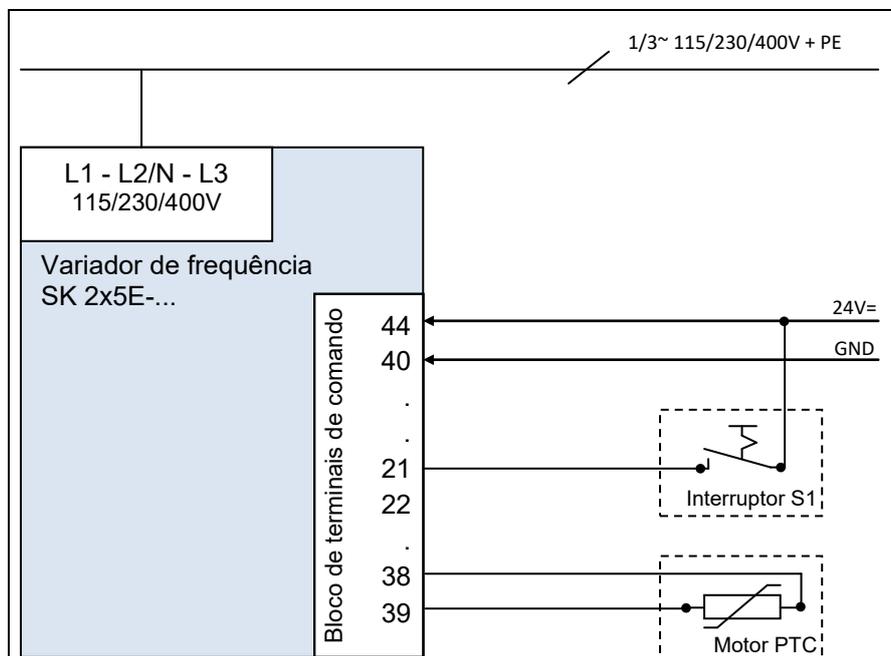


Função	Configuração
Valor nominal	Potenciômetro de 10 kΩ externo
Liberação do regulador	Interruptor S1 externo

### 4.2.3.2 Configuração mínima do SK 2x5E

#### Configuração mínima sem opções

O variador de frequência deve ser alimentado com uma tensão de comando externa.



Função	Configuração
Valor nominal	Potenciômetro P1 integrado
Rampa de frequência	Potenciômetro P2 integrado
Liberação do regulador	Interruptor S1 externo

#### Configuração mínima com opções

Para realizar uma operação totalmente autônoma (independente de linhas de comando e outros) é necessário um interruptor e um potenciômetro (por ex., SK CU4-POT). Em conjunto com uma fonte de alimentação integrada (SK CU4-...-24V) pode então ser criada uma solução com o SK 2x5E, com apenas uma linha de rede, bem como assegurar um controle de rotação e direção de giro adequado (ver Seção 3.1.2 "Adaptador para potenciômetro, SK CU4-POT").

### Informação

#### Conversão do sinal analógico

Nas fontes de alimentação SK TU4-...-24V e SK CU4-...-24V está integrado um conversor de 8-Bit A/D -. Desta forma é possível conectar um potenciômetro ou outra fonte de valor especificado analógico à fonte de alimentação. A fonte é capaz de converter o valor especificado analógico em um sinal de pulso correspondente. Este sinal pode ser conectado à entrada digital do inversor de frequência e ser processado por este, como valor especificado.

### Funcionamento de ensaio

Os variadores de frequência da variante SK 2x0E no tamanho BG 4 e SK 2x5E podem ser colocados em funcionamento para efeitos de teste sem quaisquer meios auxiliares.

Para tal, após a ligação elétrica bem sucedida (consulte o capítulo 2.3 "Instalação elétrica"), deve-se definir os interruptores DIP S1: 1 a 5 do variador de frequência para "0" ("OFF") (consulte o capítulo 4.2.2.2 "Interruptor DIP (S1)") e deve-se ligar por cabo a entrada digital DIN1 (borne 21) à tensão de comando de 24 V.

O início de marcha ocorre assim que o potenciômetro de valor nominal do variador (P1) seja deslocado da posição 0 %.

O valor nominal pode ser adaptado aos requisitos mediante ajuste contínuo adicional do potenciômetro.

O retorno do valor nominal para 0 % comuta o variador de frequência para o estado "Pronto a ser ligado".

Com a ajuda do potenciômetro P2, é igualmente possível uma adaptação por estágios dos tempos de rampa dentro de limites definidos.



### Informação

### Funcionamento de ensaio

Esta variante de configuração não se adequa à realização de um "arranque automático com rede".

Para ser possível a utilização desta função, é sempre necessário ajustar o parâmetro (P428) "Arranque automático" para a função "ON". A adaptação de parâmetros é possível mediante a utilização de uma consola de parâmetros (SK xxx-3H) ou do software NORD CON (necessários PC com sistema operativo Windows e cabo de adaptação).

---

## 5 Parâmetro

### ADVERTÊNCIA

#### Movimentos inesperados

A aplicação da tensão de alimentação pode ligar o aparelho de forma direta ou indireta. Isso pode causar a realização de um movimento inesperado do acionamento e da máquina ligada a este, podendo causar ferimentos graves ou fatais e/ou danos materiais. Possíveis causas para movimentos inesperados são, por ex.:

- Parametrização de um “Arranque automático”
  - Parametrizações com erros
  - Comando do dispositivo com um sinal de liberação por comando de ordem superior (através de sinais IO ou de barramento)
  - Dados de motor errados
  - Conexão errada de um encoder
  - Liberação de um freio de retenção mecânico
  - Influências externas como força da gravidade ou energia cinética que age de outra forma sobre o acionamento
  - Em redes IT: Erro de rede (falta para a terra).
- Para evitar um perigo resultante disso, o acionamento / trem de força deve ser travado contra movimentos inesperados (bloqueio mecânico e/ou desacoplamento, previsão de proteção contra queda, etc.) Além disso deve ser assegurado que não haja pessoas na área de ação e de perigo do equipamento.

### ADVERTÊNCIA

#### Movimentos inesperados devido à alteração da parametrização

Alterações da parametrização têm efeito imediato. Sob determinadas condições podem surgir situações perigosas, mesmo com o acionamento parado. Funções como **P428** "Partida automática" ou **P420** "Entradas digitais", ajuste "Desacionar freio" podem colocar o acionamento em movimento e colocar pessoas em perigo através de peças móveis.

Por isso vale:

- Alterações dos ajustes de parâmetros somente devem ser feitas quando o Inversor de frequência não estiver liberado.
- Nos trabalhos de parametrização devem ser tomadas precauções para impedir movimentos indesejados do acionamento (por ex., descida de um equipamento elevatório). Não se deve entrar na área de perigo do equipamento.

**⚠ ADVERTÊNCIA**

**Movimentos inesperados devido à sobrecarga**

Em caso de sobrecarga do acionamento há risco de que o motor “colapse” (= perda repentina do torque). Uma sobrecarga pode ser causada, por exemplo, pelo subdimensionamento do acionamento ou pelo surgimento de um pico de carga repentino. Picos de carga repentinos podem ter origem mecânica (por ex., travamentos), mas também podem ser causadas por rampas de aceleração extremamente inclinadas (P102, P103, P426).

O “colapso” de um motor pode causar movimentos inesperados (por ex., queda de cargas em mecanismos elevatórios), dependendo do tipo de aplicação.

Para evitar o risco deve ser observado o seguinte:

- Para aplicações de máquinas elevatórias ou aplicações com frequentes e intensas alterações de carga o parâmetro P219 deve ser obrigatoriamente deixado nos parâmetros de fábrica (100 %).
- Não subdimensione o acionamento, preveja reservas de sobrecarga o suficiente.
- Caso necessário, preveja proteções contra queda (por ex., para mecanismos elevatórios) ou medidas de proteção similares.

