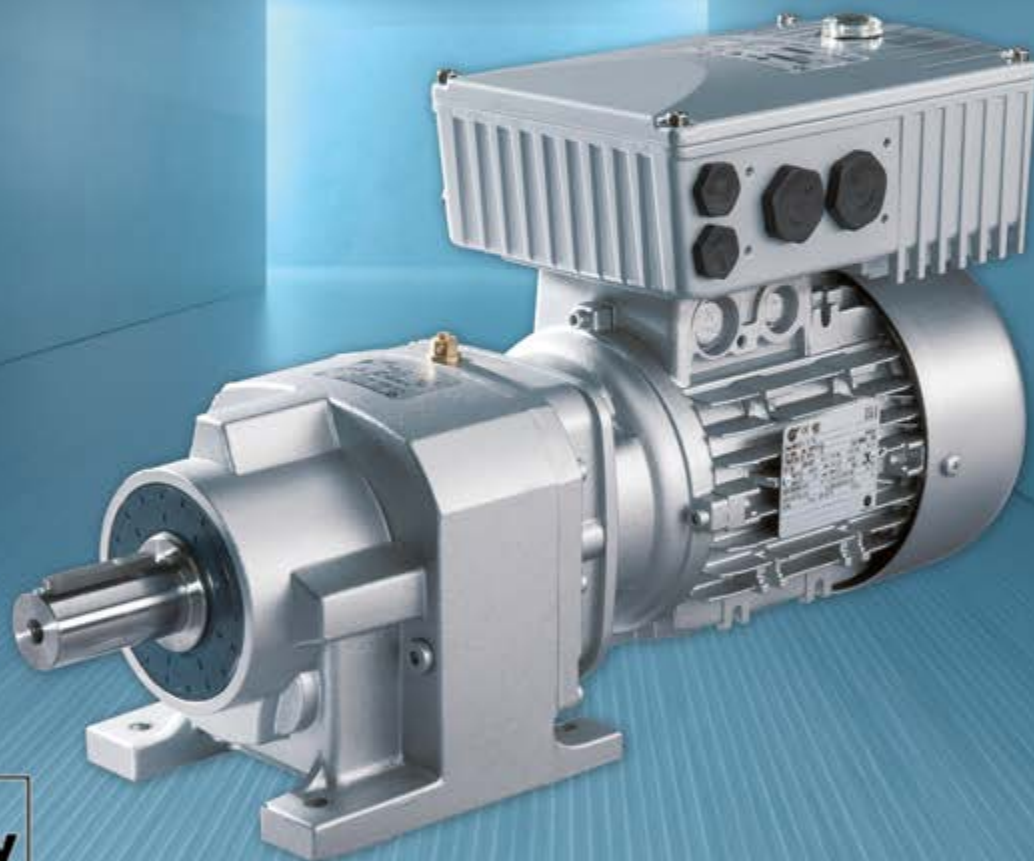


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0185 – ru

**NORDAC® BASE (SK 180E / SK 190E)**

Краткое руководство по эксплуатации преобразователя частоты



## Документация

<b>Название:</b>	<b>BU 0185</b>	
<b>№ для заказа:</b>	<b>6071857</b>	
<b>Модельный ряд:</b>	SK 1x0E	
<b>Серии устройств:</b>	SK 180E, SK 190E	
<b>Типы устройств:</b>	SK 1x0E-250-112-O ... SK 1x0E-750-112-O	0,25 – 0,75 кВт, 1~ 110-120 В, Выход: 230 В
	SK 1x0E-250-323-B ... SK 1x0E-111-323-B	0,25 – 1,1 кВт, 1/3~ 200-240 В
	SK 1x0E-151-323-B	1,5 кВт, 3~ 200-240 В
	SK 1x0E-250-340-B ... SK 1x0E-221-340-B	0,25 – 2,2 кВт, 3~ 380-480 В

## Список версий

Название, Дата	Номер заказа	Версия встроенного ПО	Примечания
<b>BU 0185</b> , Июнь 2014 г.	<b>6071857</b> / 2314	V 1.0 R1	Первое издание, на основе BU 0180 DE / 2314
<b>BU 0185</b> , Март 2015 г.	<b>6071857</b> / 1315	V 1.0 R1	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 1315
<b>BU 0185</b> , Март 2016 г.	<b>6071857</b> / 1216	V 1.2 R0	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 1216
<b>BU 0185</b> , Октябрь 2018 г.	<b>6071857</b> / 4118	V 1.2 R1	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 4118

Таблица 1: Список версий

## Область применения

Настоящее краткое руководство составлено на основе основного руководства для соответствующей серии преобразователей (см. список версий). Основное руководство является главным документом, в котором также имеется описание порядка ввода в эксплуатацию. В настоящем кратком руководстве приводятся основные сведения о простейшей процедуре ввода в эксплуатацию и подключении преобразователя к стандартной приводной технике. Подробное описание параметров, вспомогательного оборудования и специальных функций содержится в последних редакциях основного руководства и специальных руководств, описывающих функции шины (например, PROFIBUS DP) или функции преобразователя частоты (например, PLC).

## Авторское право

Настоящий документ является неотъемлемой частью описываемого оборудования и предоставляется владельцу оборудования в пригодной для использования форме. Запрещается редактировать, менять или каким-либо другим образом обрабатывать документ.

## Издатель

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

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

Телефон +49 (0) 45 32 / 289-0 • Факс +49 (0) 45 32 / 289-2253

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Оглавление

<b>1</b>	<b>Общая информация</b> .....	<b>7</b>
1.1	Краткая информация .....	7
1.2	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию .....	8
1.3	Предупреждения и правила безопасности .....	13
1.3.1	Предупреждения и указания об опасности на изделии .....	13
1.3.2	Предупреждения и правила безопасности в документации .....	14
1.4	Нормы и допуски .....	14
1.5	Код типа устройства / условные обозначения .....	16
1.5.1	Фирменная табличка .....	16
1.5.2	Код типа преобразователя частоты .....	18
1.6	Вариант исполнения с классом защиты IP55, IP66, IP69K .....	19
<b>2</b>	<b>Сборка и установка</b> .....	<b>21</b>
2.1	Монтаж SK 1x0E .....	21
2.1.1	Порядок действий для монтаже на двигателе .....	22
2.1.1.1	Варианты с учетом типоразмера двигателя .....	23
2.2	Тормозной резистор (BW) - (от типоразмера 2) .....	24
2.2.1	Внутренний тормозной резистор SK BRI4- .....	24
2.2.2	Внешний тормозной резистор SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-... .....	26
2.3	Подключение электричества .....	27
2.3.1	Директивы по электромонтажу .....	28
2.3.2	Электрическое подключение силового блока .....	29
2.3.3	Электрическое подключение блока управления .....	30
2.3.3.1	Описание клемм цепи управления .....	31
2.4	Эксплуатация во взрывоопасных зонах .....	32
2.4.1	Эксплуатация во взрывоопасных зонах ATEX 22 3D .....	32
2.4.1.1	Переоснащение устройства для категории 3D .....	32
2.4.1.2	Дополнительное оборудование для эксплуатации в зоне 22 ATEX, категория 3D .....	33
2.4.1.3	Максимальное выходное напряжение и ограничение частоты вращения .....	35
2.4.1.4	Инструкции по вводу в эксплуатацию .....	35
2.4.1.5	Заявление о соответствии стандартам ЕС ATEX .....	37
2.4.2	Эксплуатация во взрывоопасных зонах - EAC Ex .....	38
2.4.2.1	Изменение конструкции устройства .....	38
2.4.2.2	Дополнительная информация .....	39
2.4.2.3	Сертификат EAC Ex .....	39
<b>3</b>	<b>Индикация, управление и опции</b> .....	<b>40</b>
3.1	Опции управления и параметризации .....	40
3.1.1	Модули управления и параметризации, применение .....	41
3.1.2	Адаптер потенциометра, SK CU4-POT .....	42
<b>4</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>44</b>
4.1	Заводские настройки .....	44
4.2	Ввод устройства в эксплуатацию .....	45
4.2.1	Подключение .....	45
4.2.2	Конфигурация .....	46
4.2.2.1	Параметризация .....	46
4.2.2.2	DIP-переключатели (S1, S2) .....	47
4.2.3	Примеры ввода в эксплуатацию .....	48
<b>5</b>	<b>Параметр</b> .....	<b>49</b>
5.1	Обзор параметров .....	51
<b>6</b>	<b>Отображение информации о состояниях</b> .....	<b>57</b>
6.1	Представление сообщения .....	58
6.2	Диагностические индикаторы на устройстве .....	59
6.3	Сообщения .....	60
6.4	Вопросы и ответы: Неисправности .....	69
<b>7</b>	<b>Технические характеристики</b> .....	<b>71</b>
7.1	Технические характеристики преобразователь частоты .....	71




<b>8</b>	<b>Дополнительная информация</b> .....	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>Информация по техническому обслуживанию и уходу</b> .....	<b>73</b>
9.1	Указания по обслуживанию .....	73
9.2	Указания по сервисному обслуживанию .....	74

## 1 Общая информация

### 1.1 Краткая информация

В данном руководстве содержится общее описание возможных функций, вариантов оснащения и комплектации. Комплектация и функции зависят от типа устройства.

#### Базовые характеристики

- Высокий пусковой момент и точная регулировка частоты вращения двигателя посредством бездатчикового управления вектором тока
- Установка непосредственно на двигатель или рядом с ним
- Диапазон допустимой температуры окружающей среды – от -25°C до 50°C (см. технические условия)
- Встроенный сетевой фильтр с защитой от электропомех для предельной кривой В, категория С1, с монтажом на двигателе (за исключением устройств 115 В)
- Возможность автоматического измерения сопротивления обмотки статора и точного определения параметров двигателя
- Программируемое торможение постоянным током
- Только в устройствах типоразмера ВGII: Встроенный тормозной прерыватель, рассчитанный на обслуживание четырех квадрантов, дополнительные тормозные резисторы (внутренние / внешние)
- 2 аналоговых входа (с возможностью переключения между режимами тока и напряжения), которые могут также использоваться как цифровые входы
- 3 цифровых входа
- 2 цифровых выхода
- Отдельный вход для датчика температуры (TF+/TF-)
- Системная шина NORD для подключения дополнительных модулей; с переключаемым согласующим резистором и DIP-переключателем, который используется для настройки адресов
- Четыре независимых набора параметров, управляемых по сети
- Диагностические светодиодные индикаторы
- Интерфейс RS232/RS485 через разъем RJ12
- Работа с *трехфазными асинхронными двигателями (ASM) и синхронными двигателями с постоянными магнитами (PMSM)*
- Встроенный ПЛК ( [BU 0550](#))

#### Другие характеристики SK 190E

- Встроенный интерфейс AS

## 1.2 Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию

Прежде чем приступить к работе на или с устройством, внимательно прочтите следующие инструкции по технике безопасности. Учитывайте все требования и дополнительную информацию, содержащуюся в руководстве к устройству.

Несоблюдение этих инструкций может стать причиной получения тяжелых или смертельно опасных травм или причинения повреждений или ущерба устройству или объектам в его окружении.

**Данная инструкция по технике безопасности подлежит хранению для дальнейшего использования!**

### 1. Общая информация

Запрещается использовать поврежденные устройства или устройства с дефектным или поврежденным корпусом или отсутствующим защитным снаряжением (например, отсутствующими резьбовыми заглушками для кабельных вводов). В противном случае существует опасность получения тяжелых или смертельно опасных травм вследствие поражения электрическим током или разрушения электрических компонентов, например, мощных электролитических конденсаторов.

Снятие защитных крышек и панелей в условиях, когда это недопустимо, использование устройства не по назначению, неправильная установка и эксплуатация устройства могут привести к опасной ситуации, тяжелым травмам и повреждению оборудования.

Во время работы некоторые части устройства могут (в зависимости от указанного класса защиты) представлять опасность: быть под напряжением, не иметь изоляции, иметь горячие поверхности, двигаться и вращаться.

Устройство является источником опасного напряжения. На всех соединительных клеммах (в т.ч. на контактах подключения источника питания и двигателя), на питающих линиях, контактных колодках, печатных платах может сохраняться опасное напряжение, даже если устройство не работает или двигатель не вращается (например, из-за электронной блокировки, блокировки привода или короткого замыкания на выходных контактах).

Устройство не снабжено главным силовым выключателем, поэтому оно всегда находится под напряжением, когда подключено к источнику питания. Поэтому на подключенном неподвижном двигателе может сохраняться высокое напряжение.

Двигатель, подключенный к изолированному от источника питания приводу, может продолжать вращаться, генерируя опасное напряжение.

При контакте с высоким напряжением существует опасность поражения электрическим током, что может привести к получению тяжелых травм вплоть до смертельного исхода.

Запрещается отсоединять кабели от устройства или силового соединителя (при наличии), находящиеся под высоким напряжением! В противном случае возможно появление электрической дуги, которая может стать источником травм и вызывать повреждение и даже разрушение оборудования.

Отключенный индикатор состояния и отсутствие сигналов на других элементах индикации не является признаком отсутствия напряжения; даже при отсутствующей индикации устройство может быть подключено к сети.

Радиатор и другие металлические части могут нагреваться до температуры выше 70°C.

Прикосновение к этому оборудованию может вызвать локальный ожог на соответствующих частях тела. Соблюдать указания по времени охлаждения и безопасному расстоянию.

Все работы по транспортировке, установке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию устройства должны выполнять квалифицированные специалисты (обязательно



соблюдать стандарты IEC 364, CENELEC HD 384, DIN VDE 0100, IEC 664 или DIN VDE 0110 и местные правила техники безопасности). В частности, необходимо соблюдать общие и национальные требования норм по установке и технике безопасности при работе с высоковольтными системами (к примеру, VDE), а также правила, относящиеся к правильному использованию инструментов и средств персональной защиты.

При выполнении работ на устройстве не допускать попадания инородных предметов, незакрепленных частей, пыли или воды внутрь устройства; в противном случае возможно возникновение короткого замыкания, возгорания или коррозии.

Более подробная информация содержится в документации к устройству.

### 2. Квалифицированные специалисты

В данной инструкции по общей технике безопасности квалифицированными специалистами считаются лица, которые умеют выполнять работы по сборке, установке, вводу в эксплуатацию и эксплуатировать данное изделие, а также имеют соответствующую квалификацию для этой деятельности.

Кроме того, монтаж и ввод в эксплуатацию данного устройства и относящихся к нему принадлежностей могут выполнять только квалифицированные электрики. Квалифицированным электриком считается специалист, который благодаря своему профессиональному образованию и опыту обладает знаниями, достаточными для

- включения, выключения, изоляции, заземления и маркировки электрических цепей и устройств,
- проведения надлежащего техобслуживания и использования защитных устройств в соответствии с предусмотренными нормами безопасности.

### 3. Использование по назначению – общая информация

Преобразователи частоты предназначены для работы в составе промышленных установок, где они используются для подключения трехфазных двигателей с короткозамкнутым ротором, а также синхронных двигателей с постоянными магнитами. Вышеупомянутые двигатели должны подходить для работы с преобразователем частоты. Запрещается подключать к преобразователю частоты другие нагрузки.

Устройство предназначено для использования в составе электрических установок или машин.

Технические данные и информация об условиях подключения указаны на табличке с техническими характеристиками и в документации и являются обязательными для соблюдения.

Для защиты устройства разрешается использовать только функции и оснащение, указанные в документации.

Устройства, имеющие знак "CE", удовлетворяют требованиям директивы о низковольтном оборудовании 2014/35/EU. Устройство изготовлено в соответствии с требованиями гармонизированных стандартов, перечисленных в декларации соответствия.

#### a. Дополнение: Использование по назначению на территории Европейского Союза

Запрещается использовать устройство (т.е. приступать к его нормальной эксплуатации) в составе машин, характеристики которых не удовлетворяют требованиями директивы ЕС 2006/42/ЕС (машинное оборудование); также необходимо соблюдать требования стандарта EN 60204-1.

Ввод в эксплуатацию (т.е. начало нормальной эксплуатации) разрешен только при условии выполнения требований директивы ЕС 2014/30/EU (электромагнитная совместимость).

#### b. Дополнение: Использование по назначению за пределами Европейского Союза

При монтаже и вводе в эксплуатацию устройства в составе другого оборудования обязательно строго соблюдать местные правила эксплуатирующего предприятия,

действующие на месте эксплуатации (см. также пункт "а) Дополнение: Использование по назначению на территории Европейского Союза").

#### **4. Важная информация**

##### ***Транспортировка, хранение***

Соблюдать содержащиеся в руководстве инструкции по транспортировке, хранению и правильному обращению с изделием.

Выполнять требования, предъявляемые к механическому оборудованию и к условиям окружающей среды (см. технические условия в руководстве, прилагаемом к устройству).

При необходимости, использовать подходящие транспортные средства (подъемные механизмы, такелажное оборудование и т.д.) достаточной грузоподъемности.

##### ***Размещение и монтаж***

Установку и подключение системы охлаждения устройства производить в соответствии с требованиями прилагающейся документации. Выполнять требования, предъявляемые к механическому оборудованию и к условиям окружающей среды (см. технические условия в руководстве, прилагаемом к устройству).

Защитить устройство от недопустимых нагрузок и воздействий. В частности, не допускать деформации конструктивных деталей устройства и изменения изоляционных расстояний. Не прикасаться к электронным элементам и контактам.

В составе устройств и дополнительного оборудования имеются части, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом, возникшим вследствие неправильного обращения с оборудованием. Не допускать механического повреждения или разрушения электрических компонентов.

##### ***Электрическое подключение***

Убедиться, что преобразователь и двигатель подходят для работы с напряжением источника питания.

Проводить работы по монтажу, ремонту и обслуживанию на устройстве разрешается только после его полного отсоединения от источника питания. После отсоединения устройства подождать не менее 5 минут, так как заряженные конденсаторы могут сохранять опасное напряжение в течение 5 минут после отключения электроснабжения. Обязательно убедиться в отсутствии напряжения, измерив напряжение на всех контактах силового соединения или на всех клеммах подключения.

Монтаж электрооборудования должен осуществляться в соответствии с действующими специальными нормами и регламентами (например, в отношении сечений проводов, предохранителей, заземляющего провода и т.д.). Дополнительные указания перечислены также в документации, прилагаемой к устройству.

Инструкции по монтажу, отвечающему требованиям к ЭМС, например, в части экранирования, заземления, расположения фильтров и прокладки кабелей, содержатся в документации к устройствам и в техническом регламенте [TI 80-0011](#). Эти инструкции следует соблюдать при установке любых устройств с маркировкой CE. Ответственность за выполнение требований директив и норм по ЭМС в отношении предельных величин несет изготовитель установки или машины.

Если заземление не является достаточным, в случае ошибки или неисправности прикосновение к устройству может привести к поражению электрическим током и даже к смерти.

Поэтому эксплуатация устройства допускается, только если оно имеет надежное заземление, выполненное в соответствии с местными нормами, принятыми в отношении больших токов утечки (> 3,5 мА). Подробная информация об условиях подключения и эксплуатации приводится в техническом регламенте [TI 80-0019](#).

При наличии питания устройство может быть приведено в действие прямым или косвенным образом. В этом случае контакт с токопроводящими деталями может привести к поражению электрическим током и даже к смерти.

Поэтому необходимо всегда отсоединять все провода устройства (например, кабели питания от сети).

### **Обснащение, поиск неисправностей и ввод в эксплуатацию**

При работе с оборудованием, находящимся под напряжением, соблюдать действующие национальные правила по технике безопасности и охране труда (например, инструкции по предотвращению несчастных случаев BGV A3, ранее VBG 4).

При наличии питания устройство может быть приведено в действие прямым или косвенным образом. В этом случае контакт с токопроводящими деталями может привести к поражению электрическим током и даже к смерти.