A seguir você encontra a descrição dos parâmetros relevantes para o aparelho. O acesso aos parâmetros é feito com auxílio de uma ferramenta de parametrização (por ex., software-NORDCON ou unidade de operação e parametrização, veja também (📖 Seção 3.1.1 "Unidades de operação e de parametrização, utilização") permitindo assim a adaptação ideal do aparelho à tarefa de acionamento. Através de diferentes equipamentos dos aparelhos podem resultar dependências para os parâmetros relevantes.

O acesso aos parâmetros somente é possível se a parte de comando do aparelho está ativa.

Para isso os aparelhos do tipo SK 2x5E devem ser alimentados com uma tensão de comando de 24 V DC (📖 Seção 2.3.3 "Conexão elétrica da parte de comando").

Para isso os aparelhos do tipo SK 2x0E estão equipados com uma fonte de alimentação, a qual, ao aplicar a tensão de rede (📖 Seção **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. "Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden."**) gera a tensão de comando necessária de 24 V DC.

Adaptações limitadas de funções individuais podem ser realizadas através de interruptores DIP nos respectivos aparelhos. Para todas as demais adaptações é indispensável acessar os parâmetros do aparelho. **Deve ser observado que as configurações de hardware (interruptores DIP) têm preferência frente às configurações de software (parametrização).**

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. Através do parâmetro Supervisor **P003** pode ser influenciado o escopo dos parâmetros a indicar.

---

## Informação

## Incompatibilidade

No salto de software para a versão **V1.2 R0** do inversor de frequência, a estrutura de alguns parâmetros foi alterada por motivos técnicos.

(por ex.: (P417) era um parâmetro simples até a versão V 1.1 R2, a partir da versão V1.2 R0 ele foi subdividido em dois arrays ((P417) [-01] e [-02]))

Ao plugar uma EEPROM (módulo de memória) de um inversor de frequência com uma versão de software anterior para um inversor de frequência com uma versão de software a partir de V1.2, os dados salvos serão automaticamente adaptados ao novo formato. Novos parâmetros são salvos no ajuste básico. Desta forma fica assegurado o funcionamento correto.

**Entretanto, não é permitido plugar uma EEPROM (módulo de memória) com uma versão de software a partir de V1.2 em um inversor de frequência com nível de software inferior, pois isso pode causar a perda de todos os dados.**

---

Na condição de entrega há uma EEPROM externa ("módulo de memória") plugada no inversor de frequência.

### **Até a versão de firmware V1.4 R1 vale:**

Todas as alterações de parâmetros são realizadas na EEPROM plugável (externa). Se a EEPROM plugável for removida, a partir do firmware 1.3 serão automaticamente ativada uma EEPROM interna, para a administração dos dados. As alterações de dados têm então efeito sobre a EEPROM interna.

A EEPROM interna é tratada com prioridade mais elevada pelo inversor de frequência. Isso significa que, assim que houver uma EEPROM externa ("módulo de memória") plugada, o conjunto de dados da EEPROM interna é ocultado.

Os conjuntos de dados podem ser copiados entre a EEPROM interna e externa (P550).

### A partir da versão de firmware V1.4 R2 vale:

Todas as alterações de parâmetros são realizadas na EEPROM interna. Se houver uma EEPROM externa plugada, automaticamente todas as alterações também serão salvas nesta. Desta forma, a EEPROM externa serve como cópia de segurança de dados adicional. Para transmitir dados da EEPROM externa à EEPROM interna (por ex., no intercâmbio de dados entre diferentes aparelhos do mesmo tipo) pode ser usado o parâmetro P550. Também é possível acionar o processo de cópia através dos interruptores DIP (📖 Seção 4.2.2.2 "Interruptor DIP (S1)").

A seguir serão descritos os parâmetros relevantes para o aparelho. Explicações sobre parâmetros, por exemplo, acerca das opções de barramento de campo ou as funcionalidades especiais do POSICON podem ser obtidas nos respectivos manuais adicionais.

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

Grupo de menu	Nº.	Função principal
Indicações operacionais	(P0--)	Representação de parâmetros e valores operacionais
Parâmetros básicos	(P1--)	Ajustes básicos do aparelho, por ex., comportamento ao ligar e desligar
Dados do motor	(P2--)	Ajustes elétricos para o motor (corrente do motor ou tensão inicial (tensão de partida))
Parâmetros de controle	(P3--)	Ajuste de controladores de corrente e de rotação bem como ajustes para o encoder (encoder incremental) e ajustes para o CLP integrado
Terminais de comando	(P4--)	Atribuição das funções para as entradas e saídas
Parâmetros adicionais	(P5--)	Preferencialmente funções de monitoramento e outros parâmetros
Posicionamento	(P6--)	Ajuste da função de posicionamento (detalhes 📖 <a href="#">BU0210</a> )
Informações	(P7--)	Indicação de valores operacionais e mensagens de condição

### Informação

#### Parâmetros fábrica P523

Com ajuda do parâmetro **P523** o ajuste de fábrica do grupo de parâmetros completo pode ser carregado a qualquer momento. Isso pode ser útil, por ex., para um comissionamento, quando não se sabe quais parâmetros do aparelho foram alterados anteriormente, podendo assim influenciar o comportamento operacional do acionamento de forma inesperada.

Normalmente o restabelecimento dos ajustes de fábrica (**P523**) afeta todos os parâmetros. Isso significa que a seguir devem ser verificados ou reajustados todos os dados do motor. Mas o parâmetro **P523** oferece a possibilidade de excluir os dados do motor ou os parâmetros relevantes à comunicação por barramento durante o restabelecimento dos ajustes de fábrica.

É recomendável salvar as configurações atuais do dispositivo antes disso.

## 5.1 Visão geral dos parâmetros

### Indicações operacionais

<b>P000</b> Indicação operacional	<b>P001</b> Indicação da seleção	<b>P002</b> Fator do mostrador
<b>P003</b> Código Supervisor		

### Parâmetros básicos

<b>P100</b> Grupo parâmetros	<b>P101</b> Copiar parâmetros	<b>P102</b> Rampa de aceleração
<b>P103</b> Rampa de desaceleração	<b>P104</b> Frequência mínima	<b>P105</b> Frequência máxima
<b>P106</b> Suavização rampa	<b>P107</b> Tempo fechar freio	<b>P108</b> Modo de paragem
<b>P109</b> Corrente DC frenagem	<b>P110</b> Tempo corrente DC	<b>P111</b> Factor-P lim binário
<b>P112</b> Limite corr. binário	<b>P113</b> Memória freq trabal	<b>P114</b> Tempo abrir freio
<b>P120</b> Unid control externo		

### Dados do motor

<b>P200</b> Lista de Motores	<b>P201</b> Frequência nominal	<b>P202</b> Rotação nominal
<b>P203</b> Corrente nominal	<b>P204</b> Tensão nominal	<b>P205</b> Potência nominal
<b>P206</b> Cos phi	<b>P207</b> Estrela/triângulo	<b>P208</b> Resistência estator
<b>P209</b> Corrente sem carga	<b>P210</b> Boost estático	<b>P211</b> Boost dinâmico
<b>P212</b> Compensar escorrega.	<b>P213</b> Ganho controlo ISD	<b>P214</b> Binário pré arranque
<b>P215</b> Boost pré arranque	<b>P216</b> Temp boost PréArranq	<b>P217</b> Suavizar oscilação
<b>P218</b> Intensidade PWM	<b>P219</b> Ajuste automático da magnetização	<b>P220</b> Reconhecimento motor
<b>P240</b> Tensão EMF PMSM	<b>P241</b> Indutância PMSM	<b>P243</b> Angulo Relutan IPMSM
<b>P244</b> PMSM corrente pico	<b>P245</b> Amortecimen PMSM VFC	<b>P246</b> Inércia
<b>P247</b> Freq comuta VFC PMSM		