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

Некоторые настройки позволяют автоматически запускать устройство или подсоединенный к нему двигатель при появлении питающего напряжения. В этом случае машинное оборудование, приводимое в действие двигателем (прессы / цепные тяги / валки / вентиляторы и т.д.), могут неожиданно начать свое движение и таким образом нанести травмы разной степени тяжести.

Прежде чем включать питание от сети, следует предупредить всех лиц о предстоящем включении и проследить, чтобы в опасной зоне не было людей.

### **Эксплуатация**

Установки, в составе которых работают устройства, должны иметь дополнительные средства контроля и обеспечения безопасности, установленные действующими нормами по технике безопасности и охране труда (например, законом о технологическом оборудовании, правилами по предупреждению несчастных случаев на производстве и т.д.)

Во время работы устройств все крышки и панели должны быть закрыты.

Некоторые настройки позволяют автоматически запускать устройство или подсоединенный к нему двигатель при появлении питающего напряжения. В этом случае машинное оборудование, приводимое в действие двигателем (прессы / цепные тяги / валки / вентиляторы и т.д.), могут неожиданно начать свое движение и таким образом нанести травмы разной степени тяжести.

Прежде чем включать питание от сети, следует предупредить всех лиц о предстоящем включении и проследить, чтобы в опасной зоне не было людей.

Работающее устройство является источником шума слышимого человеком диапазона. Воздействие такого шума в течение длительного времени может привести к возникновению чувства напряжения, дискомфорта, усталости и, как следствие, к снижению концентрации. Путем изменения пульсовой частоты можно изменить частотный диапазон и соответствующий тон шума, переведя шум в диапазон более щадящих или не воспринимаемых человеческим ухом частот. При этом следует учитывать, что такое изменение может привести к падению мощности устройства.

### **Обслуживание, эксплуатация и вывод из эксплуатации**

Проводить работы по монтажу, ремонту и обслуживанию на устройстве разрешается только после его полного отсоединения от источника питания. После отсоединения устройства подождать не менее 5 минут, так как заряженные конденсаторы могут сохранять опасное напряжение в течение 5 минут после отключения электроснабжения. Обязательно убедиться в отсутствии напряжения, измерив напряжение на всех контактах силового соединения или на всех клеммах подключения.

Дополнительная информация содержится в руководстве, прилагаемом к устройству.

## **Утилизация**

Изделие и его части и принадлежности запрещается утилизировать вместе с бытовым мусором. По окончании срока службы изделие необходимо утилизировать надлежащим образом в соответствии с требованиями национальных стандартов по утилизации промышленных отходов. В частности, следует учитывать, что настоящее изделие является устройством со встроенной полупроводниковой техникой (печатные платы и карты, разное электронное оборудование и мощные электролитические конденсаторы). Неправильная утилизация может привести к образованию ядовитых газов, загрязняющих окружающую среду и представляющую прямую или косвенную опасность для здоровья (например, вызывать химические ожоги) Кроме того, возможен взрыв мощных электрических конденсаторов, что также представляет опасность для человека.

## **5. Взрывоопасная среда (ATEX, EAC Ex)**

Эксплуатация или проведение монтажных работ во взрывоопасной среде (ATEX, EAC Ex) разрешается только в том случае, если устройство имеет специальный допуск; при этом необходимо строго соблюдать соответствующие требования и инструкции, содержащиеся в руководстве к устройству.

В противном случае возможно воспламенение взрывоопасной атмосферы и возникновение опасной ситуации, угрожающей жизни и здоровью.

- К работам по монтажу, техническому обслуживанию, вводу в эксплуатацию, а также к эксплуатации описываемых в настоящем документе устройств (в том числе двигателей, мотор-редукторов, дополнительного оборудования и оборудования для подключения) допускаются только лица, имеющие образование и квалификацию, позволяющие выполнять эти работы во взрывоопасных условиях, и соответствующие разрешения.
- В случае большой концентрации взрывоопасной пыли горячие предметы или источники искр могут инициировать взрыв, который приведет к тяжелым травмам и даже смерти, а также к значительному материальному ущербу.
- Привод должен отвечать требованиям, перечисленным в документе **«Указания по проектированию, дополнение к руководству по эксплуатации и установке B1091» [B1091-1](#)**.
- Разрешается использовать только оригинальные части, предназначенные для устройства и для эксплуатации во взрывоопасных условиях (ATEX зона 22 3D, EAC Ex).
- **Ремонтные работы разрешается выполнять только представителям Getriebebau NORD GmbH und Co. KG.**

## 1.3 Предупреждения и правила безопасности

При определенных условиях прибор может создавать опасные ситуации. Для привлечения внимания к возможности возникновения таких ситуаций на продукте и в соответствующей документации, там где это необходимо, представлены четкие предупреждения и правила безопасности.

### 1.3.1 Предупреждения и указания об опасности на изделии

На продукте представлены следующие предупреждения и указания об опасности:

Символ	Сигнальное слово <sup>1)</sup>	Значение
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	<p><b>⚠ Опасно</b> <b>Поражение электрическим током</b></p> <p>Устройство содержит высоковольтные конденсаторы. В течение 5 минут после отсоединения от главного источника питания в устройстве сохраняется опасное напряжение.</p> <p>Перед началом работ на устройстве убедиться в отсутствии напряжения на всех проводящих ток контактах с помощью подходящего измерительного инструмента.</p>
		Чтобы избежать опасных ситуаций, обязательно прочитайте руководство!
		<p><b>⚠ ОСТОРОЖНО</b> <b>Горячие поверхности</b></p> <p>Радиатор и другие металлические части, например, поверхности соединителей, могут нагреваться до температуры выше 70°C.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможно получение травм и ожогов при прикосновении к горячим поверхностям</li> <li>• Повреждение близлежащих предметов в результате воздействия высоких температур</li> </ul> <p>Прежде чем начать работу, дать устройству остыть в течение необходимого времени. Проверить температуру поверхности с помощью подходящих измерительных средств. Обеспечить безопасное расстояние между устройством и близлежащим оборудованием или использовать защиту от касания.</p>
		<p><b>ВНИМАНИЕ</b> <b>Электростатический разряд</b></p> <p>В составе устройств имеются части, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом, возникшим вследствие неправильного обращения с оборудованием.</p> <p>По возможности не касаться печатных плат и карт и их частей руками или инструментами.</p>




1) Текст приведен на английском языке.

Табл. 2: Предупреждения и указания об опасности на изделии

### 1.3.2 Предупреждения и правила безопасности в документации

Предупреждения и правила безопасности в данном документе приводятся в начале главы, если описанные в ней действия могут привести к возникновению таких угроз.

В зависимости от возникающих рисков, а также вероятности и тяжести возможных повреждений, предупреждения и правила безопасности классифицируются следующим образом:

 <b>ОПАСНО</b>	Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием представляет непосредственную опасность для жизни и здоровья.
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием может представлять опасность для жизни и здоровья.
 <b>ОСТОРОЖНО</b>	Этим знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием может привести к незначительным травмам.
<b>ВНИМАНИЕ</b>	Этим знаком отмечены ситуации, в которых возможно повреждение продукта или загрязнение окружающей среды.

### 1.4 Нормы и допуски

Все устройства данного модельного ряда удовлетворяют следующим нормам и директивам.

Допуск	Директива	Применяемые нормы	Сертификаты	Обозначение
CE (Европейский Союз)	Низковольтное оборудование	2014/35/EC	EN 61800-5-1	CE
	ЭМС	2014/30/EC	EN 60529	
	RoHS	2011/65/EC	EN 61800-3 EN 50581	
UL (США)		UL 61800-5-1	E171342	 LISTED IND. CONT. EQ. E171342
CSA (Канада)		C22.2 No.274-13	E171342	
C-Tick (Австралия)			N 23134	
EAC (Евразия)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	TC RU C- DE.АЛ32.В.00000	

Табл. 3: Нормы и допуски

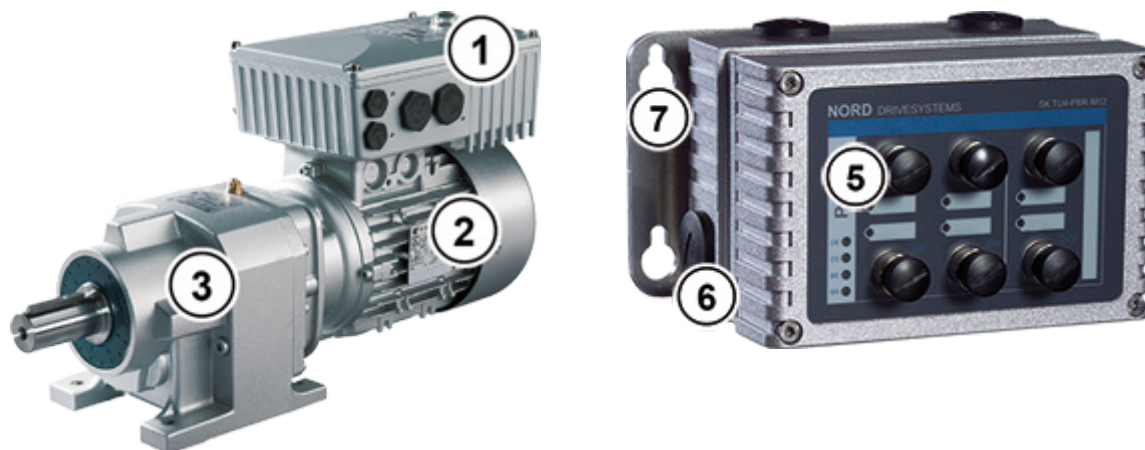
Устройства, предназначенные и разрешенные для эксплуатации во взрывоопасных средах (📖 раздел 2.4 "Эксплуатация во взрывоопасных зонах"), отвечают следующим стандартам и нормам.

Допуск	Директива	Применяемые нормы	Сертификаты	Обозначение
ATEX (Европейский Союз)	ATEX 2014/34/EC	EN 60079-0 EN 60079-31	C432410	
	ЭМС 2014/30/EC	EN 61800-5-1 EN 60529		
	RoHS 2011/65/EC	EN 61800-3 EN 50581		
EAC Ex (Евразия)	TR CU 012/2011	МЭК 60079-0 МЭК 60079-31	TC RU C-DE.AA87.B.01109	

Табл. 4: Нормы и допуски для взрывоопасных сред

## 1.5 Код типа устройства / условные обозначения

Каждому узлу и каждому устройству присваивается уникальный код типа, на основе которого можно установить некоторые характеристики устройства, например, электротехнические характеристики, класс защиты, способы крепления и специальные варианты исполнения. Предусмотрено несколько групп:

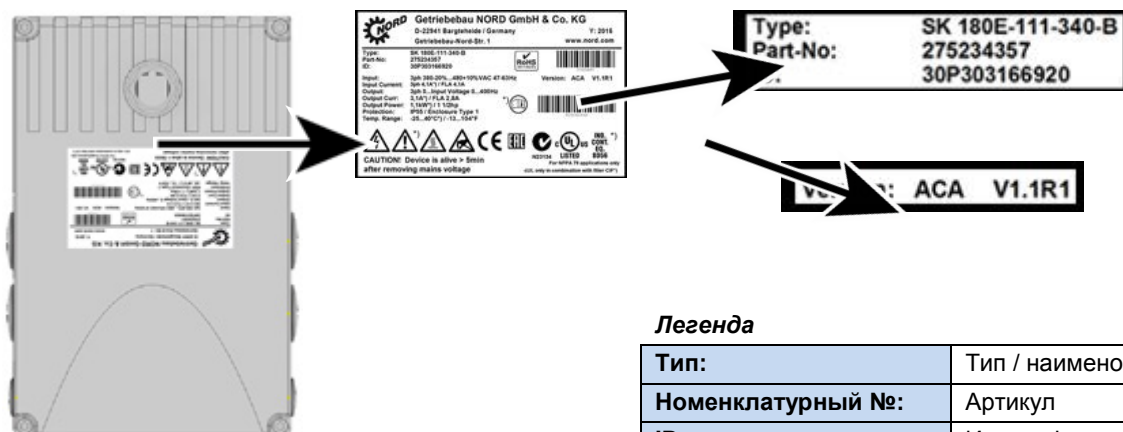


1	Преобразователь частоты
2	Двигатель
3	Редуктор

5	Дополнительный модуль
6	Блок подключения
7	Комплект для настенного монтажа

### 1.5.1 Фирменная табличка

На фирменной табличке указана вся важная для устройства информация, в т.ч. данные для его идентификации.



#### Легенда

Тип:	Тип / наименование
Номенклатурный №:	Артикул
ID:	Идентификационный номер устройства

FW:	Версия микропрограммного обеспечения (x.x Rx)
HW:	Версия аппаратного обеспечения (xxx)

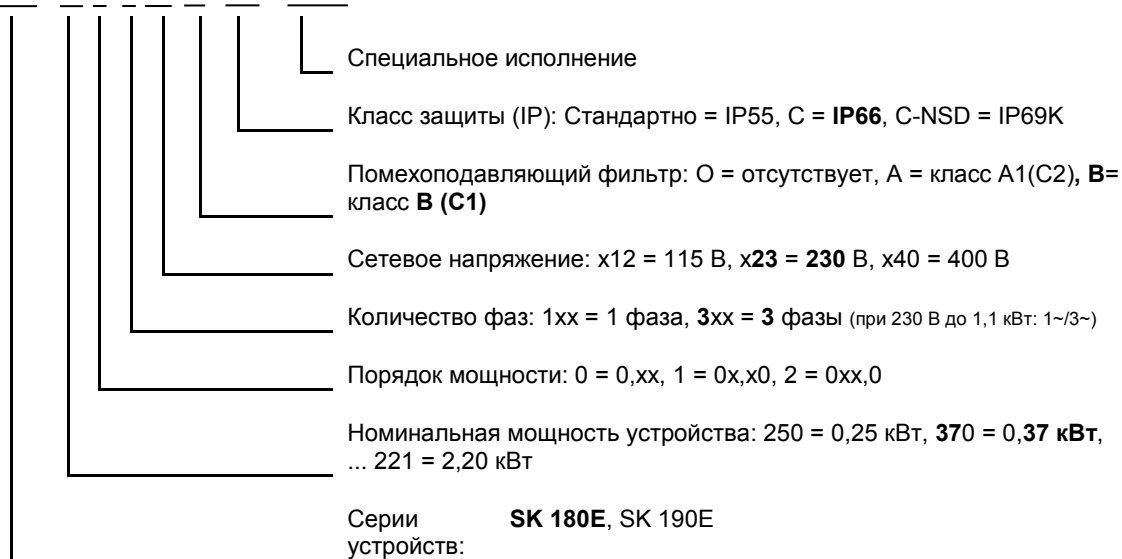
Рис. 1: Фирменная табличка





## 1.5.2 Код типа преобразователя частоты

SK 180E-370-323-B (-C) (-xxx)



(...) Дополнительные конфигурации, указываются только при необходимости.

### 1.6 Вариант исполнения с классом защиты IP55, IP66, IP69K

SK 1x0E поставляется с классом защиты IP55 (стандартно) или IP66, IP69K (по заказу). Дополнительные узлы и модули поставляются с классом защиты IP55 (стандартно) или IP66 (по заказу).

Другой класс защиты (IP66, IP69K) необходимо обязательно указывать в заказе при его размещении!

Указанные классы защиты не имеют каких-либо ограничений или отличий в отношении функциональности. Для разграничения классов защиты, в обозначение типа устройств добавляется соответствующий знак,

например, SK 1x0E-221-340-A-C



#### Информация

#### Прокладка кабеля

Независимо от варианта исполнения всегда обязательно следить за тем, чтобы кабель и кабельные резьбовые соединения соответствовали, по меньшей мере, степени защиты устройства и правилам монтажа и оптимально подходили друг к другу. Кабели прокладывать таким образом, чтобы не допустить попадания воды в устройство (при необходимости, укладывать кольцами). Только в этом случае обеспечивается постоянное соблюдение требований необходимого класса защиты.

#### Вариант исполнения IP55:

Устройства в **стандартном** исполнении имеют класс защиты IP55. Этот вариант исполнения предлагается в двух конфигурациях монтажа: *с монтажом на двигателе* или *с монтажом рядом с двигателем* (при помощи настенного крепления). Кроме того, для этого варианта исполнения предлагаются все блоки подключения, технологические модули и дополнительные интерфейсы.

#### Вариант исполнения IP66:

Вариант исполнения с классом защиты IP66 является модифицированным вариантом, поставляемым **по заказу**. Для этого варианта исполнения также предусмотрены обе конфигурации монтажа (*монтаж на двигателе*, *монтаж рядом с двигателем*). Узлы, предлагаемые для варианта с классом защиты IP66 (блоки подключения, технологические модули и дополнительные интерфейсы) имеют такие же функции, что и соответствующие модули варианта IP55.



#### Информация

#### Отличия устройств с классом защиты IP66

Оборудование с классом защиты IP66 имеет специальную маркировку (буква «-C» в наименовании). Эти устройства имеют специальное оснащение:

- печатные платы со специальной пропиткой,
- порошковое покрытие корпуса RAL 9006 (белый алюминий),
- модифицированные резьбовые заглушки (с защитой от УФ-лучей),
- система контроля низкого давления.

### **Вариант исполнения IP69K:**

Вариант исполнения IP69K является модифицированной версией варианта IP66, поставляемой **по заказу**. Корпус в устройствах с классом защиты IP69K выполнен со специальным покрытием **nsd-tupH**. Для этого варианта исполнения также предусмотрены обе конфигурации монтажа (*монтаж на двигателе, монтаж рядом с двигателем*).

**Монтаж дополнительного навесного оборудования (технологических модулей и т.п.) на устройстве не допускается.**

## 2 Сборка и установка

### 2.1 Монтаж SK 1x0E

Модельный ряд включает устройства разных мощностей и типоразмеров. Они могут устанавливаться непосредственно рядом с двигателем или на его клеммной коробке.

Вариант исполнения с установкой на двигателе



Вариант исполнения с установкой на стену



Устройства, поставляемые в составе целого приводного узла (редуктор + двигатель + SK 1x0E), всегда проверяются и устанавливаются только в сборе.

#### **i** Информация

#### Вариант исполнения с классом защиты IP66

Установка устройства с классом защиты IP66 производится только на заводе-изготовителе NORD, так как в этом случае требуется проведение специальных мероприятий. Гарантировать выполнение требований для данного класса защиты при установке компонентов, соответствующих IP66, у заказчика невозможно.

В комплект при отгрузке с завода входят:

- SK 1x0E
- винты и контактные шайбы для клеммной коробки двигателя
- кабели для подключения двигателя и позистора

#### **i** Информация

#### Понижение мощности

Для защиты от перегрева обеспечить **достаточную вентиляцию**. В противном случае возможно понижение мощности преобразователя. Эффективность вентиляции зависит от способа монтажа (на двигателе или на стене). В случае установки на двигателе поток воздуха, выходящий из двигателя, также может влиять на качество вентиляции (длительное сохранение низкой частоты вращения → отсутствие охлаждения).

Недостаточное охлаждение в режиме S1 может привести к падению мощности на 1 – 2 ступени, которое может быть компенсировано использованием устройств с большей номинальной мощностью.

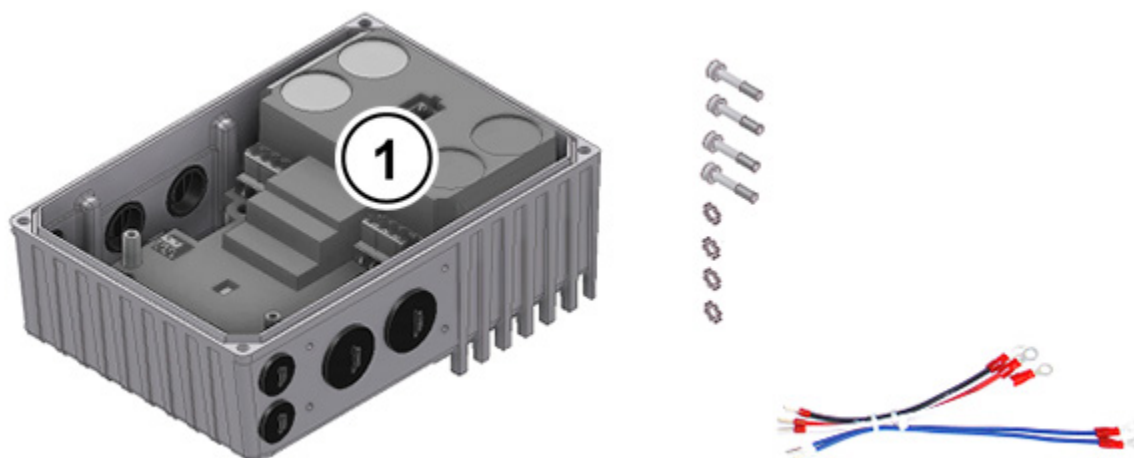
Информация о понижении мощности и возможных температурах окружающей среды, а также другие сведения (📖 пункт 7 "Технические характеристики").

### 2.1.1 Порядок действий для монтаже на двигателе

1. При необходимости извлечь оригинальную клеммную коробку из двигателя NORD: на двигателе должны остаться только основание клеммной коробки и блок клемм.
2. Установить перемычки на блоке клемм в положение, отвечающее схеме подключения двигателя, и подсоединить кабели двигателя и позистора к соответствующим разъемам на двигателе.
3. Снять крышку корпуса с SK 1x0E. Для этого открутить 4 крепежных винта и затем поднять и снять крышку корпуса.



4. В основание клеммной коробки двигателя NORD установить корпус SK 1x0E с помощью прилагаемых винтов, а затем уплотнение и входящие в комплект поставки зубчатые / контактные шайбы. При этом разместить корпус так, чтобы его округлая часть смотрела в сторону "А" сальника подшипника двигателя. Выполнить механическую подгонку с помощью "комплекта адаптера" (пункт 2.1.1.1 "Варианты с учетом типоразмера двигателя"). Прежде чем выполнять монтаж на двигатель другого изготовителя, необходимо убедиться в совместимости компонентов. При необходимости осторожно снять пластиковую крышку (1) для электронного блока, чтобы можно было прикрутить устройство к основанию клеммной коробки. Выполнять все действия особенно осторожно, чтобы не повредить открытые платы.



5. Выполнить электрические подсоединения. При подсоединении кабеля через кабельный ввод использовать резьбовые соединения с сечением, соответствующим сечению кабеля.
6. Снова надеть крышку корпуса. Чтобы обеспечить класс защиты, на который рассчитано устройство, необходимо следить за тем, чтобы все крепежные болты на крышке корпуса затягивались крест-накрест, постепенно, с соблюдением моментов затяжки, указанных в приведенной ниже таблице. Используемые кабельные резьбовые соединения должны соответствовать, по меньшей мере, степени защиты устройства.

Типоразмер SK 1x0E	Размер винта	Момент затяжки
TP 1	M5 x 25	3,5 Нм ±20 %
TP 2	M5 x 25	3,5 Нм ±20 %

### 2.1.1.1 Варианты с учетом типоразмера двигателя

Крепление клеммных коробок имеет некоторые отличия в зависимости от типоразмеров двигателя. В некоторых случаях для установки устройства может понадобиться адаптер.

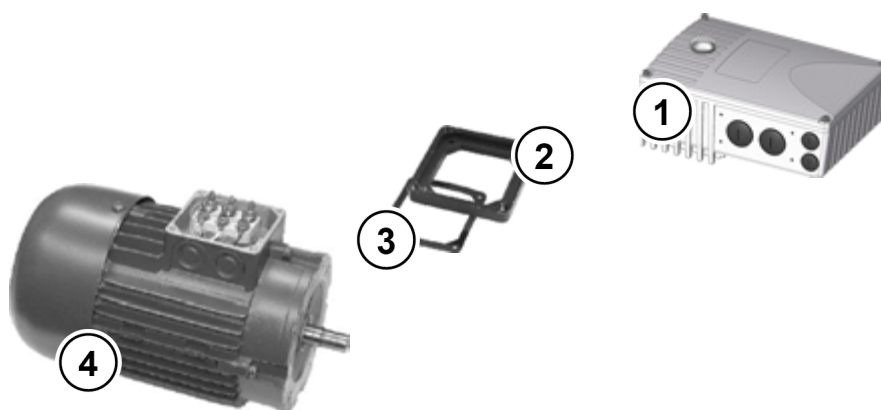
Для обеспечения максимальной степени защиты IPxx устройства в составе всего блока необходимо, чтобы все элементы приводного узла (например, двигатель) имели, по меньшей мере, такую же степень защиты.

#### **i** Информация

#### Двигатели других производителей

В каждом отдельном случае необходимо проверять совместимость с двигателями других производителей.

Информация о реконструкции привода под устройство содержится в [BU0320](#)



- 1 SK 1x0E
- 2 Переходная пластина
- 3 Уплотнение
- 4 Двигатель, типоразмер 71

Рис. 2: Пример модификации в зависимости от типоразмера двигателя

Типоразмер Двигатели NORD	Установка SK 1x0E BG 1	Установка SK 1x0E BG 2
BG 63 – 71	комплект адаптера I	комплект адаптера I
Типоразмер 80 - 100	<i>Установка непосредственно на двигатель</i>	<i>Установка непосредственно на двигатель</i>

#### Описание комплекта адаптера

Комплект адаптера	Обозначение	Состав комплекта	№ артикула
Комплект адаптера I	IP55	SK T14-12-комплект адаптера_80-71	Плата адаптера, рамочное уплотнение для клеммной коробки, винты
	IP66	SK T14-12-комплект адаптера_63-71-C	

## 2.2 Тормозной резистор (BW) - (от типоразмера 2)

В процессе динамического торможения (снижения частоты) трехфазного двигателя происходит возврат электроэнергии в преобразователь частоты. **В устройствах типоразмера 2 и выше** может использоваться внешний или внутренний тормозной резистор, не допускающий отключения устройства в результате перенапряжения. При этом встроенный тормозной прерыватель (электронное реле) включает в промежуточном контуре (порог срабатывания ок. 420 В / 720 В пост. тока, в зависимости от напряжения сети) тормозное сопротивление, которое преобразует избыток энергии в тепло.

### **ОСТОРОЖНО**

### Горячие поверхности

Тормозной резистор и другие металлические детали могут нагреваться до температуры свыше 70°C.

- Возможно получение травм и ожогов при прикосновении к горячим поверхностям
- Повреждение близлежащих предметов в результате воздействия высоких температур

Прежде чем начать работу, дать устройству остыть в течение необходимого времени. Проверить температуру поверхности с помощью подходящего измерительного средства. Обеспечить безопасное расстояние между устройством и близлежащим оборудованием.

### 2.2.1 Внутренний тормозной резистор SK BRI4-...


Внутренний тормозной резистор может применяться только для кратковременного торможения.



На иллюстрации изображено похожее оборудование

- Тормозной резистор **не может быть установлен позже**, поэтому его необходимо предусмотреть уже при размещении заказа.
- Эффективная мощность тормозного резистора ограничена. Она рассчитывается следующим образом.

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{brms})})^2, \text{ где } P < P_{\max}$$

- (P=тормозная мощность (Вт), P<sub>n</sub>= мощность длительного торможения (Вт), P<sub>max</sub>. пиковая мощность торможения, t<sub>brms</sub>= длительность торможения (с))
- (информацию о P<sub>n</sub> и P<sub>max</sub> см.:  [BU0180](#))
- При длительной эксплуатации не превышать допустимую мощность длительного торможения P<sub>n</sub>.
- Ограничения пиковой мощности и мощности длительного торможения устанавливаются путем настройки параметров.



### Необходимые настройки параметров

В определенных исполнениях устройства тормозной резистор устанавливается на заводе. При этом заводскими настройками уже предусмотрены соответствующие параметры для ограничений пиковой мощности и мощности длительного торможения (см. нижеследующие таблицы).

### ВНИМАНИЕ

### Повреждения в результате неверной настройки параметров

Неверная настройка параметров (P555), (P556) и (P557) влияет на исправную работу тормозного резистора, что может привести к его повреждению, а также повреждению преобразователя частоты.

После выполнения параметра „Заводские установки“ (P523) при помощи функций 1, 2 или 3 следует снова установить правильные значения параметров (P555), (P556) и (P557).

SK 1x0E-750-323-B(-C)-BRI    SK 1x0E-111-323-B(-C)-BRI    SK 1x0E-151-323-B(-C)-BRI			
SK 1x0E-750-323-B(-C)-NSD    SK 1x0E-111-323-B(-C)-NSD    SK 1x0E-151-323-B(-C)-NSD			
Номер параметра	Функция	Настройка [ед.изм.]	Примечания
P555	Предел мощности тормозного прерывателя	100 [%]	Ограничение мощности <sup>1)</sup>
P556	Тормозной резистор	200 [Ω]	Электрическое сопротивление <sup>1)</sup>
P557	Мощность тормозного резистора	0,05 [кВт]	Макс. мощность длительного торможения P <sub>n</sub> <sup>1)</sup>

1) тормозного резистора

SK 1x0E-151-340-B(-C)-BRI    SK 1x0E-221-340-B(-C)-BRI			
SK 1x0E-151-340-B(-C)-NSD    SK 1x0E-221-340-B(-C)-NSD			
Номер параметра	Функция	Настройка [ед.изм.]	Примечания
P555	Предел мощности тормозного прерывателя	65 [%]	Ограничение мощности <sup>1)</sup>
P556	Тормозной резистор	400 [Ω]	Электрическое сопротивление <sup>1)</sup>
P557	Мощность тормозного резистора	0,05 [кВт]	Макс. мощность длительного торможения P <sub>n</sub> <sup>1)</sup>

1) тормозного резистора

## 2.2.2 Внешний тормозной резистор SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...

Внешний тормозной резистор позволяет рассеивать энергию, возникающую, например, при эксплуатации приводных установок, работающих в тактовых режимах, или при эксплуатации подъемного оборудования. В некоторых случаях необходимо определить точный номинал тормозного резистора (см. рисунок рядом)



Монтировать SK BRE4-... с использованием комплекта **SK TIE4-WMK...** нельзя. Для этого случая в качестве альтернативы предусмотрены тормозные резисторы **SK BREW4-...**, которые можно также устанавливать на преобразователях частоты.

Кроме того, можно использовать тормозные резисторы типа **SK BRW4-...**, которые устанавливаются вблизи устройства на стену.

### Электрические характеристики

Обозначение <sup>1)</sup> (IP67)	Сопротивление	макс. длительная мощность (P <sub>n</sub> )	Потребление энергии <sup>2)</sup> (P <sub>max</sub> )
SK BRx4-1-100-100	100 Ω	100 W	2,2 kWс
SK BRx4-1-200-100	200 Ω	100 W	2,2 kWс
SK BRx4-1-400-100	400 Ω	100 W	2,2 kWс
SK BRx4-2-100-200	100 Ω	200 W	4,4 kWс
SK BRx4-2-200-200	200 Ω	200 W	4,4 kWс
1) SK BRx4-: варианты: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4- 2) максимально раз в течение 120 с			

### Информация

### Тормозной резистор

Предлагаются также дополнительные конфигурации и варианты монтажа, предназначенные для работы с внешними тормозными сопротивлениями.

### 2.3 Подключение электричества



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Поражение электрическим током

На контактах подключения источника питания и двигателя может иметься опасное напряжение, даже если преобразователь частоты выключен.

- Перед началом работ убедиться в отсутствии напряжения на всех токоведущих частях (источник питания, кабели подключения, клеммы подключения устройства), используя подходящее измерительное средство.
- Использовать инструмент (например, отвертки) с изоляцией.
- УСТРОЙСТВА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНЫ.



#### Информация

#### Датчик температуры и позистор (TF)

Кабель позистора, как и другие сигнальные провода, прокладывать, изолировав от кабелей двигателя. В противном случае помехи, возникающие между обмоткой двигателя и кабелем, могут привести к неполадкам преобразователя.

Убедиться, что преобразователь и двигатель подходят для работы с напряжением источника питания.

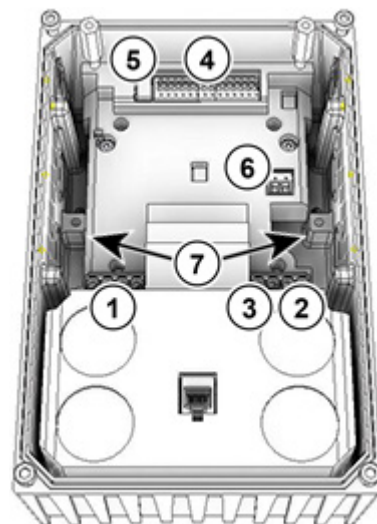
Для получения доступа к электрическим разъемам необходимо снять крышку с корпуса устройства (📖 пункт 2.1.1 "Порядок действий для монтажа на двигателе").

Один ряд клемм предусмотрен для силовых соединений, а другой - для разъемов цепи управления.

Контакты заземления (PE) расположены на клеммной колодке для силовых соединений для двигателя и сети, а также в основании литого корпуса.

В зависимости от исполнения устройства расположение контактов клеммной колодки может отличаться. Правильное расположение клемм определяется по надписям на конкретной клемме или по плану клеммных соединений, напечатанному внутри устройства.

	Соединительные клеммы для следующих компонентов
(1)	Силовой кабель (X1.1)
(2)	Соединительный кабель двигателя (X2.1)
(3)	Провода тормозного резистора (только типоразмер BG 2)
(4)	Провода управления (X4)
(5)	Провода управления (X5) (только для SK 190E)
(6)	Позистор (TF) от двигателя (X3)
(7)	PE (провод заземления, X1.2 или X2.2)



### 2.3.1 Директивы по электромонтажу

Устройства предназначены для эксплуатации в промышленной среде, где на их работу могут влиять электромагнитные помехи. Как правило, правильный монтаж кабеля позволяет обеспечить исправную и безопасную работу устройства. Для соблюдения ограничений, установленных директивами по ЭМС, необходимо выполнять перечисленные ниже инструкции.

1. Обеспечить качественное заземление всех устройств, установленных в электрическом шкафу и на производстве, с подключением их к общей точке заземления или к шине заземления. Для подключения использовать короткий провод большого сечения. Вся аппаратура управления (например, контроллеры), подключенная к электронному приводному оборудованию, также должна быть подключена к той же точке заземления, что и само устройство. Для подключения использовать короткий провод с большим сечением. Лучше всего использовать плоские провода (например, металлические скобы), так как они обладают меньшим полным сопротивлением при высокой частоте тока.
2. Проводник защитного заземления двигателя, управляемого устройством, по возможности подсоединить прямо к разъему заземления устройства. Центральная шина заземления и защитные проводники, подключенные к этой шине, как правило, обеспечивают безопасную и безотказную работу устройств.
3. Для подключения управляющей цепи по возможности использовать экранированный кабель. Экранирующий слой аккуратно обрезать на концах кабеля. Не применять кабель с жилами, на которых имеются обширные неэкранированные участки.  
Экран кабелей аналоговых задающих устройств заземлить только с одной стороны – на устройстве.
4. Кабели цепи управления прокладывать как можно дальше от силовых кабелей, в отдельных кабельных каналах. В местах пересечения по возможности прокладывать провода под углом 90°.
5. В распределительных шкафах предусмотреть экран для контакторов (например, используя резистивно-емкостную цепь в случае контакторов переменного тока или гасящий диод в случае контакторов постоянного тока), **установить средства подавления помех на катушки контакторов**. Также могут быть эффективны варисторы, защищающие от перенапряжения.
6. Для подключения нагрузки (например, двигателя) использовать экранированный или армированный кабель. Экран (армирующий слой) кабеля должен быть заземлен с обеих сторон. Заземление следует выполнять по возможности прямо с использованием провода заземления устройства.

Кроме того, обязательно соблюдать указания стандартов ЭМС по прокладке кабеля.

**При монтаже устройств строго соблюдать требования техники безопасности!**

#### **ВНИМАНИЕ**

#### **Повреждения из-за высокого напряжения**

Сильные электрические воздействия, не предусмотренные конструкцией устройства, могут вызвать повреждение устройства.

- Не выполнять на устройстве испытания на пробой.
- Прежде чем проводить испытание изоляции на пробой, отсоединить проверяемый кабель от устройства.



#### **Информация**

#### **Обеспечение пучности сетевого напряжения**


При шлейфовании сетевого напряжения необходимо соблюдать допустимую токовую нагрузку на соединительные клеммы, разъемы и питающие линии. Несоблюдение этого требования может привести, например, к термическим повреждениям токоведущих узлов и компонентов в их непосредственном окружении.

Если устройство устанавливается в соответствии с рекомендациями этого руководства, оно будет выполнять все требования директивы об ЭМС согласно производственному стандарту по ЭМС EN 61800-3.

### 2.3.2 Электрическое подключение силового блока


#### ВНИМАНИЕ

#### Электромагнитные помехи

Это устройство является источником высокочастотных помех, поэтому для эксплуатации в бытовых условиях необходимо использовать дополнительные средства защиты ( [BU0180](#)).

Для обеспечения электромагнитной совместимости необходимо использовать для подключения к двигателю экранированные кабели.

При подключении устройства необходимо учитывать следующие требования:

1. Обеспечить, чтобы напряжение внешней электросети соответствовало характеристикам оборудования ( пункт 7 "Технические характеристики")
2. Обеспечить, чтобы между источником напряжения и устройством были установлены электрические предохранители установленного номинала.
3. Подсоединение сетевых кабелей: к клеммам **L1-L2/N-L3** и **PE** (в зависимости от устройства)
4. Подсоединение двигателя: к клеммам **U-V-W**

При настенном монтаже устройства использовать 4-жильный кабель двигателя. В дополнение к **U-V-W** подсоединить провод заземления **PE**. Экран кабеля, если есть, должен в этом случае покрывать большую площадь металлического винтового соединения в кабельном вводе.

Для подключения к PE рекомендуется использовать кабельные наконечники в виде колец.



#### Информация

#### Кабели подключения

Для подключения использовать только медный кабель температурного класса 80°C или аналогичный. Допустимы кабели более высоких температурных классов.

**Кабельные гильзы** позволяют уменьшить максимальное сечение проводника в месте подключения.

Устройство	Ø кабеля [мм²]		AWG	Момент затяжки	
	жесткий	гибкий		[Нм]	[фунт силы/дюйм]
Типоразмер					
1 ... 2	0,2 ... 4	0,2 ... 6	24-10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
<b>Электромеханический тормоз</b>					
1 ... 2	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24-14	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Таблица 5: Данные для подключения

### 2.3.3 Электрическое подключение блока управления

Данные для подключения:

Блок клемм		X3	X4, X5
Ø кабеля *	[мм <sup>2</sup> ]	0,2 ... 1,5	0,2 ... 1,5
Ø кабеля **	[мм <sup>2</sup> ]	0,2 ... 0,75	0,2 ... 0,75
Сортамент AWG		24-16 г.	24-16 г.
Момент затяжки	[Нм]	0,5 ... 0,6	Зажим
	[фунт силы/д юйм]	4,42 ... 5,31	
Шлицевая отвертка	[мм]	2,0	2,0

\* гибкий кабель с кабельными гильзами без пластикового бортика или жесткий кабель

\*\* гибкий кабель с кабельными гильзами с пластиковым бортиком (при сечении 0,75 мм<sup>2</sup> использовать кабельную гильзу длиной 10 мм)

Устройство самостоятельно генерирует свое управляющее напряжение и подает его на клемму 43 (например, для подсоединения внешних датчиков).