### Parâmetros de controle

<b>P300</b> Modo servo	<b>P301</b> Encoder incremental	<b>P310</b> P - CTRL velocidade
<b>P311</b> I - CTRL velocidade	<b>P312</b> P - CTRL binário	<b>P313</b> I - CTRL binário
<b>P314</b> Limite CTRL binário	<b>P315</b> P - CTRL campo mag.	<b>P316</b> I - CTRL campo mag.
<b>P317</b> Limite CTRL cam. mag	<b>P318</b> P - Campo enfraque.	<b>P319</b> I-Campo mag enfraque
<b>P320</b> Limite enfraq. campo	<b>P321</b> I durante mag. freio	<b>P325</b> Função Encoder
<b>P326</b> Relação encoder	<b>P327</b> Escorrega máx erro	<b>P328</b> Atr erro de escorr.
<b>P330</b> Detecção da posição do rotor de partida	<b>P331</b> Frequência de comutação CFC ol	<b>P332</b> Hist. Comutação CFC ol
<b>P333</b> Fluxo fact.real.PMSM	<b>P334</b> Encoder offset PMSM	<b>P336</b> Deteçã posição rotor
<b>P350</b> Funcionalidade PLC	<b>P351</b> PLC Selec v. referên	<b>P353</b> Estado bus PLC
<b>P355</b> Ref. PLC - inteiro	<b>P356</b> Ref. PLC - long	<b>P360</b> PLC - Valor activo
<b>P370</b> Estado do PLC		

**Terminais de comando**

<b>P400</b> Funç. Entradas analógicas	<b>P401</b> Modo Entrada analógica	<b>P402</b> Equalização: 0%
<b>P403</b> Equalização: 100%	<b>P404</b> Filtro entrada analógica	<b>P410</b> Freq. min. Valor espec. sec.
<b>P411</b> Freq. max. Valor espec. sec.	<b>P412</b> Controlador de processo do valor especificado	<b>P413</b> Parcela P controle PI
<b>P414</b> Parcela I controle PI	<b>P415</b> Limite controlador de processo	<b>P416</b> Tempo de rampa valor espec. PI
<b>P417</b> Deslocamento saída analógica	<b>P418</b> Funç. Saída analógica	<b>P419</b> Norm. Saída analógica
<b>P420</b> Entradas digitais	<b>P426</b> Tempo de parada rápida	<b>P427</b> Parada rápida Falha
<b>P428</b> Partida automática	<b>P434</b> Função da saída digital	<b>P435</b> Saída digital norm.
<b>P436</b> Saída digital hist.	<b>P460</b> Tempo Watchdog	<b>P464</b> Modo frequências fixas
<b>P465</b> Frequência fixa campo	<b>P466</b> Freq. mín. controlador de processo	<b>P475</b> Atraso ao ligar/desligar
<b>P480</b> Func. BusIO In Bits	<b>P481</b> Func. BusIO Out Bits	<b>P482</b> Norm. BusIO Out Bits
<b>P483</b> Hist. BusIO Out Bits		

**Parâmetros adicionais**

<b>P501</b> Nome do inversor	<b>P502</b> Valor função controle	<b>P503</b> Função de controle saída
<b>P504</b> Frequência de pulso	<b>P505</b> Frequência mínima absoluta	<b>P506</b> Auto. Reconhec. de falhas
<b>P509</b> Fonte da palavra de controle	<b>P510</b> Fonte de valores especificados	<b>P511</b> USS velocidade Baud
<b>P512</b> USS endereço	<b>P513</b> Tempo limite de resposta	<b>P514</b> Velocidade Baud CAN
<b>P515</b> Endereço CAN	<b>P516</b> Frequência de corte 1	<b>P517</b> Faixa de corte 1
<b>P518</b> Frequência de corte 2	<b>P519</b> Faixa de corte 2	<b>P520</b> Circuito de interceptação
<b>P521</b> Circ. interceptação Resolução	<b>P522</b> Circ. interceptação Offset	<b>P523</b> Ajuste de fábrica
<b>P525</b> Monitoramento de carga máx.	<b>P526</b> Monitoramento de carga mín.	<b>P527</b> Monitoramento de carga Freq.
<b>P528</b> Monitoramento de carga Atraso	<b>P529</b> Modo Monitoramento de carga	<b>P533</b> Fator I <sup>2</sup> t
<b>P534</b> Limite de torque de deslig.	<b>P535</b> I <sup>2</sup> t Motor	<b>P536</b> Limite de corrente
<b>P537</b> Desligamento por pulso	<b>P539</b> Monitoramento da saída	<b>P540</b> Modo Direção de giro
<b>P541</b> Habilitar relé	<b>P542</b> Habilitar saída analógica	<b>P543</b> Barramento – Valor real
<b>P546</b> Funç. Barramento – Valor especificado	<b>P549</b> Função Pot. Box	<b>P550</b> EEPROM Copy Order
<b>P552</b> Ciclo mestre CAN	<b>P553</b> Valor especificado PLC	<b>P555</b> Limite P chopper
<b>P556</b> Resistência de frenagem	<b>P557</b> Potência da resistência de frenagem	<b>P558</b> Tempo de magnetização
<b>P559</b> Tempo func. inércia DC	<b>P560</b> Parâm. Modo Memória	

**Posicionamento**

---

<b>P600</b> Controle de posição	<b>P601</b> Posição atual	<b>P602</b> Posição especificada atual
<b>P603</b> Diferença de posição atual	<b>P604</b> Tipo de Encoder	<b>P605</b> Encoder Absoluto
<b>P607</b> Relação de transmissão	<b>P608</b> Relação de redução	<b>P609</b> Deslocar Posi zero
<b>P610</b> Modo Valor especificado	<b>P611</b> Controlador de posição P	<b>P612</b> Janela Posição
<b>P613</b> Posição	<b>P615</b> Limite Máximo Posição	<b>P616</b> Limite Mínimo Posição
<b>P625</b> Histerese Relé Saída	<b>P626</b> Posição comparativa Saída	<b>P630</b> Desvio máx admissível
<b>P631</b> Erro de arraste Abs/Ink	<b>P640</b> Unidade Pos. Valores	

---

### Informações

<b>P700</b> Estado de operação atual	<b>P701</b> Último Erro	<b>P702</b> Freq. último erro
<b>P703</b> Corr. último erro	<b>P704</b> Volt. último erro	<b>P705</b> Tens DCLink últ erro
<b>P706</b> P Ref. último erro	<b>P707</b> Software-Versão	<b>P708</b> Condição entrada digital
<b>P709</b> Tensão entrada analógica	<b>P710</b> Tensão saída analógica	<b>P711</b> Estado relé
<b>P714</b> Tempo funcionamento	<b>P715</b> Horas Trabalho	<b>P716</b> Frequência saída
<b>P717</b> Velocidade motor	<b>P718</b> Freq referênc actual	<b>P719</b> Corrente aparente
<b>P720</b> Actual corr binário	<b>P721</b> Corrente indutiva	<b>P722</b> Tensão saída
<b>P723</b> Tensão -d	<b>P724</b> Tensão -q	<b>P725</b> Cos Phi motor
<b>P726</b> Potência aparente	<b>P727</b> Potência mecânica	<b>P728</b> Tensão de entrada
<b>P729</b> Binário	<b>P730</b> Campo magnético	<b>P731</b> Conjunto de parâmetros
<b>P732</b> Corrente na fase U	<b>P733</b> Corrente na fase V	<b>P734</b> Corrente na fase W
<b>P735</b> Rotação do encoder	<b>P736</b> Tensão DC Link	<b>P737</b> Ocupação da resist. de freio
<b>P738</b> Utilização motor	<b>P739</b> Temperatura dissipador	<b>P740</b> Dados de processo Bus In
<b>P741</b> Dados de processo Bus Out	<b>P742</b> Versão do banco de dados	<b>P743</b> Tipo de inversor
<b>P744</b> Nível de expansão		
<b>P747</b> Gama tensão VF	<b>P748</b> CANopen condição	<b>P749</b> Estado Interruptores DIP
<b>P750</b> Estat. Sobrecorrente	<b>P751</b> Estat. Sobretensão	<b>P752</b> Estat. Erro de rede
<b>P753</b> Superaq. estator	<b>P754</b> Perda de parâmetros estator	<b>P755</b> Estat. Erro de sistema
<b>P756</b> Tempo limite estator	<b>P757</b> Estat. Erro do cliente	<b>P760</b> Corrente de rede atual
<b>P780</b> ID do dispositivo	<b>P799</b> Registo último erro	