#### Информация

#### Перегрузка по управляющему напряжению

Перегрузка блока управления в результате действия недопустимо больших токов может привести к его выходу из строя. Недопустимо большие токи возникают, когда фактически снимаемый суммарный ток превышает допустимый суммарный ток.

Перегрузка и разрушение блока управления может произойти и в том случае, если к клеммам питания 24 В пост.тока устройства подсоединяется другой источник напряжения. Поэтому при установке силового соединителя для управляющего напряжения убедиться, что жилы имеющегося источника питания 24 В DC не подсоединены к устройству или имеют соответствующую изоляцию (пример силовой соединитель для разъема системной шины, SK TIE4-M12-SYSS).



#### Информация

#### Суммарные токи

Ток напряжением 24 В в некоторых случаях может потребляться разными клеммами. К таким клеммам относятся, например, цифровые выходы или разъемы RJ45, через которые подключаются модули управления.

Сумма потребляемых токов не должна превышать 150 мА.



#### Информация

#### Время отклика цифровых входов

Время отклика на цифровой сигнал составляет примерно 4 – 5 мс и состоит из следующих слагаемых:

Время сканирования	1 мс
Проверка стабильности сигнала	3 мс
Внутренняя обработка	< 1 мс



#### Информация

#### Прокладка кабеля

Все управляющие кабели (в том числе кабель позистора) необходимо прокладывать отдельно от силового кабеля и кабеля двигателя, так как силовые кабели могут вызывать помехи и влиять на работу устройства.

Если кабели проходят параллельно, кабель с напряжением > 60 В необходимо прокладывать на расстоянии не менее 20 см от других кабелей. Это расстояние можно уменьшить за счет использования экранов для токопроводящих линий и установки внутри кабельных каналов заземленных перегородок из металла.

Альтернатива: Использование гибридного кабеля с экранированием линий управления.

### 2.3.3.1 Описание клемм цепи управления

#### Обозначение, функция

AIN:	аналоговый вход	DO:	цифровой выход
ASI+/-:	встроенный интерфейс AS с датчиками и исполнительными механизмами	DIN:	цифровой вход
10 V:	опорное напряжение 10 В пост.тока для AIN	SYS+/-:	системная шина
24 V:	управляющее напряжение 24 В пост.тока	TF+/-:	подключение позистора двигателя
GND:	опорный потенциал для аналоговых и цифровых сигналов		

#### Разъемы для вариантов исполнения

##### Клемма X3

Тип устройства		SK 180E	SK 190E ASI
Контакт	Обозначение		
1	39	TF-	
2	38	TF+	

##### Клемма X4

Тип устройства		SK 180E	SK 190E ASI
Контакт	Обозначение		
1	11	10V	
2	14	AIN1	
3	16	AIN2	
4	40	GND	
5	43	24В (выход)	
6	21	DIN1	
7	22	DIN2	
8	23	DIN3	
9	1	DO1	
10	40	GND	
11	3	DO2	
12	40	GND	
13	77	SYS+	
14	78	SYS-	

##### Клемма X5 (только в SK 190E)

Тип устройства		SK 180E	SK 190E ASI
Контакт	Обозначение		
1	84		ASI+
2	85		ASI-

## 2.4 Эксплуатация во взрывоопасных зонах

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность взрыва при наличии электрической энергии



Искры, образующиеся под воздействием электрической энергии, могут привести к воспламенению взрывоопасной атмосферы.

- Не открывать устройство и не снимать защитные крышки (например, на диагностических отверстиях) во взрывоопасной атмосфере.
- Разрешается выполнять работы на устройстве только при **отсутствии тока на оборудовании** установки.
- После отключения подождать не менее 30 мин.
- Перед началом работ убедиться в отсутствии напряжения на всех токоведущих частях (источник питания, кабели подключения, клеммы подключения устройства), используя подходящее измерительное средство.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность взрыва под воздействием горячей температуры



При наличии высоких температур возможно воспламенение взрывоопасной атмосферы.

Части внутри устройства и двигателя могут иметь температуру, превышающую максимально допустимую температуру поверхности корпуса. Отложения пыли препятствуют охлаждению устройства.

- Регулярно чистить устройство, чтобы не допускать образований значительных скоплений пыли.
- Не открывать и не снимать устройство с двигателя во взрывоопасной атмосфере.

Некоторые модификации устройства подходят для эксплуатации в определенных взрывоопасных зонах.

При эксплуатации с двигателем и редуктором необходимо также учитывать Ex-маркировку двигателя и редуктора. В противном случае эксплуатация приводного агрегата не допускается.

### 2.4.1 Эксплуатация во взрывоопасных зонах АТЕХ 22 3D

Ниже перечислены все условия, которые необходимо соблюдать при эксплуатации устройства во взрывоопасной атмосфере (ATEX).

#### 2.4.1.1 Переоснащение устройства для категории 3D

В зоне 22 по АТЕХ допускаются к эксплуатации только устройства специальной конфигурации. Изменение конфигурации устройства производится только на заводе NORD. В частности, в преобразователях, которые могут использоваться в зоне АТЕХ 22, заглушки диагностических разъемов изготовлены из алюминия / стекла.





( 1 ) Год выпуска

( 2 ) Обозначение устройства (ATEX)

IP55:  II 3D Ex tc IIIB T125 °C Dc X

IP66:  II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc X

**Значение:**

- Взрывозащитная оболочка
- Метод «А», зона 22, категория 3D
- Класс защиты IP55 / IP 66 (в зависимости от устройства)
  - Для эксплуатации в условиях токопроводящей пыли требуется класс защиты IP66
- Максимальная температура поверхности 125°C
- Температура окружающей среды от -20°C до +40°C

### Информация

Устройства серии SK 1x0E и его вспомогательное оборудование рассчитаны только на один класс механических нагрузок, соответствующий энергии удара 7J .

Более высокие нагрузки могут привести к повреждению оборудования.

### Возможные повреждения

Необходимые изменения для обеспечения соответствия требованиям можно выполнить с помощью комплектов ATEX.

Устройство	Наименование комплекта	Артикул	Количество	Документ
SK 1x0E-... (IP55)	SK 1xxE-ATEX-IP55	275274207	1 шт.	<a href="#">TI 275274207</a>
SK 1x0E-...-C (IP66)	SK 1xxE-ATEX-IP66	275274208	1 шт.	<a href="#">TI 275274208</a>

#### 2.4.1.2 Дополнительное оборудование для эксплуатации в зоне 22 ATEX, категория 3D

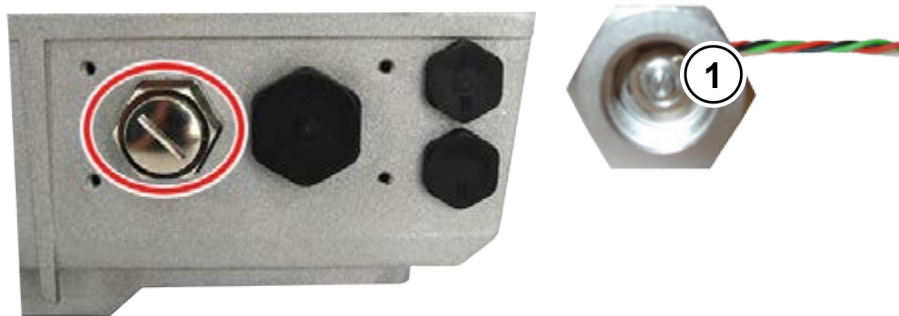
Чтобы обеспечить соответствие устройства требованиям стандарта ATEX, необходимо использовать дополнительное оборудование, также имеющее допуск для работы во взрывоопасных средах. Дополнительные узлы, не включенные в приведенный ниже перечень, **ни в коем случае нельзя** использовать в зоне 22 3D по классификации ATEX. Сюда также относятся штекерные соединители, переключатели и реле, применение которых в такой среде недопустимо.

**Модули управления и параметризации** также **не имеют допуска для эксплуатации в зоне ATEX - 22 3D**. Их можно применять только для ввода в эксплуатацию, а также при выполнении работ по техническому обслуживанию при условии, что обеспечено отсутствие горючей пыли и взрывоопасной атмосферы.

Наименование	Артикул	Применение допустимо
<b>Тормозные резисторы</b>		
SK BRI4-1-100-100	275272005	да
SK BRI4-1-200-100	275272008	да
SK BRI4-1-400-100	275272012	да
<b>Интерфейсы шин</b>		
SK CU4-CAO(-C)	275271001 / (275271501)	да
SK CU4-DEV(-C)	275271002 / (275271502)	да
SK CU4-ECT(-C)	275271017 / (275271517)	да
SK CU4-EIP(-C)	275271019 / (275271519)	да
SK CU4-PBR(-C)	275271000 / (275271500)	да
SK CU4-PNT(-C)	275271015 / (275271515)	да
SK CU4-POL(-C)	275271018 / (275271518)	да
<b>Модули расширения для входов/выходов (IO)</b>		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	да
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	да
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	да
<b>Потенциометр</b>		
SK ATX-POT	275142000	да
<b>Прочее</b>		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	да
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	да
<b>Комплекты для установки на стену</b>		
SK TIE4-WMK-1-EX	275175053	да
<b>Комплекты адаптера</b>		
SK TI4-12-комплект адаптера_63-71-EX	275175038	да

## SK ATX-POT

Преобразователи категории 3D могут быть оборудованы потенциометром с сопротивлением 10 кΩ, имеющим допуск АТЕХ (SK ATX-POT), с помощью которого производится регулировка расчетных значений устройства (например, частота вращения). В одном из кабельных резьбовых соединений M25 потенциометра вставлен переходник M20-M25. Требуемое расчетное значение может быть установлено с помощью отвертки. Благодаря наличию резьбовой пробки эти компоненты удовлетворяют требованиям АТЕХ. Не снимать пробку в случае длительной эксплуатации устройства.




1 Изменение расчетного значения с помощью отвертки

Цвет жил SK ATX-POT	Наименование	Клемма SK CU4-24V	Клемма SK CU4-IOE	Клемма SK 1x0E
красный	+10 В опорное напряжение	[11]	[11]	[11]
черный	AGND / 0 В	[12]	[12]	[12] / [40]
зеленый	аналоговый вход	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

### Информация

#### Внутренний тормозной резистор SK BRI4-...

Если используется внутренний тормозной резистор типа "SK BRI4-x-xxx-xxx", то в любом случае для него необходимо включить ограничение мощности ( пункт 2.2.1 "Внутренний тормозной резистор SK BRI4-..."). Разрешается использовать только тормозные резисторы, подходящие для того или иного типа преобразователя.

#### 2.4.1.3 Максимальное выходное напряжение и ограничение частоты вращения

Максимальная выходная мощность зависит от установленного значения частоты повторения импульсов. Поэтому, если номинальная частота повторения импульсов превышает 6 кГц, необходимо частично ограничить вращающий момент, значение которого приведено в руководстве [B1091-1](#).

Для  $F_{\text{пульс}} > 6$  кГц имеет силу:  $T_{\text{уменьшения}}[\%] = 1 \% * (F_{\text{пульс}} - 6 \text{ кГц})$

Для этого необходимо уменьшить максимальное значение вращающего момента из расчета 1 % на каждый килогерц частоты импульсов, превышающий 6 кГц. При ограничении вращающего моменты необходимо учитывать возможность достижения частоты излома. Это же касается и коэффициента модуляции (P218). Если коэффициент модуляции равен 100 % (заводская настройка), необходимо учесть уменьшение вращающего момента на 5 % в области ослабления поля:

Для  $P218 > 100 \%$  имеет силу:  $T_{\text{уменьшения}}[\%] = 1 \% * (105 - P218)$

Если значение превышает 105 %, учитывать уменьшение вращающего момента не нужно. В этом случае не требуется учитывать уменьшение вращающего момента. При коэффициенте модуляции  $> 100 \%$  в некоторых случаях возможно возникновения колебательных движений или неустойчивой работы двигателя, вызванных высшими гармониками.

### Информация

#### Понижение мощности

Если частота импульсов превышает 6 кГц (устройства 400 В) или 8 кГц (230 В), при расчете параметров привода необходимо учесть возможное снижение мощности.

Если параметр (P218)  $< 105 \%$ , учесть возможность уменьшения коэффициента модуляции в области ослабления поля.

#### 2.4.1.4 Инструкции по вводу в эксплуатацию

Для зоны 22 кабельные вводы должны удовлетворять требованиям, по крайней мере, класса защиты IP55. Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты резьбовыми заглушками (класс защиты IP66), подходящими для работы в условиях зоны 22 АTEX 3D.




Устройство защищает двигатели от перегрева за счет анализа состояния позистора двигателя (TF). Чтобы обеспечить выполнение этой функции, необходимо подключить позистор к специальному входу (клемма 38/39).

При этом следить за тем, чтобы в параметре P200 (список двигателей) был выбран двигатель NORD. Если используется двигатель, который не является стандартным четырехполюсным двигателем производства NORD или является двигателем другого производителя, то для изменения данных двигателя (P201-P208) следует воспользоваться данными, указанными на фирменной табличке двигателя. *Соппротивление статора двигателя (параметр P208) можно определить с помощью преобразователя с учетом температуры окружающей среды. Для этого ввести в параметре P220 значение „1“.* Далее параметры преобразователя частоты изменить так, чтобы максимальная частота вращения двигателя не превышала 3000 об/мин. Для четырехполюсного двигателя значение величины максимальной частоты не должно превышать 100 Гц ((P105) ≤ 100). При этом следует учесть максимально допустимую выходную частоту вращения редуктора. Кроме того, включить контроль величины I<sup>2t</sup> для двигателя (параметр (P535) / (P533)) и частоту импульсов задать в диапазоне 4 - 6 кГц.


### Обзор необходимых настроек параметров:

Параметр	Задаваемое значение	Заводская настройка	Описание
P105 Максимальная частота	≤ 100 Гц	[50]	Это значение относится к четырехполюсному двигателю. Как правило, это значение должно быть таким, чтобы частота вращения двигателя не превышала 3000 об/мин.
P200 Список двигателей	выбрать двигатель соответствующей мощности	[0]	Если используется четырехполюсный двигатель NORD, то можно воспользоваться сохраненными настройками, выбрав из этого списка подходящий двигатель.
P201 – P208 Данные двигателя	Данные фирменной таблички	[xxx]	Если используется двигатель, отличный от четырехполюсного двигателя NORD, здесь необходимо указать данные из фирменной таблички.
P218 Коэффициент модуляции	≥ 100 %	[100]	Определяет максимально возможную величину выходного напряжения
P220 Идентификация параметра	1	[0]	Измерение сопротивления статора двигателя. После завершения измерения параметру автоматически присваивается значение "0". Результат измерения сохраняется в P208
P504 Частота импульсов	4 кГц ... 6 кГц	[6]	Если частота пульсов превышает 6 кГц, необходимо ограничить максимальное значение крутящего момента.
P533 Коэффициент двигателя I <sup>2t</sup>	< 100 %	[100]	При контроле I <sup>2t</sup> можно учесть снижение крутящего момента в случае, если его величина менее 100.
P535 I <sup>2t</sup> двигателя	Зависит от двигателя и охлаждения	[0]	Включить контроль величины I <sup>2t</sup> двигателя. Требуемые значения зависят от типа охлаждения и характеристики двигателя (см. руководство <a href="#">B1091-1</a> )

2.4.1.5 Заявление о соответствии стандартам ЕС ATEX

<h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																			
<p><b>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG</b>  <small>Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Тел. +49(0)4532 289 - 0 · Факс +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com  C432410_1418</small></p>																			
<p><b>Декларация соответствия стандартам ЕС</b>  Согласно директивам ЕС 2014/34/ЕС Приложение X, 2014/30/ЕС Приложение II 2011/65/ЕС Приложение VI</p>																			
<p>Настоящим документом производитель Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG подтверждает, что преобразователи частоты серий <span style="float: right;">Страница 1 из 1</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SK 180E-xxx-123-B-.., SK 180E-xxx-323-B-.., SK 180E-xxx-340-B-..</li> <li>• SK 190E-xxx-123-B-.., SK 190E-xxx-323-B-.., SK 190E-xxx-340-B-..  <small>(xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221)</small></li> </ul> <p>с дополнительными аксессуарами/компонентами:  <b>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>  <b>SK ATX-POT, SK BRI4-1-200-100, SK BRI4-1-400-100, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-M12-M16</b></p> <p>с маркировкой ATEX  II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X (класс защиты IP55) или   II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X (класс защиты IP66)</p> <p>соответствуют требованиям следующих стандартов:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Директива ATEX</b></td> <td style="width: 15%;"><b>2014/34/EC</b></td> <td>оф. бюллетень L 96 от 29.03.2014, стр. 309–356</td> </tr> <tr> <td><b>Директива об электромагнитной совместимости</b></td> <td><b>2014/30/EC</b></td> <td>оф. бюллетень L 96 от 29.03.2014, стр. 79-106</td> </tr> <tr> <td><b>Директива об ограничении применения опасных веществ в электрических приборах RoHS</b></td> <td><b>2011/65/EC</b></td> <td>оф. бюллетень L 174 от 01.07.2011, стр. 88-110</td> </tr> </table> <p><b>Применяемые нормы:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>EN 60079-0:2012+A11:2013</td> <td>EN 60079-31:2014</td> <td>EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td>EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 50581:2012</td> <td></td> </tr> </table> <p>Для исполнения требований Директивы по электромагнитной совместимости необходимо выполнять указания руководства по эксплуатации.  В частности, необходимо выполнить установку оборудования и разводку кабельной системы с обеспечением электромагнитной совместимости, учитывать условия эксплуатации оборудования и использовать только оригинальные детали.  Первая маркировка была произведена в 2015 г.</p> <p><b>Баргтехайде, 06.04.2018</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>У. Кюхенмайстер Директор</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>и.о. Ф. Видерман Руководитель отдела преобразователей частоты</p> </div> </div>		<b>Директива ATEX</b>	<b>2014/34/EC</b>	оф. бюллетень L 96 от 29.03.2014, стр. 309–356	<b>Директива об электромагнитной совместимости</b>	<b>2014/30/EC</b>	оф. бюллетень L 96 от 29.03.2014, стр. 79-106	<b>Директива об ограничении применения опасных веществ в электрических приборах RoHS</b>	<b>2011/65/EC</b>	оф. бюллетень L 174 от 01.07.2011, стр. 88-110	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	
<b>Директива ATEX</b>	<b>2014/34/EC</b>	оф. бюллетень L 96 от 29.03.2014, стр. 309–356																	
<b>Директива об электромагнитной совместимости</b>	<b>2014/30/EC</b>	оф. бюллетень L 96 от 29.03.2014, стр. 79-106																	
<b>Директива об ограничении применения опасных веществ в электрических приборах RoHS</b>	<b>2011/65/EC</b>	оф. бюллетень L 174 от 01.07.2011, стр. 88-110																	
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																		

## 2.4.2 Эксплуатация во взрывоопасных зонах - EAC Ex

Ниже перечислены все условия, которые необходимо соблюдать при эксплуатации устройства во взрывоопасной атмосфере в соответствии с требованиями EAC Ex. Кроме этого, необходимо выполнять условия, перечисленные в  главе 2.4.1 "Эксплуатация во взрывоопасных зонах ATEX 22 3D "Отклонения, которые допускаются EAC Ex, описаны ниже. Эти условия также необходимо соблюдать

### 2.4.2.1 Изменение конструкции устройства

См. указания  глава 2.4.1.1 "Переоснащение устройства для категории 3D".

Согласно EAC Ex маркировка устройства отличается следующим образом.

#### Маркировка устройства



При монтаже на стену:

IP55: Ex tc IIIB T125 °C Dc X

IP66: Ex tc IIIC T125 °C Dc X



При установке на двигатель:

IP55: Ex tc IIIB Dc U

IP66: Ex tc IIIC Dc U

#### Значение:

- Взрывозащитная оболочка
- Метод «А», зона 22, категория 3D
- Класс защиты IP55 / IP 66 (в зависимости от устройства)
  - Для эксплуатации в условиях токопроводящей пыли требуется класс защиты IP66
- Максимальная температура поверхности 125°C
- Температура окружающей среды от -20°C до +40°C

## Информация

### Маркировка «U»

Маркировка «U» относится к устройствам, которые предназначены для установки на двигатель. Устройства, имеющие такую маркировку, не являются независимыми устройствами и могут использоваться только вместе с соответствующим двигателем. Если на двигатель установлено устройство типа «U», необходимо соблюдать характеристики и выполнять ограничения, указанные на двигателе или мотор-редукторе.

**i** **Информация****Маркировка «Х»**

Маркировка «Х» указывает на то, что диапазон допустимых температур атмосферы составляет от -20°C до +40°C.

**2.4.2.2** **Дополнительная информация**

Дополнительная информация, относящаяся к взрывозащите, приводится в последующих разделах.

Описание	▣ раздел
"Дополнительное оборудование для эксплуатации в зоне 22 АTEX, категория 3D"	2.4.1.2
"Максимальное выходное напряжение и ограничение частоты вращения"	2.4.1.3
"Инструкции по вводу в эксплуатацию"	2.4.1.4

**2.4.2.3** **Сертификат EAC Ex**

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

### 3 Индикация, управление и опции



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Поражение электрическим током

Когда устройство открыто, токоведущие элементы (например, соединительные зажимы, кабели, платы) находятся в свободном доступе. Они могут находиться под напряжением, даже при выключенном устройстве.

- Следует избегать любых соприкосновений с ними.

На устройстве, поставляемом без дополнительных модулей, можно увидеть светодиодные индикаторы диагностики, сообщающие о текущем состоянии устройства. Светодиод AS-i (SK 190E) виден только в открытом состоянии.



Подключаемые расширительные модули или модули отображения данных, управления и параметризации позволяют обеспечить выполнение самых разнообразных требований.

Использование различной буквенно-цифровой аппаратуры для вывода данных на экран и управления упрощает ввод в эксплуатацию благодаря возможности изменения уже имеющихся параметров с учетом конкретного случая (📖 пункт 3.1 "Опции управления и параметризации"). Для более сложных задач предлагается программное обеспечение NORDCON, позволяющее управлять изменением параметров с компьютера.

#### 3.1 Опции управления и параметризации

Предусмотрены различные средства управления, которые можно устанавливать на устройстве или вблизи него и подключать к нему напрямую.

Кроме того, модули параметризации обеспечивают возможность доступа к параметрам устройства и их изменения.



Наименование	Артикул	Документ	
<b>Переключатели и потенциометры</b> (монтаж на устройстве)			
SK CU4-POT	Переключатель/потенциометр	275271207	
SK TIE4-POT	Потенциометр 0-10В	275274700	<a href="#">TI 275274700</a>
SK TIE4-SWT	Переключатель „L-OFF-R“	275274701	<a href="#">TI 275274701</a>
<b>Модули управления и параметризации</b> (переносные)			
SK CSX-3H	Simplebox	275281013	<a href="#">BU0040</a>
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	<a href="#">BU0040</a>

#### 3.1.1 Модули управления и параметризации, применение

Модули настройки и параметризации SimpleBox и ParameterBox позволяют получать удобный доступ ко всем параметрам оборудования для их просмотра или изменения. Значения измененных параметров хранятся в энергонезависимой памяти EEPROM.

Кроме того, модуль ParameterBox позволяет хранить и использовать до пяти наборов данных устройства.

Подсоединение SimpleBox и ParameterBox производится посредством кабеля RJ12-RJ12.



Рис. 3: Портативный модуль SimpleBox SK CSX-3H    Рис. 4: Портативный модуль ParameterBox SK PAR-3H

Модуль	Описание	Технические характеристики
SK CSX-3H (модуль SimpleBox)	Используется для ввода в эксплуатацию, параметризации, конфигурирования устройства и управления <sup>1)</sup> .	4-х разрядный, 7-сегментный светодиодный дисплей, мембранные клавиши IP20 Кабель RJ12-RJ12 (подключение к устройству <sup>1)</sup> )
SK PAR-3H (модуль ParameterBox)	Используется для ввода в эксплуатацию, параметризации, конфигурирования и управления устройством и дополнительного оборудования (SK xU4-...). Возможно хранение полных наборов данных с параметрами устройства.	4-строчный ЖК-дисплей с подсветкой, мембранные клавиши Хранение до 5 полных наборов данных с параметрами IP20 Кабель RJ12-RJ12 (подключение к устройству) USB-кабель (подключение к ПК)
1)	позволяет обслуживать дополнительные компоненты устройства, например, интерфейсы шин	

## Подключение

1. Убрать заглушку для средств диагностики порта RJ12.
2. Выполнить кабельное соединение RJ12-RJ12 между блоком управления и преобразователем частоты.

*Если какая-либо из заглушек для диагностики или резьбовых заглушек снята, следить за тем, чтобы грязь и влага не проникли внутрь устройства.*

3. После ввода в эксплуатацию и перед началом нормальной эксплуатации обязательно **снова вкрутить все заглушки для средств диагностики или резьбовые заглушки** и следить за герметичностью.



## Информация

### Момент затяжки диагностических разъемов

Момент затяжки для прозрачных или просматриваемых диагностических разъемов (смотровые стекла) составляет 2,5 Нм.

### 3.1.2 Адаптер потенциометра, SK CU4-POT

Предусмотрена возможность прямой подачи цифровых сигналов R (вправо) и L (влево) на цифровые входы 1 и 2 преобразователя частоты.

Сигналы потенциометра (0 - 10 В) можно анализировать через аналоговый вход преобразователя частоты или через вход модуля с дополнительными входами/выходами.



Модуль		SK CU4-POT	Подключения: № клеммы			Функция
			SK 1x0E			
Контакт	Цвет		ПЧ			
1	коричневый	Напряжение электропитания 24 В	43			Поворотный переключатель L - OFF - R (ВЛЕВО - ВЫКЛ - ВПРАВО)
2	черный	Движение вправо (например, DIN 1)	21			
3	белый	Движение влево (например, DIN2)	22			
4	белый	Доступ к AIN+	14			Потенциометр 10 кОм
5	коричневый	Опорное напряжение 10 В	11			
6	синий	Аналоговый, заземление, AGND	12			

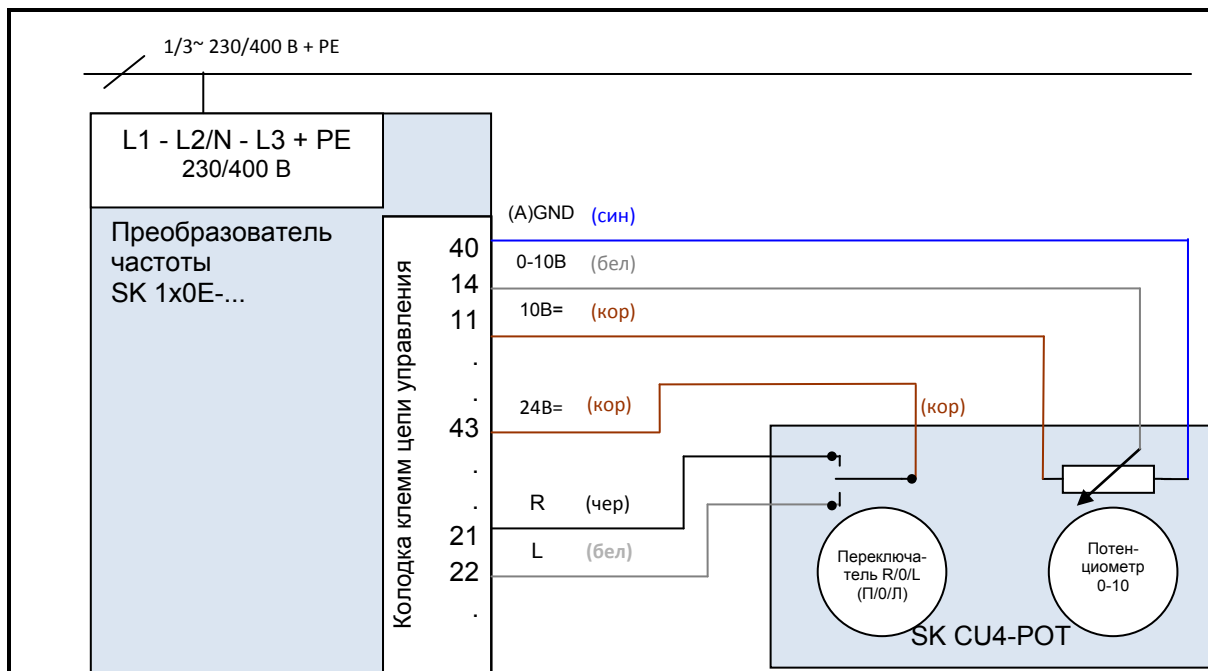


Рис. 5: Схема соединения SK CU4-POT, пример для SK 1x0E

## 4 Ввод в эксплуатацию

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение

Подача напряжения может прямым или непрямым образом привести к включению преобразователя. В результате внезапное движение привода и подключенной к нему машины может стать причиной тяжелых и смертельных травм или серьезного материального ущерба.

Непредвиденные движения могут быть вызваны разными причинами, например:

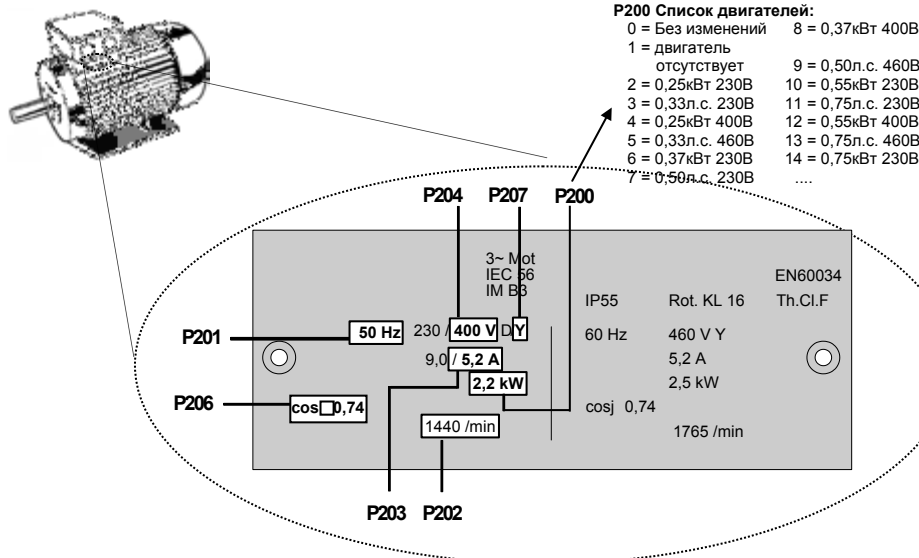
- задание в параметрах функции автоматического запуска;
- неправильная параметризация;
- приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, поступившем из системы управления более высокого уровня (через шину или порты ввода-вывода);
- неправильные данные двигателя;
- неправильное подключение энкодера;
- отключение механического стояночного тормоза;
- внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод;
- при подключении по схеме IT в случае замыкания на землю

Во избежание опасных ситуаций, которые могут возникнуть в указанных выше случаях, необходимо обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения оборудования (предусмотреть механизм блокировки или разъединения, защиту от опрокидывания и т. д.) Кроме того, необходимо убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей.

### 4.1 Заводские настройки

Все преобразователи частоты, поставляемые компанией Getriebbau NORD, запрограммированы для работы в стандартных условиях с 4-х полюсными нормальными трехфазными двигателями (с одинаковыми напряжением и мощностью). Для использования преобразователя с двигателями с другой мощностью или с другим количеством полюсов, необходимо изменить параметры P201...P207 в меню >Motordaten< (>Данные двигателя<), указав данные с паспортной таблички двигателя.

Все данные двигателя (IE1, IE4) можно восстановить с помощью параметра P200. После использования данной функции выполняется сброс данного параметра: параметру присваивается значение 0 = без изменений! В этом случае в параметры P201...P209 автоматически загружаются данные двигателя, после чего можно изменить эти данные, указав данные с паспортной таблички двигателя.



Чтобы обеспечить бесперебойную работу приводной установки, необходимо как можно точнее указать параметры двигателя (см. паспортную табличку с техническими данными). В частности, рекомендуется проводить автоматическое измерение сопротивления обмотки статора с использованием параметра P220.

### 4.2 Ввод устройства в эксплуатацию

Ввод преобразователя частоты в эксплуатацию может осуществляться путем изменения параметров с помощью модуля управления и параметризации (SK CSX-3H или SK PAR-3H) или специального программного обеспечения на ПК NORD CON. При этом изменения параметров сохраняются во внутреннем модуле памяти EEPROM.



#### Информация

#### Предварительная настройка физических и

Некоторые входы и выходы преобразователя частоты (физические и программные входы/выходы) уже запрограммированы на определенные функции, что позволяет использовать преобразователь при вводе в эксплуатацию для выполнения ряда традиционных задач. В случае необходимости эти настройки можно изменить (параметры (P420), (P434), (P480), (P481)).

#### 4.2.1 Подключение

Для обеспечения общей работоспособности после выполнения монтажа устройства на двигателе или с помощью комплекта для установки на стену необходимо подсоединить к соответствующим клеммам силовые кабели и кабели двигателя (см. пункт 2.3.2 "Электрическое подключение силового блока").

## 4.2.2 Конфигурация

Как правило, для работы преобразователя требуется настройка некоторых параметров.

### 4.2.2.1 Параметризация

Для изменения параметров необходимо использовать модуль параметризации (SK CSX-3H / SK PAR) или программное обеспечение NORDCON.

Группа параметров	Номера параметров	Функции	Примечания
Базовые параметры	P102 ... P105	Линейная функция времени и диапазон частоты	
Данные двигателя	P201 ... P207, (P208)	Характеристики двигателя, указанные на фирменной табличке	
	P220, функция 1	Измерение сопротивления статора	Значение сохраняется в P208
	альтернативный вариант P200	Список данных двигателя	Выбор из списка 4-полюсного стандартного двигателя NORD
	альтернативный вариант P220, функция 2	Определение данных двигателя	Замер всех параметров подключенного двигателя Условие: мощность двигателя должна быть меньше мощности преобразователя частоты не более чем на 3 класса мощности
Клеммы цепи управления	P400, P420	Аналоговые, цифровые входы	

## Информация

### Заводские настройки

Перед повторным вводом в эксплуатацию необходимо убедиться, что в преобразователе частоты восстановлены заводские настройки (P523).

Кроме того, необходимо перевести переключатели в двухрядном корпусе (DIP-переключатель) S2 в положение „OFF“ (ВЫКЛ). DIP-переключатели S2 имеют приоритет перед параметрами 509, P514 и P515.

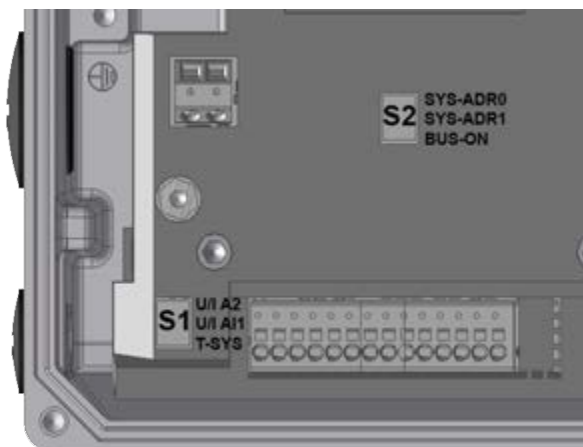
### 4.2.2.2 DIP-переключатели (S1, S2)

Имеющиеся в устройстве аналоговые входы подходят для заданных значений силы тока и напряжения. Для правильной обработки заданных значений силы тока (0-20 мА / 4-20 мА) необходимо перевести соответствующий DIP-переключатель (**S1** – бит 2 или 3) в положение передачи сигналов тока („ON“).

DIP-переключатель (**S1** – бит 1) устанавливает согласующий резистор системной шины.

DIP-переключатель (**S2**) позволяет задавать настройки системной шины. Настройки, задаваемые DIP-переключателем (S2), имеют приоритет перед параметрами P509, P514 и P515.

При отгрузке с завода-изготовителя все DIP-переключатели находятся в положении «0» ("ВЫКЛЮЧЕНО").



№

#### бита DIP-переключатель (S1)

№	Бит	Настройка	Описание
3	2 <sup>2</sup>	U/I A2 <sup>1)</sup> Напряжение/ток	0 Аналоговый вход 2 в режиме напряжения 0...10 В
	1		Аналоговый вход 2 в режиме напряжения 0/4...20 мА
2	2 <sup>1</sup>	U/I A1 <sup>1)</sup> Напряжение/ток	0 Аналоговый вход 1 в режиме напряжения 0...10 В
	1		Аналоговый вход 1 в режиме напряжения 0/4...20 мА
1	2 <sup>0</sup>	T-SYS Согласующий резистор	0 Согласующий резистор (системная шина) отключен
	1		Согласующий резистор (системная шина) включен

1) Сравнение с сигналами с защитой от обрыва провода (2-10 В / 4-20 мА) производится посредством параметров P402 и P403.

№

#### бита DIP-переключатель (S2)

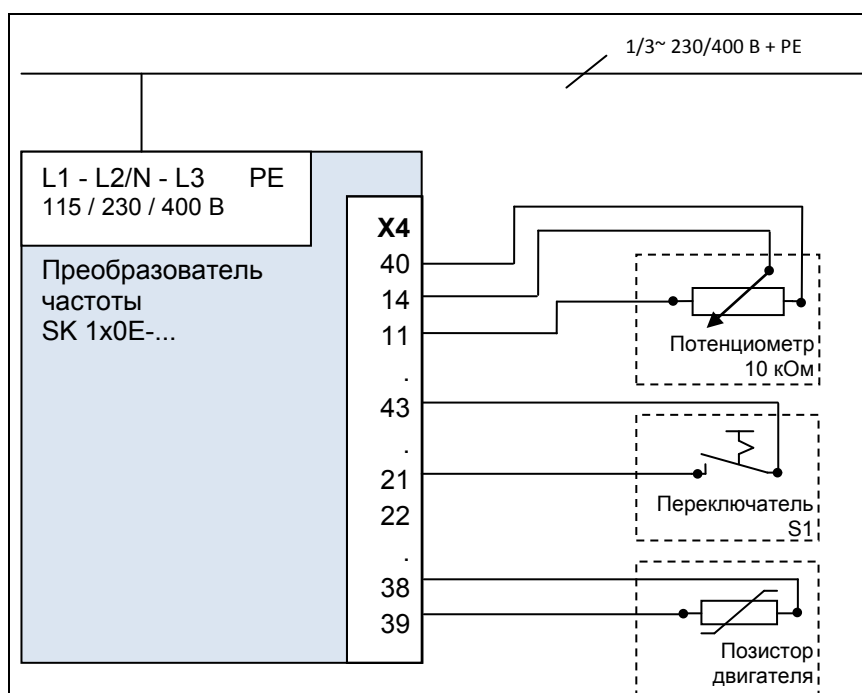
№	Бит	Настройка	SYS-ADR		Описание	
			1	0		
3/2	2 <sup>2/1</sup>	SYS-ADR 0/1 системная шина Адрес/ скорость передачи в бодах	0	0	определяется параметрами P515 и 514 {32, 250 кбод}	
			0	1		Адрес 34, 250 кбод
			1	0		Адрес 36, 250 кбод
			1	1		Адрес 38, 250 кбод
1	2 <sup>0</sup>	BUS-ON Источник команды и уставки	0	определяется параметрами P509 и P510 [-01] [-02]		
			1	Системная шина (→ P509=3 и P510=3)		

### 4.2.3 Примеры ввода в эксплуатацию

Модели SK 1x0E поставляются в готовой к эксплуатации конфигурации, которая позволяет работать с 4-х полюсными асинхронными двигателями со стандартными характеристиками и с постоянной мощностью. Вход позистора должен быть замкнут, если отсутствует позистор двигателя. Если требуется автоматический запуск по сигналу «Сеть включена», необходимо изменить параметр (P428).