**Lista de parâmetros - funções do variador (seleção)**

Parâmetros	Descrição	Configuração de fábrica	Configurações / funções (seleção)
P102 Rampa de aceleração	O tempo de aceleração (rampa de aceleração) é o período correspondente ao aumento da frequência linear de 0Hz até à frequência máxima ajustada (P105).	[2.00]	Nota: devem-se evitar valores < 0,1
P103 Rampa desaceleração	O tempo de desaceleração (rampa de desaceleração) é o período correspondente à redução da frequência máxima ajustada (P105) até 0Hz.	[2.00]	Nota: devem-se evitar valores < 0,1
P104 Frequência mínima	A frequência mínima é a frequência que é fornecida pelo variador de frequência, assim que o mesmo inicie funcionamento e não exista um valor nominal adicional.	[0]	
P105 Frequência máxima	É a frequência que é fornecida pelo variador de frequência, após o mesmo ter iniciado funcionamento e existir o valor nominal máximo	[50]	
P200 Lista de motores	Caso seja utilizado um motor de 4 polos da NORD, podem ser aqui acedidos dados predefinidos do motor.	[0]	Selecionar potência do motor correspondente
P201 – P208 Dados do motor	Caso não seja utilizado um motor de 4 polos da NORD, devem ser aqui introduzidos os dados do motor de acordo com a placa de características.	[xxx]	Dados de acordo com a placa de características
P220 Identificação de parâmetros	Através deste parâmetro, os dados do motor são transmitidos automaticamente pelo variador de frequência.	[0]	01= apenas resistência do estator 02= identificação do motor
P400 Função entradas de valores nominais	Definição das funções das diferentes entradas de valor nominal <i>Seleção da entrada:</i> Potenciômetro P1 (P400, [-01]) - SK 2x5E Potenciômetro P2 (P400, [-02]) - SK 2x5E AIN1 (P400, [-01]) - SK 2x0E AIN2 (P400, [-02]) - SK 2x0E DIN 2 (P400, [-06]) DIN 3 (P400, [-07])	[xxx]	00 = sem função 01= frequência nominal 15= tempo de rampa (apenas P1 / P2)
P420 Função entradas digitais	Definição das funções, das entradas digitais <i>Seleção da entrada:</i> DIN 1 (P420, [-01]) DIN 2 (P420, [-02]) DIN 3 (P420, [-03]) DIN 4 (P420, [-04])	[xxx]	00 = sem função 01= Liberação direita 02= Liberação esquerda 04= Frequência fixa 1 05= Frequência fixa 2 26= Função analógica 0-10 V (apenas DIN2/3)
P428 Arranque automático	O início de marcha do variador ocorre com "Rede ON"	[0]	0= Desligado (liberação com flanco) 1= Ligado (liberação com nível) <b>Nota:</b> uma entrada digital deve estar programada e definida para iniciar a marcha!
P465 Frequência/array fixo	Definição dos valores de frequência fixa <i>Seleção:</i> Frequência fixa 1 (P465, [-01])	[xxx]	

Parâmetros	Descrição	Configuração de fábrica	Configurações / funções (seleção)
	Frequência fixa 2 (P465, [-02])		
P509 Origem word controle	Seleção da interface através da qual o variador de frequência é acionado.	[0]	00= bornes de comando ou teclado 01= apenas bornes de comando 03= Bus de sistema
P523 Parâmetros fábrica	O variador de frequência é repostado na configuração de fábrica	[0]	00= sem alteração 01= carregar configuração de fábrica

**Lista de parâmetros - informações do variador (seleção)**

Parâmetros	Descrição	Configurações / funções (seleção)
P700 Estado de funcionamento atual	Indicação de mensagens relativas ao estado de funcionamento atual do variador de frequência, tais como erros, aviso ou causa de um bloqueio de ligação. <i>Seleção:</i> Falha atual (P700, [-01]) Aviso atual (P700, [-02]) Motivo bloqueio de ligação (P700, [-03])	Grupo de erros: 1 / 2 = sobretensão variador / motor 3 / 4 = erro de sobreintensidade 5 = erro de sobretensão 16 = monitorização das fases do motor 19... = erro durante a identificação de parâmetros
P701 último erro	Indicação dos últimos 5 erros do variador de frequência. <i>Seleção:</i> Última falha (P701, [-01]) Penúltima falha (P701, [-02])	Ver P700
P707 Versão do software	Indicação da versão do firmware / revisão do variador <i>Seleção:</i> Versão do software (P707, [-01]) Revisão (P707, [-02])	
P708 Estado entrada digital	Indica o estado de comutação das entradas digitais.	Bit 0 = DIN 1 Bit 1 = DIN 2 ...
P709 Tensão entrada analógica	Indica o valor de entrada analógica medido. <i>Seleção da entrada:</i> Potenciômetro P1 (P400, [-01]) - SK 2x5E Potenciômetro P2 (P400, [-02]) - SK 2x5E AIN1 (P400, [-01]) - SK 2x0E AIN2 (P400, [-02]) - SK 2x0E DIN 2 (P400, [-06]) DIN 3 (P400, [-07])	
P719 Corrente aparente	Indica a corrente de saída atual.	
P740 Vigia BUS entrada	Indica a palavra de controlo atual e os valores nominais.	[-01] = STW (fonte P509) [-02...-04] SW 1...3 (fonte P510[-01]) [-11...-13] SW 1...3 (fonte P510[-02])
P749 Estado dos interruptores DIP	Indica as posições atuais dos interruptores DIP (S1).	Bit 0 = Interruptor DIP 1 Bit 1 = Interruptor DIP 2 ...

## 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, "Não operacional" → (P700 [-03])**

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 NORD CON ou com a consola de parâmetros.

### **Mensagens de aviso → (P700 [-02])**

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 → (P700 [-01])**

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**),
- através do cancelamento da "liberação" do aparelho (se nenhuma entrada digital estiver programada para confirmar),
- através de uma confirmação por Bus
- 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.
---------------------	---

#### SimpleBox - Indicação

A SimpleBox indica uma falha com o seu número precedido de um "E". Além disso, a falha atual pode ser indicada pelo elemento Array [-01] do parâmetro (P700). As últimas mensagens de falha estão salvas no parâmetro (P701). Outras informações sobre o status do dispositivo no momento da falha podem ser obtidas dos parâmetros (P702) até (P706) / (P799).

Se a causa da falha não está mais presente, a indicação de falha pisca na SimpleBox e a falha pode ser reconhecida através do botão OK.

Por outro lado, as mensagens de alarme são mostradas através de um início com "C" ("Cxxx") e não podem ser reconhecidas. Elas desaparecem sozinhas quando a causa para isso não existir mais ou quando o dispositivo tiver passado à condição "Erro". Ao ocorrer uma advertência durante a parametrização é suprimido o surgimento da mensagem.

A atual mensagem de advertência pode ser indicada em detalhes a qualquer momento no elemento array [-02] do parâmetro (P700).

O motivo para um bloqueio ao ligar em vigor não pode ser representado pela SimpleBox.

#### Indicação da consola de parâmetros

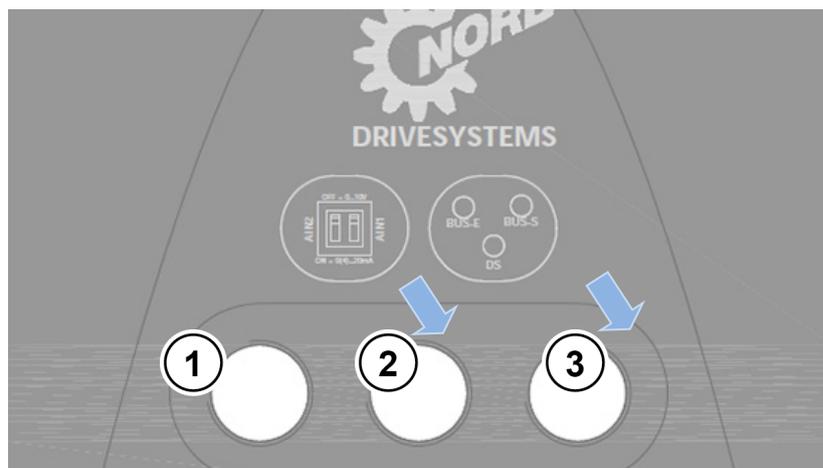
Na consola de parâmetros, a indicação das mensagens ocorre em texto simples.

### 6.2 LEDs de diagnose no aparelho

O aparelho gera mensagens sobre a condição operacional. Estas mensagens (advertências, falhas, condições de circuito, dados de medição) podem ser indicadas através de ferramentas de parametrização (📖 Seção 3.1.1 "Unidades de operação e de parametrização, utilização") (grupo de parâmetros P7xx).

De forma limitada as mensagens também são visualizadas através dos LEDs de diagnose e status.

### 6.2.1 LEDs de diagnóstico no SK 2x0E (BG 1 ... 3)



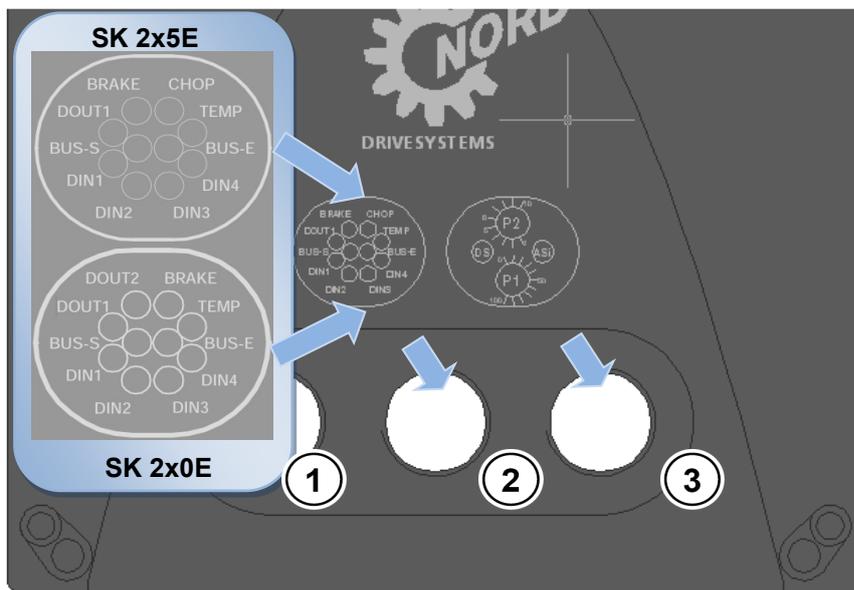
- 1 RJ12,  
RS 232, RS 485
- 2 Interruptor DIP  
AIN1/2
- 3 LEDs de  
diagnóstico

Figura 11: Aberturas de diagnóstico SK 2x0E (BG 1 ... 3)

#### LEDs de diagnóstico

LED		Descrição	Sinal estado		Significado
Nome	Cor				
BUS-S	verde	Bus de sistema Estado	desligado		Sem comunicação de dados de processo
			piscam	4 Hz	"BUS Warning"
			ligado		Comunicação de dados de processo ativo → Recepção de pelo menos 1 telegrama / s → Dados SDO - transferência não é indicada
BUS-E	vermelho	Bus de sistema Erro	desligado		Sem erro
			piscam	4 Hz	Erro de monitorização P120 ou P513 → E10.0 / E10.9
			piscam	1 Hz	Erro num módulo de bus de sistema externo → Módulo bus → Timeout no BUS externo (E10.2) → Módulo de bus de sistema com um erro de módulo (E10.3)
			ligado		Bus de sistema no estado "BUS off"
DS	dual vermelho /verde	Estado variador de frequência	desligado		Variador não operacional, → sem tensão de rede e de comando
			verde ligado		Variador de frequência liberado (variador em funcionamento)
			verde intermitente	0.5 Hz	Variador operacional, mas não liberado
				4 Hz	Variador com bloqueio de ligação
			vermelho / verde intermitente	4 Hz	Aviso
				1...25 Hz	Grau de sobrecarga do variador ligado
vermelho intermitente		Erro, frequência da intermitência → número do erro			

## 6.2.2 LEDs de diagnóstico no SK 2x0E (BG 4) e SK 2x5E



- 1 RJ12, RS 232, RS 485
- 2 LEDs para diagnóstico
- 3 P1 / P2, LED-FU, LED-ASi

Figura 12: Aberturas de diagnóstico SK 2x0E BG 4 ou SK 2x5E

## LEDs de estado

LED		Descrição	Sinal		
Nome	Cor		Estado		Significado
DS	dual vermelho/verde	Estado variador de frequência	desligado		Variador não operacional, → sem tensão de rede e de comando
			verde ligado		Variador de frequência liberado (variador em funcionamento)
			verde intermitente	0.5 Hz	Variador operacional, mas não liberado
				4 Hz	Variador com bloqueio de ligação
			vermelho / verde intermitente	4 Hz	Aviso
			verde ligado + vermelho intermitente	1...25 Hz	Grau de sobrecarga do variador ligado
			vermelho intermitente		Variador não operacional, → Tensão de comando presente, mas sem tensão de rede
AS-i	dual vermelho/verde	Estado AS-i			Detalhes (📖 seção <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. "Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden."</b> )

**LEDs de diagnóstico**

LED			Sinal	
Nome	Cor	Descrição	Estado	Significado
DOUT 1	amarelo	Saída digital 1	ligado	Sinal high existente
DIN 1	amarelo	Entrada digital 1	ligado	Sinal high existente
DIN 2	amarelo	Entrada digital 2	ligado	Sinal high existente
DIN 3	amarelo	Entrada digital 3	ligado	Sinal high existente
DIN 4	amarelo	Entrada digital 4	ligado	Sinal high existente
TEMP	amarelo	Resistência-motor	ligado	Motor com sobretemperatura
CHOP	amarelo	Chopper	ligado	Chopper de travagem ativo, intensidade = grau de esforço ( <i>apenas SK 2x5E</i> )
BRAKE	amarelo	Travão Travão	ligado	Travão Travão desbloqueado
DOUT 2	amarelo	Saída digital 2	ligado	Sinal alto existente ( <i>apenas SK 2x0E</i> )
BUS-S	verde	Bus de sistema Estado	desligado	Sem comunicação de dados de processo
			intermitente (4 Hz)	"BUS Warning"
			Ligado	Comunicação de dados de processo ativo → Recepção de pelo menos 1 telegrama / s → Dados SDO - transferência não é indicada
BUS-E	vermelho	Bus de sistema Erro	desligado	Sem erro
			intermitente (4 Hz)	Erro de monitorização P120 ou P513 → E10.0 / E10.9
			intermitente (1 Hz)	Erro num módulo de bus de sistema externo → Módulo bus → Timeout no BUS externo (E10.2) → Módulo do Bus de sistema apresenta erro de módulo (E10.3)
			ligado	Bus de sistema no estado "BUS off"

### 6.3 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.	
	2.2	<b>Superaquec. R. ext. do freio</b> "Superaquecimento da resistência de frenagem externa"  Superaquecimento através da entrada digital (P420 [...])={13}	

E003	3.0	<b>Sobrecorrente I<sup>2</sup>t limite</b>	<p>Conversor CC/CA: O limite I<sup>2</sup>t foi acionado, por ex., &gt; 1,5 x I<sub>n</sub> durante 60s (observe também P504)</p> <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>	<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar sobrecarga na resistência de frenagem</li> </ul>
	3.2	<b>Sobrecorrente IGBT</b> Monitoramento 125%	<p>Redução de capacidade (redução de potência)</p> <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%	<p>Redução de capacidade (redução de potência)</p> <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 modulo</b>	<p>Sinal de erro do módulo (por tempo curto)</p> <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>	<p>P537 (desligamento por impulso) foi atingido 3x dentro de 50 ms (possível somente quando P112 e P536 estão desligados)</p> <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>