#### Минимальная конфигурация

Преобразователь частоты может служить источником необходимого управляющего напряжения (24 В пост.тока / 10 В пост.тока).



Функция	Настройка
Уставка	Внешний потенциометр 10 кОм
Разблокировка	Внешний переключатель S1

#### Определение минимальной конфигурации при наличии дополнительного оборудования

Для работы в полностью независимом режиме (например, без подключения к внешнему источнику управляющего напряжения) требуется переключатель и потенциометр, например, модуль SK CU4-POT. В этом случае для управления частотой и направлением вращения требуется только одно сетевое подключение (1~ / 3~ в зависимости от конфигурации) (📖 пункт 3.1.2 "Адаптер потенциометра, SK CU4-POT").



## 5 Параметр

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение

Подача напряжения может прямым или непрямым образом привести к включению преобразователя. В результате внезапное движение привода и подключенной к нему машины может стать причиной тяжелых и смертельных травм или серьезного материального ущерба.

Непредвиденные движения могут быть вызваны разными причинами, например:

- задание в параметрах функции автоматического запуска;
- неправильная параметризация;
- приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, поступившем из системы управления более высокого уровня (через шину или порты ввода-вывода);
- неправильные данные двигателя;
- неправильное подключение энкодера;
- отключение механического стояночного тормоза;
- внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод;
- при подключении по схеме IT в случае замыкания на землю

Во избежание опасных ситуаций, которые могут возникнуть в указанных выше случаях, необходимо обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения оборудования (предусмотреть механизм блокировки или разъединения, защиту от опрокидывания и т. д.) Кроме того, необходимо убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение в результате изменения значений параметров

**Новые значения параметров применяются сразу после изменения.** При определенных обстоятельствах опасные ситуации могут возникать даже во время простоя привода. Некоторые функции, например, **P428** «Автоматический пуск» или **P420** «Цифровые входы» (значение «Отпускание тормоза») могут включить привод и создать угрозу для людей из-за движения некоторых деталей.

Поэтому действует следующее правило:

- Менять настройки параметров только при условии, что преобразователь частоты не разблокирован.
- Перед выполнением работ принять меры, предотвращающие нежелательные движения привода (например, опускание подъемного механизма). Нельзя входить в опасную зону установки.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение в результате перегрузки

При перегрузке привода имеется риск остановки двигателя (= внезапная потеря вращающего момента). Перегрузка может возникнуть, например, при использовании привода с недостаточными характеристиками или при внезапной пиковой нагрузке. Источником внезапных пиковых нагрузок являются механические части (например, крепления) и внешние нагрузки, вызванные резким ускорением по крутой рампе (параметры **P102**, **P103**, **P426**).

В некоторых установках остановка двигателя может вызвать непредвиденные движения (например, обрушение груза с подъемного механизма).

Чтобы исключить возможные риски, выполнить следующее:

- Для подъемных механизмов и установок, испытывающих частую и резкую смену нагрузки, обязательно использовать параметр (**P219**) со стандартной настройкой (**100 %**).
- Не использовать привод с недостаточными характеристиками: привод должен иметь достаточный резерв для перегрузки.
- Предусмотреть защиту от обрушения (например, в подъемных механизмах) или принять другие аналогичные меры.

Ниже приводится описание важных для устройства параметров. Доступ к параметрам осуществляется с помощью инструментов параметризации (например, программного обеспечения NORDCON- или модуля управления и параметризации, см. также (📖 пункт 3.1 "Опции управления и параметризации ") и таким образом позволяет оптимально адаптировать устройство к конкретной задаче для приводной техники. Ввиду разных вариантов комплектации устройств могут возникнуть определенные соотношения между важными параметрами.

Доступ к параметрам возможен только в том случае, если блок управления устройства активен.

Для этого устройство снабжено блоком питания от сети, который при подаче сетевого напряжения (см. 📖 пункт 2.3.2 "Электрическое подключение силового блока") выдает требуемое управляющее напряжение 24 В пост. тока.

Некоторые настройки отдельных функций на соответствующих устройствах можно задавать с помощью DIP-переключателей. Для всех остальных настроек обязательно требуется доступ к параметрам устройства. **Необходимо учитывать, что аппаратная конфигурация (DIP-переключатели) имеет приоритет перед программными конфигурациями (параметрированием).**

На заводе-изготовителе каждый преобразователь частоты проходит предварительную настройку на двигатель NORD- такой же мощности. Все параметры можно изменить в интерактивном режиме по сети. Имеется четыре переключаемых во Общее время наработки набора параметров. С помощью параметра **P003**, отвечающего за программу-диспетчер, можно запрограммировать число выводимых на экран параметров.

Ниже следует описание важных параметров устройства. Пояснения к параметрам, например, опциям полевой шины или специальным функциям, содержатся в соответствующих дополнительных инструкциях.

## Информация

## Модуль ParameterBox SK PAR-3H

Модуль ParameterBox SK PAR-3H должен иметь версию программного обеспечения **4.4 R2** или выше.

Отдельные параметры объединены в группы в зависимости от функций. Первая цифра в номере параметра указывает на принадлежность к **группе меню**:

Группа меню	№	Основная функция
Индикация рабочих состояний	(P0--)	Отображение параметров и рабочих значений
Основные параметры	(P1--)	Базовые настройки устройства, например, характеристики в момент включения и выключения
Данные двигателя	(P2--)	Электрические настройки для двигателя (ток двигателя или пусковое напряжение)
ПЛК	(P3--)	Настройки для встроенных ПЛК
Клеммы цепи управления	(P4--)	Закрепление функций за входами и выходами
Дополнительные параметры	(P5--)	Приоритет функций контроля и прочие параметры
Информация	(P7--)	Индикация рабочих значений и сообщений о состоянии

**Информация**
**Заводская настройка P523**

Параметр **P523** позволяет в любое время восстановить заводские значения всего набора параметров. Это может быть полезным, например, при вводе в эксплуатацию, когда неизвестно, какие параметры устройства ранее были изменены и таким образом могли неожиданно повлиять на рабочие характеристики привода.

Восстановление заводских настроек (**P523**) обычно распространяется на все параметры. Это означает, что впоследствии необходимо будет проверить и в некоторых случаях снова настроить все данные двигателя. В то же время при восстановлении заводских настроек параметр **P523** позволяет исключить из объема изменений данные двигателя или параметры, важные для обмена данными по шине.

Текущие настройки устройства можно предварительно сохранить в памяти модуля ParameterBox (см. [BU0040](#)).

## 5.1 Обзор параметров

### Индикация рабочих состояний

<b>P000</b> Отображение рабочих параметров	<b>P001</b> Выбор отображаемой величины	<b>P002</b> Коэффициент пересчета
<b>P003</b> Отображение параметров		

### Основные параметры

<b>P100</b> Набор параметров	<b>P101</b> Копирование набора параметров	<b>P102</b> Время разгона
<b>P103</b> Время торможения	<b>P104</b> Минимальная частота	<b>P105</b> Максимальная частота
<b>P106</b> Сглаживание разгонной кривой	<b>P107</b> Время срабатывания тормоза	<b>P108</b> Режим торможения
<b>P109</b> Торможение постоянным током	<b>P110</b> Время торможения постоянным током	<b>P111</b> П-фактор ограничения крутящего момента
<b>P112</b> Предельное значение тока крутящего момента	<b>P113</b> Толчковая частота	<b>P114</b> Время отпущения тормоза
<b>P120</b> Дополнительная система оперативного контроля		

### Данные двигателя

<b>P200</b> Список двигателей	<b>P201</b> Номинальная частота двигателя	<b>P202</b> Номинальная частота вращения двигателя
<b>P203</b> Номинальный ток двигателя	<b>P204</b> Номинальное напряжение двигателя	<b>P205</b> Номинальная мощность двигателя
<b>P206</b> Коэффициент мощности двигателя $\cos \phi$	<b>P207</b> Соединение обмоток двигателя	<b>P208</b> Сопротивление статора
<b>P209</b> Ток холостого хода	<b>P210</b> Статический форсаж	<b>P211</b> Динамический форсаж
<b>P212</b> Компенсация скольжения	<b>P213</b> Коэффициент Isd-регулирования	<b>P214</b> Управление крутящим моментом
<b>P215</b> Предварительная регулировка форсажа	<b>P216</b> Время предварительной регулировки форсажа	<b>P217</b> Демпфирование колебаний
<b>P218</b> Глубина модуляции	<b>P219</b> Автоматическая регулировка магнитного потока	<b>P220</b> Идентификация параметров
<b>P240</b> ЭДС самоиндукции (PMSM)	<b>P241</b> Индуктивность PMSM	<b>P243</b> Угол магнитного сопротивления IPMSM
<b>P244</b> Пиковый ток PMSM	<b>P245</b> Гашение колебаний PMSM, управление вектором тока (VFC)	<b>P246</b> Инерция массы СМГМ
<b>P247</b> Частота переключений VFC PMSM		

**Параметры регулирования**

<b>P300</b> Серворежим		<b>P310</b> П-регулятор частоты вращения
<b>P311</b> И-регулятор частоты вращения	<b>P312</b> П-регулятор моментного тока	<b>P313</b> И-регулятор моментного тока
<b>P314</b> Предел для регулятора моментного тока	<b>P315</b> П-регулятор тока намагничивания	<b>P316</b> И-регулятор тока намагничивания
<b>P317</b> Предел для регулятора тока намагничивания	<b>P318</b> П-регулятор ослабления поля	<b>P319</b> И-регулятор ослабления поля
<b>P320</b> Предельное значение ослабления поля		
<b>P330</b> Распозн. положения статора	<b>P350</b> Функции ПЛК	<b>P351</b> Выбор заданного значения ПЛК
<b>P353</b> Состояние шины на ПЛК	<b>P555</b> Целочисленное заданное значение ПЛК	<b>P356</b> Заданное значение ПЛК для параметра "Long"
<b>P360</b> Отображаемое значение ПЛК	<b>P370</b> Состояние ПЛК	

**Клеммы цепи управления**

<b>P400</b> Функция входов для заданных значений	<b>P401</b> Режим аналогового входа	<b>P402</b> Компенсирование: 0%
<b>P403</b> Компенсирование: 100%	<b>P404</b> Фильтр аналогового входа	<b>P410</b> Мин. частота вспомогательного заданного значения
<b>P411</b> Макс. частота вспомогательного заданного значения	<b>P412</b> Заданное значение для регулятора технологического процесса	<b>P413</b> П-компонент ПИ-регулятора
<b>P414</b> И-компонент ПИ-регулятора	<b>P415</b> Предельное значение для регулятора технологического процесса	<b>P416</b> Время линейного изменения для уставки ПИ
<b>P417</b> Смещение аналогового выхода	<b>P418</b> Функция аналогового выхода	<b>P419</b> Масштабирование аналогового выхода
<b>P420</b> Цифровые входы	<b>P426</b> Время быстрого останова	<b>P427</b> Ошибка аварийного останова
<b>P428</b> Автоматический пуск	<b>P434</b> Функции цифрового выхода	<b>P435</b> Масштабирование цифрового выхода
<b>P436</b> Гистерезис цифрового выхода	<b>P460</b> Время сторожевого таймера	<b>P464</b> Режим фиксированной частоты
<b>P465</b> Набор фиксированных частот	<b>P466</b> Мин. частота для регулятора технологического процесса	<b>P475</b> Задержка включения / выключения
<b>P480</b> Функция шины входов/выходов, входящие биты	<b>P481</b> Функция шины входов/выходов, выходящие биты	<b>P482</b> Масштабирование. шины входов/выходов, выходящие биты
<b>P483</b> Гистерезис шины входов/выходов, выходящие биты		

### Дополнительные параметры

<b>P501</b> Название преобразователя	<b>P502</b> Значение основной функции	<b>P503</b> Основная выходная функция
<b>P504</b> Частота импульсов	<b>P505</b> Абсолютная минимальная частота	<b>P506</b> Автоматическое подтверждение приема сообщения об ошибке
<b>P509</b> Источник команд управления	<b>P510</b> Источник заданных значений (уставок)	<b>P511</b> Скорость передачи данных в бодах через USS
<b>P512</b> Адрес USS	<b>P513</b> Время ожидания при передаче данных	<b>P514</b> Скорость передачи данных в бодах по CAN
<b>P515</b> Адрес CAN	<b>P516</b> Нежелательная частота 1	<b>P517</b> Диапазон нежелательных частот 1
<b>P518</b> Нежелательная частота 2	<b>P519</b> Диапазон нежелательных частот 2	<b>P520</b> Запуск с хода
<b>P521</b> Поиск частоты запуска с хода	<b>P522</b> Смещение частоты запуска с хода	<b>P523</b> Заводские настройки
<b>P525</b> Контроль нагрузки, макс.	<b>P526</b> Контроль нагрузки, мин.	<b>P527</b> Контроль нагрузки, частота
<b>P528</b> Контроль нагрузки, задержка	<b>P529</b> Режим контроля нагрузки	<b>P533</b> Коэффициент $I^2t$
<b>P534</b> Порог отключения по крутящему моменту	<b>P535</b> $I^2t$ двигателя	<b>P536</b> Предельное значение тока
<b>P537</b> Импульсное отключение	<b>P539</b> Контроль выходного напряжения	<b>P540</b> Режим направления вращения
<b>P541</b> Настройка реле	<b>P542</b> Настройка аналогового выхода	<b>P543</b> Шина - фактическое значение
<b>P546</b> Функция заданного значения для шины	<b>P549</b> Функции модуля потенциом. Poti-Vox	<b>P555</b> Предел мощности тормозного прерывателя торможения
<b>P552</b> Время цикла ведущ. CAN	<b>P557</b> Заданное значение ПЛК	<b>P558</b> Время намагничивания
<b>P556</b> Тормозной резистор	<b>P557</b> Мощность тормозного резистора	
<b>P559</b> Время подачи постоянного тока	<b>P560</b> Режим сохранения параметров	

**Информация**

<b>P700</b> Текущее рабочее состояние	<b>P701</b> Последняя неполадка/ошибка	<b>P702</b> Частота при последней ошибке
<b>P703</b> Ток при последней ошибке	<b>P704</b> Напряжение при последней ошибке	<b>P705</b> Напряжение в цепи пост. тока при последней ошибке
<b>P706</b> Набор параметров при последней ошибке	<b>P707</b> Версия программного обеспечения	<b>P708</b> Состояние цифрового входа
<b>P709</b> Напряжение аналогового входа	<b>P710</b> Напряжение аналогового выхода	<b>P711</b> Реле состояния
<b>P714</b> Время работы	<b>P715</b> Время работы привода	<b>P716</b> Рабочая частота
<b>P717</b> Текущая частота вращения	<b>P718</b> Текущая заданная частота	<b>P719</b> Текущее значение тока
<b>P720</b> Текущий моментный ток	<b>P721</b> Действительный ток намагничивания	<b>P722</b> Фактическое значение напряжения
<b>P723</b> Напряжение -d	<b>P724</b> Напряжение -q	<b>P725</b> Текущее значение cos phi
<b>P726</b> Полная мощность	<b>P727</b> Механическая мощность	<b>P728</b> Входное напряжение
<b>P729</b> Крутящий момент	<b>P730</b> Намагничивание	<b>P731</b> Набор параметров
<b>P732</b> Ток фазы U	<b>P733</b> Ток фазы V	<b>P734</b> Ток фазы W
<b>P735</b> Частота вращения энкодера	<b>P736</b> Напряжение в цепи пост. тока	<b>P737</b> Коэффициент использования тормозного резистора
<b>P738</b> Коэффициент использования двигателя	<b>P739</b> Температура радиатора охлаждения	<b>P740</b> Данные входа шины
<b>P741</b> Данные выхода шины	<b>P742</b> Версия базы данных	<b>P743</b> Тип преобразователя
<b>P744</b> Конфигурация		<b>P746</b> Состояние опций
<b>P747</b> Напряжение питания преобразователя		
<b>P748</b> Состояние CANopen	<b>P749</b> Состояние DIP-переключателя	<b>P750</b> Статистика перегрузки по току
<b>P751</b> Статистика по превышению напряжения	<b>P752</b> Статистика неисправностей электропитания от сети	<b>P753</b> Статистика перегрева
<b>P754</b> Статистика потерь параметров	<b>P755</b> Статистика системных ошибок	<b>P756</b> Статистика блокировок по времени
<b>P757</b> Статистика ошибок пользователя	<b>P760</b> Текущее значение сетевого тока	<b>P799</b> Время наработки при последней ошибке

**Список параметров - функций преобразователя (выбор)**

Параметры	Описание	Заводская настройка	Значение / функция (выбор)
P102 Время ускорения	Время пуска (линейное изменение пуска) – это время между линейным изменением частоты от 0 Гц до установленного максимального значения (P105).	[2.00]	Примечание: не использовать значения < 0,1
P103 Время замедления	Время торможения (линейное изменение торможения) – это время между линейным изменением частоты от установленного максимального значения (P105) до 0 Гц.	[2.00]	Примечание: не использовать значения < 0,1
P104 Минимальная частота	Минимальная частота – частота, передаваемая преобразователем частоты после его включения и до указания дополнительного расчетного значения.	[0]	

Параметры	Описание	Заводская настройка	Значение / функция (выбор)
P105 Максимальная частота	Максимальная частота, передаваемая преобразователем частоты после его включения	[50]	
P200 Список двигателей	Если используется четырехполюсный двигатель NORD, то можно воспользоваться сохраненными настройками, выбрав из этого списка подходящий двигатель.	[0]	выбрать двигатель соответствующей мощности
P201 – P208 Данные двигателя	Если используется двигатель, отличный от четырехполюсного двигателя NORD, здесь необходимо указать данные из типовой таблички.	[xxx]	Данные типовой таблички
P220 Идентификация параметра	Этот параметр позволяет автоматически определить данные двигателя.	[0]	01= только сопротивление статора 02= идентификация двигателя
P400 Функция ввода уставки	Определение функций входов расчетных значений <i>Выбор входа:</i> AIN1 (P400, [-01]) AIN2 (P400, [-02])	[xxx]	00= нет функции 01= расчетная частота
P420 Функция цифровых входов	Определение функций цифровых входов <i>Выбор входа:</i> DIN 1 (P420, [-01]) DIN 2 (P420, [-02]) DIN 3 (P420, [-03])	[xxx]	00= нет функции 01= Вращение вправо 02= Вращение влево 04= Фиксированная частота 1 05= Фиксированная частота 2
P428 Автоматический пуск	Пуск преобразователя производится по сигналу "Сеть включена"	[0]	0= откл. (включение по фронту сигнала) 1= вкл. (включение по уровню сигнала) <b>Примечание:</b> цифровой вход должен быть запрограммирован на включение преобразователя!
P465 Фиксированная частота / массив	Определение значения фиксированной частоты <i>Выбор:</i> Фиксированная частота 1 (P465, [-01]) Фиксированная частота 2 (P465, [-02])	[xxx]	
P509 Источник управляющих команд	Выбор интерфейса, посредством которого осуществляется управление ПЧ.	[0]	00= Управляющие клеммы или клавиатура 01= Только управляющие клеммы 03= Системная шина
P523 Восстановление заводских настроек	Восстановление заводских настроек преобразователя частоты	[0]	00= Без изменений 01= Загрузить заводскую настройку

### Список параметров - функций преобразователя (выбор)

Параметры	Описание	Значение / функция (выбор)
P700 Текущее рабочее состояние	Отображение отчетов о текущем рабочем состоянии преобразователя, а также о неполадках, предупреждениях и причинах, вызвавших блокировку включения. <i>Выбор:</i> Текущая неполадка (P700, [-01]) Текущее предупреждение (P700, [-02]) Блокировка включения (P700, [-03])	Группы ошибок: 1 / 2 = перегрев преобразователя / двигателя 3 / 4 = избыточный ток 5 = перенапряжение 16 = контроль фаз двигателя 19...= ошибка идентификации параметра
P701 последняя ошибка	Отображение последних 5 сообщений о неполадках преобразователя. <i>Выбор:</i> Последняя неполадка (P701, [-01]) Предпоследняя неполадка (P701, [-02])	См. P700
P707 Версия программного обеспечения	Вывод информации о версии / редакции встроенного программного обеспечения преобразователя <i>Выбор:</i> Версия программного обеспечения (P707, [-01]) Редакция (P707, [-02])	
P708 Состояние цифрового входа	Отображение состояния цифрового входа.	Бит 0 = DIN 1 Бит 1 = DIN 2 ...
P709 Напряжение на аналоговом входе	Отображение измеренного значения аналогового входа. <i>Выбор входа:</i> AIN1 (P400, [-01]) AIN2 (P400, [-02])	
P719 Фактическое значение тока	Отображение фактического значения выходного тока.	
P740 Данные входа шины	Отображает текущее управляющее слово и расчетные значения.	[-01] = STW (источник P509) [-02...-04] SW 1...3 (источник P510[-01]) [-11...-13] SW 1...3 (источник P510[-02])
P749 Состояние DIP-переключателя	Вывод информации о текущей настройке DIP-переключателя (S1).	Бит 0 = DIP-переключатель 1 Бит 1 = DIP-переключатель 2 ...