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

E005	5.0	<b>Sobretensão Ud</b>	<p>Tensão do circuito intermediário alta demais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolongar a rampa de desaceleração (P103)</li> <li>• Eventualmente ajustar modo de desligamento (P108) com retardo (não para elevação)</li> <li>• Prolongar o tempo de parada de emergência (P426)</li> <li>• Rotação oscilante (por exemplo, devido a elevadas massas de balanceamento) → caso necessário ajustar a curva característica U/f (P211, P212)</li> </ul> <p>Inversor com chopper de frenagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorver a energia realimentada através de um resistor de frenagem</li> <li>• Verificar o funcionamento do resistor de frenagem conectado (ruptura do cabo)</li> <li>• Valor do resistor de frenagem alto demais</li> </ul>
	5.1	<b>Sobretensão alimenta</b>	<p>Tensão da rede alta demais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veja os Dados técnicos (📖 Seção 7)</li> </ul>
E006	6.0	<b>Erro de carregamento</b>	<p>Tensão do circuito intermediário baixa demais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensão da rede baixa demais</li> <li>• Veja os Dados técnicos (📖 Seção 7)</li> </ul>
	6.1	<b>Queda tensão aliment</b>	<p>Tensão da rede baixa demais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veja os Dados técnicos (📖 Seção 7)</li> </ul>
E007	7,0	<b>Falta fase alimentaç</b>	<p>Erro do lado de conexão da rede</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uma fase da rede não está conectada</li> <li>• A rede está assimétrica</li> </ul>
	7,1	<b>Falha fase DC-Link</b>	<p>Tensão do circuito intermediário baixa demais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uma fase da rede não está conectada</li> <li>• excesso de carga em curto prazo</li> </ul>
	sobre 7.1		<p><b>Aparelhos com alimentação externa 24 V CC da parte de comando:</b></p> <p>Se a tensão da rede for desligada, mas a parte de comando continuar a ser alimentada com 24 V CC, esta mensagem de erro também será emitida.</p> <p>Se a tensão da rede voltar, a mensagem de erro precisará ser confirmada. Somente então será possível liberar o inversor de frequência.</p>
E008	8.0	<b>Perda de parâmetros</b> (EEPROM - Valor máximo ultrapassado)	<p>Erro nos dados EEPROM</p> <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> <p><b>AVISO</b> <u>Parâmetros com erro</u> são recarregados automaticamente (ajuste de fábrica).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falhas de compatibilidade eletromagnética (veja também E020)</li> </ul>
	8.1	<b>Tipo de inversor errado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEPROM defeituosa</li> </ul>
	8.2	<b>reservado</b>	
	8.3	<b>Erro EEPROM KSE</b> (Interface do cliente reconhecida de forma errada (equipamento KSE))	<p>A versão do inversor de frequência não é reconhecido corretamente.</p> <p>EEPROM com nível de firmware a partir de 1.2 plugada em um inversor de frequência com nível de firmware anterior →</p>
	8.4	<b>EEPROM erro interno</b> (Versão do banco de dados errada)	<p><b>Perda de parâmetros</b> (veja também <i>Informação</i> no capítulo 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desligar e religar a tensão da rede.</li> </ul>

8.7	EEPR cópia diferente	
E009	---	reservado

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

E010	10.0	<b>Timeout da rede Bus</b>	<p>Tempo de falha de telegrama / Bus off 24V int. CANbus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de dados com falha. Verificar P513.</li> <li>• Verificar a conexão física do barramento.</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>
	10.2	<b>Timeout de opcional de rede Bus</b>	<p>Tempo de falha de telegrama conjunto Bus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de telegrama com falha.</li> <li>• Verificar a conexão física do barramento.</li> <li>• Verificar a sequência do protocolo de Bus.</li> <li>• Verificar Bus-Master.</li> <li>• CLP está em condição "STOPP" ou "ERROR".</li> </ul>
	10.4	<b>Erro Init do opcional</b>	<p>Erro de inicialização conjunto Bus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a alimentação do conjunto de Bus.</li> <li>• Posição de interruptor DIP de um módulo de expansão I/O conectado com falha</li> </ul>
	10.1 10.3 10.5 10.6 10.7	<b>Erro de sistema do opcional</b>	<p>Erro de sistema do conjunto Bus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outros detalhes são encontrados no respectivo manual adicional do Bus.</li> </ul> <p><u>Expansão I/O:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medição das tensões de entrada com falha ou disponibilização indefinida das tensões de saída devido a um erro na geração da tensão de referência</li> <li>• Curto-circuito na saída analógica</li> </ul>
	10.9	<b>Falta o conjunto Bus/P120</b>	<p>O módulo registrado no parâmetro P120 não existe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar as conexões</li> </ul>

E011	11,0	<b>Interface do cliente</b>	<p>Erro no conversor analógico/Digital Interface interna do cliente (Bus de dados interno) falhou ou com interferência de rádio (compatibilidade eletromagnética).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar conexões de comando 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 aparelhos e a blindagem.</li> </ul>
E012	12.0	<b>Watchdog Externo</b>	<p>A função Watchdog é selecionada para uma entrada digital e o pulso sobre a correspondente entrada digital demorou mais do que o tempo inserido no parâmetro P460 &gt;Tempo monitoração&lt;.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar as conexões</li> <li>• Verificar ajuste P460</li> </ul>
12.1		<b>Motor.Limite / cliente</b> <i>"Limite de desligamento do motor"</i>	<p>O limite de desligamento do motor (P534 [-01]) foi acionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar menos carga ao motor</li> <li>• Ajustar um valor maior em (P534 [-01])</li> </ul>
12.2		<b>Gerador limite</b> <i>"Limite de desligamento do gerador"</i>	<p>O limite de desligamento do gerador (P534 [-02]) foi acionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar menos carga ao motor</li> <li>• Ajustar um valor maior em (P534 [-02])</li> </ul>
12.3		<b>Limite de torque</b>	<p>A limitação do potenciômetro ou da origem do valor especificado desligou. P400 = 12</p>
12.4		<b>Limite de corrente</b>	<p>A limitação do potenciômetro ou da origem do valor especificado desligou. P400 = 14</p>
12.5		<b>Monitoração da carga</b>	<p>Desligamento devido ao excesso ou falta de torques de carga permissíveis ((P525) ... (P529)) durante o tempo ajustado em (P528).</p> <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>
12.8		<b>Analógico in. mínimo</b>	<p>Desligamento devido à falta do valor de equalização 0% (P402) com ajuste (P401) "0-10V com desligamento por erro 1" ou. "...2"</p>
12.9		<b>Analógico in. máximo</b>	<p>Desligamento devido à ultrapassagem do valor de equalização 100% (P403) com ajuste (P401) "0-10V com desligamento por erro 1" ou. "...2"</p>

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

E013	13.0	<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>
	13.1	<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>
	13.2	<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>
	13.5	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para POSICON → veja o manual adicional
	13.6	<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	16.0	<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>
	16.1	<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	18,0	<b>reservado</b>	Mensagem de falha para função "Bloqueio de pulso seguro" veja o manual adicional
E019	19.0	<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> </ul>
	19.1	<b>Estrela-triângulo errada</b> <i>"Ligação estrela-triângulo do motor errada"</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar dados do motor pré-ajustados (P201...P209)</li> <li>• PMSM – Operação CFC-Closed-Loop: A posição do rotor do motor não está correta em relação ao encoder incremental. Realizar a determinação da posição do rotor (primeira liberação após "Rede ligada" somente com motor parado) (P330)</li> </ul>