### 6 Отображение информации о состояниях

В случае отклонений в работе устройства устройство и технологические модули генерируют соответствующие сообщения. Имеются два типа сообщений: предупреждения и сообщения об ошибках. Если устройство имеет состояние «Блокировка включения», можно отобразить информацию о причине неполадки.

Сообщения, генерируемые устройством, перечислены в соответствующем массиве параметра (**P700**). Информация о сообщениях, генерируемых технологическими модулями, приводится в руководствах и спецификациях, прилагаемых к модулям.

#### **Блокировка включения, «не готово» → (P700 [-03])**

Если устройство имеет состояние «не готово» или «блокировка включения», информация о причине состояния сохраняется в третьем элементе массива параметра (**P700**).

Для вывода информации требуется программное обеспечение NORD CON или модуль ParameterBox.

#### **Предупреждения → (P700 [-02])**

Предупреждения генерируются при достижении некоторой граничной величины, которая, однако, не является критичной и не вызывает отключение устройства. Эти сообщения сохраняются в элементе массива [-02] параметра (**P700**). Они хранятся в массиве до тех пор, пока не будет устранена причина предупреждения либо же не появится сообщение о неполадке устройства.

#### **Сообщения об ошибках → (P700 [-01])**

Чтобы не допустить повреждения, при возникновении ошибки устройство отключается.

Обработать сообщение о неисправности (разблокировать устройство) можно следующими способами:

- выключить и включить устройство;
- через специально запрограммированный цифровой вход (**P420**);
- отключить функцию разблокировки устройства (при условии, что на устройстве нет цифровых входов, запрограммированных на разблокировку);
- через шину;
- через параметр автоматической обработки сообщения о неполадке (**P506**).

## 6.1 Представление сообщения

### Светодиодные индикаторы

Устройство снабжено светодиодными индикаторами, которые служат для информирования о состоянии устройства. Разные типы устройств имеют разные наборы индикаторов: два разного цвета (DS = DeviceState (состояние устройства)) либо же два одного цвета (DS DeviceState (состояние устройства) и DE = DeviceError (ошибка устройства)).

<b>Значение</b>	<b>Зеленый</b> указывает, что устройство готово к эксплуатации и подключено к источнику электропитания. Во время эксплуатации индикатор может мигать: чем быстрее мигание индикатора, тем выше нагрузка на выходе устройства. <b>Красный</b> указывает на наличие ошибки. Количество миганий соответствует коду неисправности. С помощью этого кода можно установить категорию неисправности (например: E003 = три мигания).
-----------------	---

### Сообщения модулей SimpleBox

Сообщения о неполадке модулей SimpleBox отображаются в следующем формате: E и код неполадки. Кроме того, информация об ошибке сохраняется в элементе массива [-01] параметра (P700). Последние сообщения об ошибках сохраняются в параметре P701. Более подробная информация о состоянии устройства в момент возникновения ошибок содержится в параметрах P702 – P706 / P799.

Если причина ошибки устранена, сообщение об ошибке, выводимое на SimpleBox, начнет мигать. В этом случае можно обработать сообщение об ошибке, нажав клавишу Enter.

Предупреждения имеют формат «Sxxx», подтверждать такие сообщения не нужно. Эти сообщения исчезают, если причина устранена либо устройство перешло в состояние «Неполадка». Предупреждения также не выводятся в процессе параметризации.

Текущее предупреждение сохраняется в элементе массива [-02] параметра (P700).

В модулях SimpleBox нельзя отобразить информацию о причине блокировки.

### Сообщения модуля ParameterBox

Модуль ParameterBox выводит только текстовые сообщения.

### 6.2 Диагностические индикаторы на устройстве

Устройство генерирует сообщения о рабочем состоянии. Эти сообщения (предупреждения, сообщения о неполадках/ошибках, коммутационные состояния, результаты измерений) можно вывести на экран с помощью инструментов параметризации (📖 пункт 3.1 "Опции управления и параметризации") (группа параметров **P7xx**).

В определенной степени индикаторы состояния и диагностики также являются источником информации.

#### Индикаторы диагностики

Название индикатора	Цвет	Описание	Состояние сигнала <sup>1)</sup>		Значение
DS	красный/зеленый	Состояние устройства	выкл.		Устройство не готово к работе • нет управляющего напряжения
			зеленый горит постоянно		Устройство готово к работе
			мигающий зеленый	0,5 Гц	Устройство готово к работе
				4 Гц	Блокировка включения устройства
			красный/зеленый попеременно	4 Гц	Предупреждение
				1 - 25 Гц	Степень перегрузки включенного устройства
			зеленый горит постоянно + красный мигает		Устройство не готово к работе
красный (мигает)		Ошибка, частота мигания соответствует номеру ошибки			
ASi	красный/зеленый	Состояние AS-i			Подробнее (📖 <a href="#">BU0180</a> )

1) Состояние сигнала = информация от светодиода – цвет + частота мигания (частота включений в секунду), пример „красный мигает, 2 Гц“ = красный светодиод включается и выключается 2 раза в секунду

## 6.3 Сообщения

### Сообщения о неполадках

Отображение через Simple- / ControlBox		Неисправность Текстовое сообщение в модуле ParameterBox	Причина • Устранение	
Группа	Описание в P700 [-01] / P701			
E001	1.0	<b>Перегрев преобразователя</b> «Перегрев преобразователя» (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Недопустимая температура. Эта ошибка генерируется, если значение температуры, полученное при измерении, больше максимально допустимого либо меньше минимально допустимого значения. <ul style="list-style-type: none"> <li>В зависимости от причины: понизить или повысить температуру окружающей среды</li> <li>Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу</li> <li>Проверить степень загрязнения устройства</li> </ul>	
	1.1	<b>Перегрев Внутри преобр.</b> «Перегрев внутри преобразователя» (Внутри преобразователя)		
E002	2.0	<b>Перегрев позистора двигателя</b> «Перегрев, позистор двигателя»	Сработало температурное реле двигателя <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>Повысить скорость вращения двигателя</li> <li>Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя</li> </ul>	
	2.1	<b>Перегрев, характеристика I<sup>2</sup>t двигателя</b> «Перегрев, характеристика I <sup>2</sup> t двигателя»  Только если в параметре (P535) указан двигатель I <sup>2</sup> t.		Запрос от двигателя I <sup>2</sup> t (рассчитанный перегрев) <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>Повысить скорость вращения двигателя</li> </ul>
	2.2	<b>Перегрев, внешн. торм. резистор</b> «Перегрев внешнего тормозного резистора»  Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}		
E003	3.0	<b>Перегрузка по току, недопустимое значение I<sup>2</sup>t</b>	Инвертор: Достигнуто предельное значение I <sup>2</sup> t, например, > 1,5 x I <sub>n</sub> за 60 с (следует учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>Длительная перегрузка на выходе преобразователя</li> <li>Ошибка энкодера (точность, неисправность, контакт)</li> </ul>	
	3.1	<b>Перегрузка по току (I<sup>2</sup>t), прерыватель</b>		Тормозной прерыватель: Достигнуто предельное значение I <sup>2</sup> t, значение превышено в 1,5 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>Не допускать перегрузки тормозного резистора</li> </ul>

## 6 Отображение информации о состояниях

	3.2	<b>Перегрузка IGBT</b> Контроль 125 %	Отклонение от нормы (снижение мощности). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перегрузка по току 125% в течение 50 мс.</li> <li>• Слишком сильный ток в прерывателе тормоза.</li> <li>• Для приводов вентиляторов: Включить подхват частоты (P520).</li> </ul>
	3.3	<b>Перегрузка IGBT инерц.</b> Контроль 150%	Отклонение от нормы (снижение мощности). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перегрузка по току 150%.</li> <li>• Слишком сильный ток в прерывателе тормоза.</li> </ul>
E004	4.0	<b>Перегрузка по току в модуле</b>	Сигнал ошибки из модуля (кратковременный). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя.</li> <li>• Слишком длинный кабель двигателя.</li> <li>• Использовать на выходе внешний дроссель.</li> <li>• Неисправность тормозного резистора или недостаточное сопротивление</li> </ul> <p><b>→ P537 не выключать!</b></p> <p><b>Возникновение такой ошибки может привести к значительному сокращению срока службы и повреждению устройства.</b></p>
	4.1	<b>Перегрузка по току, изм. тока</b> <i>«Перегрузка по току, измерение тока»</i>	Произошло достижение пороговой величины P537 (импульсное отключение тока) не менее трех раз в течение 50 мс (если параметры P112 и P536 отключены). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перегрузка преобразователя</li> <li>• Движение приводного механизма затруднено, используется привод недостаточной мощности</li> <li>• Слишком пологая кривая линейного изменения нагрузки (P102/P103) → увеличить время изменения</li> <li>• Проверить характеристики двигателя (P201 ... P209)</li> </ul>
E005	5.0	<b>Перенапряжение в промежуточной цепи</b>	Слишком высокое напряжение в промежуточной цепи <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличить время торможения (P103)</li> <li>• При необходимости, установить режим отключения (P108) с задержкой (кроме грузоподъемного оборудования)</li> <li>• Увеличить время аварийного останова (P426)</li> <li>• Колебательная частота вращения (например, из-за больших инерционных масс) → при необходимости настроить кривую U/f (P211, P212)</li> </ul> <p>Устройства с тормозным прерывателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечить рекуперацию энергии посредством тормозного резистора</li> <li>• Проверить исправность тормозного резистора (повреждение кабеля)</li> <li>• Слишком большое сопротивление подключенного тормозного резистора</li> </ul>
	5.1	<b>Перенапряжение в питающей сети</b>	Слишком большое напряжение в сети электропитания. <ul style="list-style-type: none"> <li>• См. технические характеристики (📖 пункт 7)</li> </ul>
E006	---	<b>зарезервировано</b>	

E008	<b>8.0</b>	<b>Потеря параметра</b> (EEPROM - превышено максимальное значение)	Ошибка в данных EEPROM <ul style="list-style-type: none"> <li>Версия программного обеспечения, в котором производится сохранение набора данных, не соответствует версии программного обеспечения преобразователя частоты.</li> </ul> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Параметры, содержащие ошибку, будут загружены повторно автоматически (заводская настройка). <ul style="list-style-type: none"> <li>Электромагнитные помехи (см. также E020)</li> </ul>
	<b>8.1</b>	<b>Неправильный тип преобразователя</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправность EEPROM.</li> </ul>
	<b>8.2</b>	<b>зарезервировано</b>	
	<b>8.3</b>	<b>Ошибка EEPROM интерфейса установки</b> (Неправильно определен интерфейс заказчика (комплектация KSE))	Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты. <ul style="list-style-type: none"> <li>Отключить и снова включить питающее напряжение.</li> </ul>
	<b>8.4</b>	<b>Внутренняя ошибка EEPROM</b> (неверная версия базы данных)	
	<b>8.7</b>	<b>Разные копии EEPR</b>	
E009	---	<b>зарезервировано</b>	
E010	<b>10.0</b>	<b>Время ожидания шины</b>	Превышено время ожидания при передаче блока данных / откл. шины 24 В внутр. CANbus <ul style="list-style-type: none"> <li>Некорректная передача данных. Проверить параметр P513.</li> <li>Проверить физические соединения шины.</li> <li>Проверить выполнение программы протокола шины.</li> <li>Проверить основную шину.</li> <li>Проверить электропитание 24 В внутренней шины CAN / CANopen.</li> <li>Ошибка <i>защиты узла</i> (внутренний модуль CANopen)</li> <li>Ошибка <i>отключения шины</i> (внутренний модуль CANbus)</li> </ul>
	<b>10.2</b>	<b>Опция времени ожидания шины</b>	Превышено время ожидания, установленное для передачи блока данных в узел <ul style="list-style-type: none"> <li>Некорректная передача блока данных.</li> <li>Проверить физические соединения шины.</li> <li>Проверить выполнение программы протокола шины.</li> <li>Проверить основную шину.</li> <li>ПЛК в состоянии "СТОП" или "ОШИБКА".</li> </ul>
	<b>10.4</b>	<b>Ошибка инициализации</b>	Ошибка инициализации узла <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить электропитание узла шины.</li> <li>Неправильное положение DIP-переключателя подключенной расширительной платы входов/выходов</li> </ul>
	<b>10.1</b>	<b>Системная ошибка</b>	Системная ошибка узла
	<b>10.3</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной.</li> </ul>
<b>10.5</b>			

## 6 Отображение информации о состояниях

	10.6		<p><u>Модуль расширения входов/выходов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения</li> <li>• Короткое замыкание на аналоговом выходе</li> </ul>
	10.7		
	10.9	Нет узла/P120	
E011	11.0	Интерфейс	<p>Ошибка аналого-цифрового преобразователя</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ошибка внутреннего интерфейса (внутренней шины данных) либо сильные электромагнитные помехи.</li> <li>• Проверить подключение управляющих клемм на наличие короткого замыкания.</li> <li>• Снизить уровень электромагнитных помех, проложив управляющий кабель отдельно сетевого.</li> <li>• Обеспечить надлежащее заземление устройства и экрана.</li> </ul>
E012	12.0	Внешний сторожевой таймер	<p>На одном из цифровых входов выбрана функция «Сторожевой таймер», а длительность импульса на соответствующем цифровом входе превышает время, заданное в параметре P460 &gt;Время сторожевого таймера &lt;.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключения</li> <li>• Проверить настройку параметра P460</li> </ul>
	12.1	Предельное значение двигателя / параметр заказчика <i>«Порог отключения двигателя»</i>	<p>Достигнут порог отключения двигателя P534 [-01].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Увеличить значение параметра (P534 [-01])</li> </ul>
	12.2	Порог отключения генератора <i>«Порог отключения генератора»</i>	<p>Достигнут порог отключения генератора P534 [-02].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Увеличить значение параметра (P534 [-02])</li> </ul>
	12.3	Предельное значение крутящего момента	<p>Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.</p>
	12.4	Предельное значение тока	<p>Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.</p>
	12.5	Монитор нагрузки	<p>Отключение из-за недопустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) для времени, заданного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректировать нагрузку</li> <li>• Изменить предельные значения ((P525) ... (P527))</li> <li>• Увеличить время задержки (P528)</li> <li>• Изменить режим контроля (P529)</li> </ul>
	12.8	Минимальное значение аналогового входа	<p>Отключение из-за выхода за нижний предел 0 % значения компенсации (P402) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».</p>
	12.9	Максимальное значение аналогового входа	<p>Отключение из-за выхода за верхний предел 100% значения компенсации (P403) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».</p>

E013	13.2	<b>Контроль отключения</b>	<p>Возникла ошибка отклонения в устройстве контроля отключения. Двигатель не может достичь заданного значения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить данные двигателя в параметрах P201-P209! (важно для регулятора тока)</li> <li>• Проверить соединение обмоток двигателя</li> <li>• Проверить настройки датчика в серворежиме P300 и перечисленные ниже параметры</li> <li>• Увеличить настраиваемое предельное значение момента в параметре P112</li> <li>• Увеличить настраиваемое предельное значение тока в параметре P536</li> <li>• Проверить и при необходимости увеличить время торможения P103</li> </ul>
E015	---	<b>зарезервировано</b>	
E016	16.0	<b>Ошибка фазы двигателя</b>	<p>Не подключена фаза двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить P539</li> <li>• Проверить подключение двигателя</li> </ul>
	16.1	<b>Контроль тока возбуждения</b> <i>Контроль тока возбуждения</i>	<p>Не достигнуто нужное значение тока возбуждения в момент включения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить P539</li> <li>• Проверить подключение двигателя</li> </ul>
E019	19.0	<b>Идентификация параметра</b> <i>«Идентификация параметра»</i>	<p>Не удалось автоматически идентифицировать подсоединенный двигатель</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение двигателя</li> <li>• Проверить сохраненные настройки двигателя (P201...P209)</li> <li>• Режим работы в замкнутом контуре PMSM – CFC: Некорректное положение ротора двигателя относительно инкрементного датчика. Выполнить определение положения ротора (первая разблокировка после сигнала "Вкл. сети" только при неподвижном двигателе) (P330)</li> </ul>
	19.1	<b>Некорректное подключение звезда-треугольник</b> <i>«Некорректное подключение двигателя по схеме звезда-треугольник»</i>	
E020	20.0	<b>зарезервировано</b>	<p>Системная ошибка при выполнении команды, вызванная электромагнитными помехами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдать указания по прокладке кабеля и проводов</li> <li>• Использовать внешний сетевой фильтр</li> <li>• Заземлить устройство надлежащим образом</li> </ul>
E021	20.1	<b>Watchdog (схема самоконтроля)</b>	
	20.2	<b>Stack Overflow (переполнение стека)</b>	
	20.3	<b>Stack Underflow (незагруженность стека)</b>	
	20.4	<b>Undefined Opcode (неизвестный код операции)</b>	
	20.5	<b>Protected Instruct. (защищенная команда)</b> <i>«Защищенная команда»</i>	
	20.6	<b>Illegal Word Access (обращение к запрещенному слову)</b>	