E020	20.0	reservado		
E021	20.1	Erro Watchdog		
	20.2	Estouro de pilha		
	20.3	Pilha vazia		
	20.4	Código op. indefinido		
	20.5	Instrução protegida <i>"Instrução protegida"</i>		
	20.6	Acesso ilegal à palavra		
	20.7	ilegal instrução Acesso <i>"Acesso ilegal à instrução"</i>	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>	
	20.8	Erro da memória do programa <i>"Erro da memória do programa"</i> (Erro EEPROM)		
	20.9	Dual-Ported RAM		
	21.0	Erro NMI (não é utilizado pelo hardware)		
	21.1	Erro PLL		
	21.2	Erro ADU "Overrun"		
	21.3	Erro PMI "Access Error"		
	21.4	Estouro de pilha do usuário		
E022	---	reservado		Mensagem de falha para PLC → veja o manual adicional
E023	---	reservado		Mensagem de falha para PLC → veja o manual adicional
E024	---	reservado		Mensagem de erro para PLC → veja o manual adicional <a href="#">BU 0550</a>

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

### 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>Temperatur motor PTC</b> "PTC de superaquecimento do motor"	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>• Usar ventilador externo no motor</li> </ul>
	2.1	<b>Temperat 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.	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>Temp resistência ext</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>
	3.5	<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>
	3.6	<b>Limite de corrente</b>	Advertência: Limite de corrente atingido <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar (P536)</li> </ul>

C004	4.1	<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	8.0	<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	12.1	<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>
	12.2	<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>
	12.3	<b>Limite de torque</b>	Advertência: 80 % da limitação do potenciômetro ou da fonte do valor especificado atingido. P400 = 12
	12.4	<b>Limite de corrente</b>	Advertência: 80 % da limitação do potenciômetro ou da fonte do valor especificado atingido. P400 = 14
	12.5	<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 retardo (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>	Caso alguma entrada digital esteja parametrizada com a função "Bloquear Tensão" (P420/480), essa entrada pode estar desligada. <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>	Caso alguma entrada digital esteja parametrizada com a função "Parada Rápida" (P420/480), essa entrada pode estar desligada. <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>	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"). Ou fase elétrica está faltando. <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
	0.8	<b>Direita bloqueada</b>	Bloqueio ao ligar com desligamento do retificador ativado por: <b>P540</b> ou por "Bloquear liberação direita" ( <b>P420</b> = 31, 73) ou "Bloquear liberação esquerda" ( <b>P420</b> = 32, 74), O inversor de frequência muda ao estado "Pronto para ligar".
	0.9	<b>Esquerda bloqueada</b>	
	I006 <sup>1)</sup>	6.0	<b>Erro de carga</b>
I011	11.0	<b>Parada analógica</b>	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> ,. Isso acontecerá também quando a respectiva entrada analógica estiver parametrizada para a função "0" ("sem função"). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a conexão</li> </ul>
I014 <sup>1)</sup>	14.4	<b>reservado</b>	Mensagem informativa para POSICON → veja o manual adicional
I018 <sup>1)</sup>	18.0	<b>reservado</b>	Mensagem informativa para a função "Parada Seguro (STO)" → veja o manual adicional

1) Identificação da condição operacional (da mensagem) na *ParameterBox* ou na unidade de comando virtual do software *NORD CON*:  
"Não pronto"

## 6.4 Perguntas frequentes sobre falhas operacionais

Falha	Possível causa	Solução
Aparelho não liga (todos os LEDs desligados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensão de rede ausente ou errada</li> <li>SK 2x5E: Sem tensão de comando 24 V DC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar as conexões e condutores</li> <li>Verificar os interruptores / fusíveis</li> </ul>
Aparelho não reage à liberação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de comando não conectados</li> <li>Fonte da palavra de controle não ajustada corretamente</li> <li>Sinal de liberação direito e esquerdo aplicados em paralelo</li> <li>Sinal de liberação aplicado antes que o aparelho esteja pronto para operar (aparelho aguarda um flanco 0 → 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitar novamente a liberação</li> <li><b>P428</b> modificar caso necessário: "0" = Para liberação o aparelho aguarda um flanco 0→1 / "1"= Aparelho reage ao "nível" → <b>Perigo: O acionamento pode partir sozinho!</b></li> <li>Verificar as conexões de comando</li> <li>Verificar <b>P509</b></li> </ul>
O motor não parte apesar da liberação dada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabo do motor não conectado</li> <li>O freio não desaciona</li> <li>não há valor de velocidade especificado</li> <li>Fonte do valor especificado não ajustada corretamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar as conexões e condutores</li> <li>Verificar os elementos de comando</li> <li>Verificar <b>P510</b></li> </ul>
O aparelho desliga sem mensagem de erro com carga crescente (aumento da carga mecânica / rotação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta uma fase da rede</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar as conexões e condutores</li> <li>Verificar os interruptores / fusíveis</li> </ul>
O motor gira na direção errada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabo do motor: U-V-W trocados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabo do motor: trocar 2 fases alternativamente:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar seq fases motor (<b>P583</b>)</li> <li>– Trocar funções de liberação direita / esquerda (<b>P420</b>)</li> <li>– Trocar control word Bit 11/12 (com controle de barramento)</li> </ul> </li> </ul>
O motor não atinge a rotação desejada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequência máxima parametrizada baixa demais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar <b>P105</b></li> </ul>

## 6 Mensagens relativas ao estado de funcionamento

<p>A rotação do motor não corresponde ao valor especificado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A função Entrada analógica está ajustada para "Adição de frequência" e há outro valor especificado aplicado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar <b>P400</b></li> <li>• Verificar o ajuste do potenciômetro integrado (<b>P1</b>) (somente SK 2x5E)</li> <li>• <b>P420</b>, verificar as frequências fixas ativas</li> <li>• Verificar os valores especificados do barramento</li> <li>• Verificar <b>P104 / P105</b> "Frequência mín. / máx."</li> <li>• Verificar <b>P113</b> "Frequência intermitente"</li> </ul>
<p>Motor em marcha (no limite de corrente) com ruído intenso e rotação baixa de controle difícil ou impossível, os sinal "DESLIGA" é implementado com atraso, eventual mensagem de erro 3.0</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As pistas A e B do encoder (para realimentação da rotação) estão trocadas</li> <li>• Resolução do encoder não ajustada corretamente</li> <li>• Sem alimentação de tensão do encoder</li> <li>• Encoder defeituoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar as conexões do encoder</li> <li>• Verificar <b>P300, P301</b></li> <li>• Controle através de <b>P735</b></li> <li>• Verificar o encoder</li> </ul>
<p>Erro de comunicação (esporádico) entre inversor de frequência e módulos opcionais</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistências terminais do sistema de barramento não colocadas corretamente</li> <li>• Mau contato das conexões</li> <li>• Erros na linha do sistema de barramento</li> <li>• Comprimento máximo do sistema de barramento ultrapassado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• somente 1º e último participante: Habilitar interruptor DIP para a resistência terminal</li> <li>• Verificar as conexões</li> <li>• Unir GND de todos os inversores de frequência do sistema de barramento</li> <li>• Observar as normas de instalação (instalação separada de linhas de sinal ou comando e linhas de rede ou de motor)</li> <li>• Verificar os comprimentos de cabo (Systembus)</li> </ul>

Tabela 8: Perguntas frequentes sobre falhas operacionais

## 7 Dados técnicos

### 7.1 Dados gerais inversor de frequência

Função	Especificação
Frequência de saída	0,0 ... 400,0 Hz
Frequência de pulso.	3,0 ... 16,0 kHz, ajuste de fábrica = 6 kHz Redução de desempenho > 8 kHz com aparelho 115 / 230 V, > 6 kHz com aparelho 400 V
Capacidade de sobrecarga típica	150 % para 60 s, 200 % para 3,5 s
Rendimento	> 95%, conforme o tamanho
Resistência de isolamento	> 5 MΩ
Temperatura de operação / ambiente	-25°C ... +40°C, informações detalhadas (valores UL, entre outros) para cada tipo de aparelho e modo operacional, veja (capítulo <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b> ) ATEX: -20...+40°C (capítulo 2.4)
Temperatura de armazenamento e de transporte	-25°C ... +60/70°C
Armazenamento de longo prazo	(capítulo 9.1)
Grau de proteção	IP55, opcionalmente IP66 (capítulo 1.8) NEMA1, classificação NEMA superior sob consulta
Altitude máx. de instalação acima do nível do mar.	até 1000 m sem perda de potência  1000...2000 m: 1 % / 100 m Redução de potência, Cat. sobretensão.3  2000...4000 m: 1 % / 100 m Redução de potência, Cat. sobretensão 2, proteção externa contra sobretensão requerida na entrada de rede
Condições ambientais	<i>Transporte (IEC 60721-3-2):</i> mecânico: 2M2 <i>Operação (IEC 60721-3-3):</i> mecânico: 3M7, 3M6 (Tamanho 4) climático: 3K3 (IP55) 3K4 (IP66)
Características	<i>Função de economia de energia</i> (capítulo <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b> ), veja P219 <i>Compatibilidade eletromagnética</i> (capítulo <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b> ) <i>RoHS</i> (capítulo 1.5)
Medidas de proteção contra	Superaquecimento do inversor de frequência Curto-circuito, falta para a terra, Sobrecarga, funcionamento a vazio Sobretensão e subtensão
Monitoramento da temperatura do motor	I <sup>2</sup> t motor, interruptor PTC / bimetal
Controle e regulação	Controle vetorial sem sensor (ISD), curva característica linear U/f, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop
Tempo de espera entre dois ciclos de ligamento da rede	60 s para todos os aparelhos no ciclo de operação normal
Interfaces	<i>Padrão</i> RS485 (USS) (apenas para caixas de parametrização) RS 232 (Single Slave) Sistema de barramento <i>Opção</i> AS-i – integrada (capítulo <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b> ) Diversos módulos de barramento (capítulo 1.2)
Isolação Elétrica	Terminais de controle
Terminais de conexão, conexão elétrica	<i>Parte de potência</i> (capítulo 2.3.2) <i>Parte de controle</i> (capítulo 2.3.3)

## **8 Informações adicionais**

Para mais informações relativas ao funcionamento do variador de frequência, por ex.:

- CEM
- Redução da potência
- Normalização de valores nominais/reais

consulte o manual principal do variador de frequência.

## 9 Indicações de manutenção e assistência

### 9.1 Indicações de manutenção

Os variadores de frequência NORD são *livres de manutenção* em caso de operação correta (consulte o capítulo 7 "Dados técnicos").

#### 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 comando no SK 2x5E

No caso de aparelhos do tipo SK 2x5E, a alimentação deve ser assegurada com uma tensão de comando de 24 V, para permitir o processo de regeneração.

---



#### Informação

#### Acessórios

Os regulamentos relativos ao **armazenamento de longa duração** são igualmente válidos para os acessórios, tais como módulos de fonte de tensão de 24 V (SK xU4-24V-..., SK TU4-POT-...) e o retificador eletrónico dos travões (SK CU4-MBR).

---

**9.2 Avisos para assistência**

O nosso suporte técnico está à sua disposição para responder dúvidas técnicas.

Em caso de solicitação ao nosso suporte técnico, por favor tenha em mãos o tipo exato de dispositivo (placa de identificação/mostrador), caso necessário com acessórios ou opções, a versão de software aplicada (P707) e o número de série (placa de identificação).

Em caso de reparo o dispositivo deverá ser enviado ao endereço a seguir:

**NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH**  
Tjüchkampstrasse 37  
D-26605 Aurich

Por favor, remova todas as peças não originais do dispositivo.

Não nos responsabilizamos por eventuais peças aplicadas, por ex., cabos de rede, interruptores ou mostradores externos!

Antes do envio do dispositivo, favor salvar os ajustes dos parâmetros.

**Informação**

Favor marcar o motivo do envio do componente/dispositivo e informe uma pessoa de contato para tirarmos eventuais dúvidas.

A ficha de envio é obtida pela nossa página na internet ([Link](#)) ou através do nosso suporte técnico.

Caso não seja acordado diferente, o dispositivo será devolvido com ajustes de fábrica após a verificação / reparo.

**Informação**

Para excluir que a causa de um defeito do dispositivo esteja localizado em um módulo opcional, em caso de falha enviar também os módulos opcionais conectados.

**Contatos (telefone)**

<b>Suporte técnico</b>	Durante o horário comercial	+49 (0) 4532-289-2125
	Fora do horário comercial	+49 (0) 180-500-6184
<b>Dúvidas sobre o reparo</b>	Durante o horário comercial	+49 (0) 4532-289-2115

O manual e informações adicionais são encontrados na internet, em [www.nord.com](http://www.nord.com).

## Índice de palavras-chaves

<b>A</b>		EEPROM interna .....	68
Advertências .....	77, 89	Endereço .....	97
Altura de instalação .....	94	Equipamento posterior do aparelho .....	26
Armazenamento .....	96	Erros .....	76
Assistência .....	97	Estado de funcionamento .....	76
ATEX .....	14, 17, 41	<b>F</b>	
ATEX conjuntos opcionais .....	43	Falhas .....	77
ATEX		Frenagem dinâmica .....	29
Zona ATEX 22 cat. 3D .....	42	<b>G</b>	
ATEX		Grupo de menu .....	69
Zona ATEX 22 cat. 3D .....	48	<b>I</b>	
Avisos .....	76	Indicação .....	50
<b>C</b>		Internet .....	97
Características .....	9	Interruptor DIP .....	59
Chopper de freio .....	29	Interruptores DIP .....	61
Ciclos de ligamento .....	94	<b>L</b>	
Classe de proteção IP .....	20	LEDs .....	77
Codificação do tipo .....	18	LEDs de diagnóstico .....	79
Condição operacional .....	77	<b>M</b>	
Conexão da parte de comando .....	36	Manutenção .....	96
Conexão de comando .....	36	Mensagens .....	76, 77
Contato .....	97	Mensagens de advertência .....	89
Correlação potência - tamanho .....	20	Mensagens de erro .....	76, 77
Correntes totais .....	36	Módulo de memória .....	50
<b>D</b>		Montagem	
Dados do motor .....	55	SK 2xxE .....	22
Dados técnicos .....	35, 94, 96	Montagem no motor .....	28
Dados técnicos		<b>N</b>	
Inversor de frequência .....	94	Núcleo de ferrita .....	24
Desligamento por sobretensão .....	29	Núcleo toroidal .....	24
Dimensões .....	28	<b>O</b>	
Diretivas para fiação .....	34	Opções de comando .....	51
<b>E</b>		Opções de parametrização .....	51
EAC Ex .....	14, 17, 41, 48	Operação .....	50
Certificado .....	49		
EEPROM .....	50		

<b>P</b>		Resistência de frenagem ..... 29
Parada Segura .....38		<b>S</b>
Parâmetros fábrica .....55		Segurança funcional ..... 38
Perguntas frequentes sobre falhas operacionais .....92		SK BRE4-..... 32
Peso.....28		SK BREW4- ..... 32
Placa de características .....55		SK BRI4- ..... 30, 32
Placa de identificação..... 18		SK BRW4- ..... 32
Placa de isolamento da cobertura do motor tamanho 4.....24		SK CU4-POT ..... 53
Potenciômetros P1 e P2.....79		Sobretensão..... 83
Potenciômetros P1 e P2.....62		Suporte ..... 97
<b>R</b>		<b>T</b>
Redução de capacidade.....23		Terminais de controle ..... 38
Reparo .....97		<b>V</b>
		Ventilação ..... 23

## **NORD DRIVESYSTEMS Group**

**Headquarters and Technology Centre**  
in Bargteheide, close to Hamburg

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

**Mechanical products**  
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

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

**Electronic products**  
centralised and decentralised frequency inverters,  
motor starters and field distribution systems

**7 state-of-the-art production plants**  
for all drive components

**Subsidiaries and sales partners**  
**in 98 countries on 5 continents**  
provide local stocks, assembly, production,  
technical support and customer service

**More than 4,000 employees throughout the world**  
create customer oriented solutions

[www.nord.com/locator](http://www.nord.com/locator)

### **Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1  
22941 Bargteheide, Germany

T: +49 (0) 4532 / 289-0

F: +49 (0) 4532 / 289-22 53

[info@nord.com](mailto:info@nord.com), [www.nord.com](http://www.nord.com)

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