20.7	<b>Illegal Inst. Access</b> (обращение к запрещенной команде) «Обращение к запрещенной команде»		
20.8	<b>Prog.speicher Fehler</b> (ошибка ЗУ) «Ошибка запоминающего устройства» (EEPROM)		
20.9	<b>Dual-Ported RAM</b> (двухпортовая память)		
21.0	<b>NMI Fehler</b> (немаскируемое прерывание) (не используется аппаратным обеспечением)		
21.1	<b>PLL Fehler</b> (ошибка ФАПЧ)		
21.2	Ошибка ФАПЧ «Превышение»		
21.3	<b>PMI Fehler</b> „Access Error“ (прерывание платформы, ошибка доступа)		
21.4	<b>Userstack Overflow</b> (переполнение пользовательского стека)		
E022	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство <a href="#">BU 0550</a>
E023	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство <a href="#">BU 0550</a>
E024	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство <a href="#">BU 0550</a>

### Предупреждения

Отображение через Simple- / ControlBox		Предупреждение Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-02]		
C001	1.0	<b>Перегрев преобразователя</b> «Перегрев преобразователя» (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Предупреждение, достигнута граница допустимого диапазона температур. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понизить температуру окружающей среды</li> <li>• Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу</li> <li>• Проверить степень загрязнения устройства</li> </ul>
C002	2.0	<b>Перегрев позистора двигателя</b> «Перегрев, позистор двигателя»	Предупреждение, отправленное с температурного датчика двигателя (достигнут порог отключения) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Повысить скорость вращения двигателя</li> <li>• Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя</li> </ul>

	<b>2.1</b>	<b>Перегрев, характеристика I<sup>2</sup>t двигателя</b> «Перегрев, характеристика I <sup>2</sup> t двигателя»  Только если в параметре (P535) указан двигатель I <sup>2</sup> t.	Предупреждение: Контроль I <sup>2</sup> t-двигателя (за время, указанное в параметре (P535), номинальный ток был превышен в 1,3 раза) <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>Повысить скорость вращения двигателя</li> </ul>
	<b>2.2</b>	<b>Перегрев, внешн. торм. резистор</b> «Перегрев внешнего тормозного резистора»  Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Предупреждение: Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> <li>Низкий входной цифровой сигнал</li> </ul>
C003	<b>3.0</b>	<b>Перегрузка по току, недопустимое значение I<sup>2</sup>t</b>	Предупреждение: Инвертор: Достигнуто предельное значение I <sup>2</sup> t, например, > 1,3 x I <sub>n</sub> за 60 с (следует учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>Длительная перегрузка на выходе преобразователя</li> </ul>
	<b>3.1</b>	<b>Перегрузка по току (I<sup>2</sup>t), прерыватель</b>	Осторожно: Недопустимое значение I <sup>2</sup> t, значение превышено в 1,3 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>Не допускать перегрузки тормозного резистора</li> </ul>
	<b>3.5</b>	<b>Предельная величина тока крутящего момента</b>	Предупреждение: достигнута граница допустимых значений моментного тока <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить (P112)</li> </ul>
	<b>3.6</b>	<b>Предельные значения тока</b>	Предупреждение: достигнута граница допустимых значений тока <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить (P536)</li> </ul>
C004	<b>4.1</b>	<b>Перегрузка по току, изм. тока</b> «Перегрузка по току, измерение тока»	Предупреждение: Активно импульсное отключение. Достигнуто значение, при котором производится активация импульсного отключения (P537). Активация возможна, если отключены параметры P112 и P536. <ul style="list-style-type: none"> <li>Перегрузка преобразователя</li> <li>Движение приводного механизма затруднено, используется привод недостаточной мощности</li> <li>Слишком пологая кривая линейного изменения нагрузки (P102/P103) → увеличить время изменения</li> <li>Проверить характеристики двигателя (P201 ... P209)</li> <li>Выключить компенсацию скольжения (P212)</li> </ul>
C008	<b>8.0</b>	<b>Потеря параметра</b>	Предупреждение: Не удастся сохранить одно из регулярно сохраняемых сообщений (например, <i>Количество часов эксплуатации</i> или <i>Продолжительность разблокировки</i> ). Предупреждение исчезнет, как только будет восстановлена функция сохранения.
C012	<b>12.1</b>	<b>Предельное значение двигателя / параметр заказчика</b> «Порог отключения двигателя»	Предупреждение: Превышено 80 % предельного значения отключения двигателя (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>Увеличить значение параметра (P534 [-01])</li> </ul>

## 6 Отображение информации о состояниях

12.2	<b>Предельное значение генератора</b> <i>«Порог отключения генератора»</i>	Предупреждение: Достигнуто 80 % значения отключения генератора (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>Увеличить значение параметра (P534 [-02])</li> </ul>
12.3	<b>Предельное значение крутящего момента</b>	Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.
12.4	<b>Предельное значение тока</b>	Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.
12.5	<b>Монитор нагрузки</b>	Предупреждение о выходе за верхний или нижний предел допустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) за половину времени, указанного в параметре (P528). <ul style="list-style-type: none"> <li>Скорректировать нагрузку</li> <li>Изменить предельные значения ((P525) ... (P527))</li> <li>Увеличить время задержки (P528)</li> </ul>

### Сообщение с блокировкой включения

Отображение через Simple- / ControlBox		Причина Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-03]		
1000	0.1	<b>Блокировка напряжения по входному/выходному сигналу</b>	Функция «Блокировка напряжения» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480) <ul style="list-style-type: none"> <li>Установить высокий уровень сигнала</li> <li>Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)</li> </ul>
	0.2	<b>Экстренный останов по входному/выходному сигналу</b>	Функция «Экстренный останов» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480) <ul style="list-style-type: none"> <li>Установить высокий уровень сигнала</li> <li>Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)</li> </ul>
	0.3	<b>Блокировка напряжения шины</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа шины (P509): бит 1 управляющего слова имеет значение «low»</li> </ul>
	0.4	<b>Экстренный останов, инициированный шиной</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа шины (P509): бит 2 управляющего слова имеет значение «low»</li> </ul>
	0.5	<b>Разблокировка при запуске</b>	Сигнал разблокировки (управляющее слово, цифровой вход или выход, сигнал шины) поступает во время инициализации (после включения питающего или управляющего напряжения). Или электрическая фаза отсутствует. <ul style="list-style-type: none"> <li>Генерировать сигнал разблокировки только после окончания инициализации (т.е. когда устройство готово к работе)</li> <li>Активировать «Автоматический запуск» (P428)</li> </ul>
	0.6 – 0.7	<b>зарезервировано</b>	Сообщения ПЛК → см. дополнительное руководство

0.8	<b>Блокировка вращения вправо</b>	Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за:
0.9	<b>Блокировка вращения влево</b>	<p><b>P540</b> или из-за команды "Блокировка вращения вправо" (<b>P420</b> = 31, 73) или "Блокировка вращения влево" (<b>P420</b> = 32, 74),</p> <p>Преобразователь частоты переходит в состояние "Готов к включению".</p>
1006 <sup>1)</sup> 6.0	<b>Ошибка загрузки</b>	<p>Реле загрузки не работает из-за</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком низкое напряжение в питающей сети / в промежуточной сети</li> <li>• Отключение питающей сети</li> <li>• Активен маршрут эвакуации ((P420) / (P480))</li> </ul>
1011 11.0	<b>Аналоговый останов</b>	<p>Если аналоговый вход преобразователя частоты или подключенного модуля расширения настроен на распознавание обрыва провода (сигнал 2-10 В или сигнал 4-20 мА), преобразователь частоты переключается в состояние «готов к включению» при получении аналогового сигнала менее <b>1 В</b> или <b>2 мА</b>.</p> <p>Это происходит также в том случае, если соответствующему аналоговому входу присвоена функция 0 («нет функции»).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение</li> </ul>

1) Обозначение состояний (сообщения), выводимые на *ParameterBox* или на виртуальной панели управления приложения *NORD CON*: «Не готово»

### 6.4 Вопросы и ответы: Неисправности

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Устройство не запускается (все индикаторы не горят)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствует напряжение, недопустимое напряжение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключения и кабели</li> <li>Проверить реле, переключатели / предохранители</li> </ul>
Устройство не реагирует на разблокировку	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не подключены элементы управления</li> <li>Неправильно задан источник команд</li> <li>Одновременно поступают сигналы разблокировки «вправо» и «влево»</li> <li>Сигнал разблокировки получен до момента готовности устройства (устройство ждет фронта 0 → 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторить разблокировку</li> <li>При необходимости изменить параметр <b>P428</b>: „0“ = разблокировка по фронту 0→1 / „1“ = разблокировка по высокому уровню → <b>Опасно: Возможен самопроизвольный запуск привода!</b></li> <li>Проверить порты цепи управления</li> <li>Проверить параметр <b>P509</b></li> </ul>
Несмотря на разблокировку, двигатель не запускается	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не подсоединен кабель двигателя</li> <li>Не разблокирован тормоз</li> <li>Не указано заданное значение</li> <li>Неправильно выставлен источник заданного значения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключения и кабели</li> <li>Проверить элементы управления</li> <li>Проверить параметр <b>P510</b></li> </ul>
Устройство отключается при увеличении нагрузки (увеличение механической нагрузки / частоты вращения), не выводя на экран сообщение об ошибке	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обрыв одной из фаз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключения и кабели</li> <li>Проверить реле, переключатели / предохранители</li> </ul>
Двигатель вращается в неправильном направлении	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабель двигателя: Перепутаны фазы U-V-W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабель двигателя: Поменять две фазы</li> <li>Другой способ: <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметр <b>P420</b>: поменять функции разблокировки вращения вправо / влево</li> <li>Изменить бит управляющего слова 11/12 (при управлении через шину)</li> </ul> </li> </ul>
Слишком низкая частота вращения двигателя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Задано слишком низкое значение максимальной частоты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметр <b>P105</b></li> </ul>

<p>Частота вращения двигателя не соответствует указанным заданным значениям</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналоговый вход используется для функции «Добавление частоты», имеется еще одно заданное значение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить параметр <b>P400</b></li> <li>• Проверить параметр <b>P420</b>, активные фиксированные частоты</li> <li>• Проверить заданные значения шины</li> <li>• Проверить параметры <b>P104 / P105</b> "Мин. / макс. частота"</li> <li>• Проверить параметр <b>P113</b> "Толчковая частота"</li> </ul>
<p>Спорадическая ошибка связи между преобразователем частоты и дополнительным оборудованием</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неправильно заданы согласующие резисторы системной шины</li> <li>• Плохие контакты в портах</li> <li>• Помехи на линии системной шины</li> <li>• Превышена максимальная длина системной шины</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если узел является единственным и последним: задать правильный согласующий резистор с помощью DIP-переключателя</li> <li>• Проверить подключения</li> <li>• Соединить GND всех преобразователей, подключенных к системной шине</li> <li>• Проложить кабель с соблюдением соответствующих норм (сигнальные и управляющие линии прокладывать отдельно от силовых кабелей и кабелей двигателя)</li> <li>• Проверить, чтобы использовался кабель допустимой длины (системная шина)</li> </ul>

Табл. 6: Вопросы и ответы: Неисправности

## 7 Технические характеристики

### 7.1 Технические характеристики преобразователь частоты

Функция	Спецификация
Выходная частота	0,0 ... 400,0 Гц
Частота импульсов	3,0 ... + 6 кГц
Допустимые перегрузки	Снижение производительности > 8 кГц при эксплуатации с устройством 115 / 230 В, > 6 кГц при эксплуатации с устройством 400 В
КПД	150 % на 60 с, 200 % на 3,5 с
Сопrotивление изоляции	> 95 %, в зависимости от типоразмера
Рабочая температура/температура окружающей среды	> 10 МΩ
Температура хранения и транспортировки	-25°C ... +40°C, более точные данные (в том числе по стандарту UL) к конкретному типу устройств и режиму эксплуатации см. (📖 <a href="#">BU0180</a> )
Длительное хранение	АТЕХ: -20...+40°C (глава 2.4)
Класс защиты	-25°C ... +60/70°C
Максимальная высота монтажа над уровнем моря	(глава 9)
Условия эксплуатации	IP55, по заказу IP66 (глава 1.6)
Охрана окружающей среды	до 1000 м Без снижения мощности
Защита от	1000...2000 м: Потеря производительности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 3
контроль температуры двигателя	2000...4000 м: Потеря производительности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 2, на сетевой вход необходимо установить внешнюю защиту от перенапряжения
Регулировка и управление	Транспортировка (МЭК 60721-3-2): механические: 2М2
Интерфейсы	Эксплуатация (IEC 60721-3-3): механические: 3М7 климатические: 3К3 (IP55) 3К4 (IP66)
Гальваническая развязка	Энергосберегающая функция (📖 <a href="#">BU0180</a> ), см. P219
Клеммы подключения, электрическое подключение	ЭМС (📖 <a href="#">BU0180</a> ) RoHS (глава 1.4)
	перегрева преобразователя частоты короткого замыкания / слишком малого напряжения и замыкания на землю перенапряжения перегрузки, холостого хода
	I <sup>2</sup> t двигателя, позистор / биметаллическое реле
	Бездатчиковое управление вектором тока (ISD), линейная характеристическая кривая напряжение / частота, управление вектором тока VFC open-loop, CFC open-loop
	60 сек для всех устройств в нормальном рабочем цикле
	Стандартная конфигурация RS485 (USS) (только для модулей параметризации) RS232 (Single Slave) Системная шина
	Дополнительно Встроенный AS-интерфейс (📖 <a href="#">BU0180</a> ) Различные шинные модули (📖 <a href="#">BU0180</a> )
	Управляющие клеммы
	Блок питания (глава 2.3.2)
	Блок управления (глава 2.3.3)

## 8 Дополнительная информация

Другая информация по эксплуатации преобразователя, в частности, касающаяся

- ЭМС
- ухудшения рабочих характеристик
- нормализации расчетных / фактических значений,

приводится в основном руководстве по эксплуатации преобразователя,



### 9 Информация по техническому обслуживанию и уходу

#### 9.1 Указания по обслуживанию

При правильной эксплуатации преобразователь частоты NORD *не требует технического обслуживания* (см. главу 7 «Технические характеристики»).

##### **Эксплуатация в условиях пыли**

Если преобразователь частоты используется в среде с высоким содержанием пыли, следует регулярно чистить охлаждающие поверхности при помощи сжатого воздуха. Кроме того, нужно регулярно чистить или менять фильтры очистки поступающего воздуха, расположенные в распределительном шкафу (если таковые имеются).

##### **Длительное хранение**

Регулярно подключать преобразователь частоты к источнику питания не менее чем на 60 минут.

В противном случае возможно повреждение преобразователя частоты.

Если устройство хранится более года, перед подключением к источнику питания необходимо подготовить его к эксплуатации, используя регулировочный трансформатор по следующей схеме:

##### *Хранение от 1 года до 3 лет*

- 30 мин с напряжением 25 % от сетевого
- 30 мин с напряжением 50 % от сетевого
- 30 мин с напряжением 75 % от сетевого
- 30 мин с напряжением 100 % от сетевого

##### *Хранение более 3 лет (или длительность хранения неизвестна):*

- 120 мин с напряжением 25 % от сетевого
- 120 мин с напряжением 50 % от сетевого
- 120 мин с напряжением 75 % от сетевого
- 120 мин с напряжением 100 % от сетевого

Не нагружать устройство во время процесса регенерации.

После завершения процесса регенерации устройство по-прежнему нужно регулярно (раз в год) подключать к источнику питания на 60 минут.

---

#### **Информация**

#### **Дополнительное оснащение**

Информация о **длительном хранении** относится также к вспомогательному оборудованию, такому как блок питания 24 В (SK xU4-24V-..., SK TU4-POT-...) и электронный выпрямитель тормоза (SK CU4-MBR).

---

## 9.2 Указания по сервисному обслуживанию

Техническую информацию можно получить в нашей службе технической поддержки.

При обращении в службу технической поддержки необходимо предоставить полную информацию о типе устройства (указан на фирменной табличке / дисплее), об имеющемся дополнительном оборудовании и опциях, об используемой версии программного обеспечения (P707), а также о серийном номере (на фирменной табличке).


Если устройство нуждается в ремонте, его следует отправить по адресу:


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

Перед отправкой снять с устройства все неоригинальные части.

Гарантия на любые возможные дополнительно монтируемые компоненты, например, сетевые кабели, переключатели или внешние индикаторы не предоставляется!

Перед отправкой устройства следует обязательно сохранить все настройки параметров.

 Информация	Причина для возврата / отправки назад
Обязательно указать причину отправки компонента/устройства и контактное лицо для связи на случай возникновения дополнительных вопросов.	
Квитанцию на возвращенный товар можно получить на нашем сайте ( <a href="#">ссылка</a> ) или через нашу службу технической поддержки.	
Если не согласовано иное, после проверки / ремонта в устройстве будут восстановлены заводские настройки.	

 Информация	Возможные повреждения
Неисправность устройства может быть вызвана дополнительным оборудованием, поэтому чтобы исключить эту ситуацию, неисправное устройство следует отправить вместе с подключенным дополнительным оборудованием.	

### Контакты (для связи по телефону)

Техническая поддержка	В обычное рабочее время	+49 (0) 4532-289-2125
	Во внерабочее время	+49 (0) 180-500-6184
Вопросы по ремонту	В обычное рабочее время	+49 (0) 4532-289-2115

Инструкцию и дополнительную информацию можно найти по Интернету по адресу [www.nord.com](http://www.nord.com).

## Предметный указатель

<b>A</b>		<b>M</b>	
ATEX .....	12, 15, 32	Монтаж	
ATEX		SK 1x0E .....	21
Зона 22 по ATEX, кат. 3D.....	32	<b>H</b>	
ATEX		Неисправности .....	57, 59
Дополнительное оборудование ATEX ...	33	<b>O</b>	
ATEX		Опции параметризации .....	40, 50, 59
Зона 22 по ATEX, кат. 3D.....	38	Опции управления .....	40, 50, 59
<b>D</b>		Отключение в результате перенапряжения	
DIP-переключатель.....	47	.....	24
<b>E</b>		ошибки загрузки .....	68
EAC Ex .....	12, 15, 32, 38	<b>П</b>	
Сертификат.....	39	Перенапряжение .....	61
<b>S</b>		Подключение блока управления .....	30
SK BRE4- .....	26	Понижение мощности .....	21
SK BREW4- .....	26	Порт для подключения блока управления	30
SK BRI4-.....	24, 26	Потеря параметра.....	62
SK BRW4- .....	26	Предупреждения .....	57, 59, 65
SK CU4POT .....	42	<b>P</b>	
<b>A</b>		Ремонт.....	74
Адрес .....	74	<b>C</b>	
<b>B</b>		Светодиодные индикаторы.....	58, 59
Вентиляция.....	21	Сервис.....	74
Вопросы и ответы		Сообщения .....	57, 59
Неисправности .....	69	Сообщения об ошибках .....	57, 59
Высота установки .....	71	Состояние .....	57, 59
<b>Г</b>		Суммарные токи.....	30
Группа меню.....	50	<b>T</b>	
<b>Д</b>		технические характеристики	
Данные двигателя.....	44	Преобразователи частоты.....	71
Динамическое торможение.....	24	Технические характеристики ...	21, 29, 71, 73
Директива об электромагнитной		Техническое обслуживание.....	73
совместимости .....	29	Техподдержка .....	74
Директивы по электромонтажу.....	28	Типовая табличка.....	44
Дисплей .....	40	Тормозной прерыватель .....	24
Дополнительное оснащение устройства ...	23	Тормозной резистор .....	24
<b>З</b>		<b>У</b>	
Заводская настройка .....	44	Управление.....	40
<b>И</b>		<b>Ф</b>	
Интернет .....	74	Фирменная табличка.....	16
<b>К</b>		<b>Х</b>	
Класс защиты IP.....	19	Характеристики .....	7
Клеммы цепи управления .....	31	Хранение.....	73
Код типа .....	16	<b>Ц</b>	
Контакт.....	74	Циклы включения электропитания .....	71

## **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 89 countries on 5 continents**  
provide local stocks, assembly, production,  
technical support and customer service

**More than 3,600 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**

