

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



EAC



BU 0240 – ru

NORDAC® FLEX (SK 200E ... SK 235E)

Краткое руководство по эксплуатации преобразователя частоты



DRIVESYSTEMS

Документация

Название:	BU 0240	
№ для заказа:	6072407	
Модельный ряд:	SK 200E	
Серии устройств:	SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, SK 205E, SK 215E, SK 225E, SK 235E	
Типы устройств:	SK 2xxE-250-112-O ... SK 2xxE-750-112-O	0,25 – 0,75 кВт, 1~100-120 В, выход: 230 В
	SK 2xxE-250-123-A ... SK 2xxE-111-123-A	0,25 – 1,1 кВт, 1~200-240 В
	SK 2xxE-250-323-A ... SK 2xxE-112-323-A	0,25 – 11,0 кВт, 3~200-240 В ¹⁾
	SK 2xxE-550-340-A ... SK 2xxE-222-340-A	0,55 – 22,0 кВт, 3~380-500 В ²⁾

1) Типоразмер 4 (5,5 – 11,0 кВт) доступен только в вариантах SK 2x0E

2) Типоразмер 4 (11,0 – 22,0 кВт) доступен только в вариантах SK 2x0E

Список версий

Название, Дата	Номер заказа	Версия встроенного ПО	Примечания
		V 1.2 R0	Первое издание, на основе BU 0200 DE / 1310
		V 1.4 R3	Переработанная редакция, на основе BU 0200 DE / 2314
		V 2.1 R0	Переработанная редакция, на основе BU 0200 DE / 1216
		V 2.1 R3	Переработанная редакция, на основе BU 0200 DE / 5117
		V 2.1 R4	Переработанная редакция, на основе BU 0200 DE / 3118

Таблица 1: Список редакций BU0240

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

1	Общая информация	9
1.1	Краткая информация	9
1.2	Поставка	10
1.3	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию	11
1.4	Предупреждения и правила безопасности	16
1.4.1	Предупреждения и указания об опасности на изделии	16
1.4.2	Предупреждения и правила безопасности в документации	17
1.5	Нормы и допуски	17
1.6	Код типа устройства / условные обозначения	19
1.6.1	Фирменная табличка	19
1.6.2	Код типа преобразователя частоты - типовое устройство	20
1.6.3	Код типа преобразователя частоты - блок подключения	20
1.7	Мощность по типоразмерам	21
1.8	Вариант исполнения с классом защиты IP55, IP66	21
2	Сборка и установка	23
2.1	Монтаж SK 2xxE	23
2.1.1	Изоляционная пластина для монтажа – типоразмер 4	25
2.1.2	Порядок действий для монтаже на двигателе	26
2.1.2.1	Варианты с учетом типоразмера двигателя	27
2.1.2.2	Размеры SK 2xxE при установке на двигатель	29
2.2	Тормозной резистор (BW) - (от типоразмера 1)	30
2.2.1	Внутренний тормозной резистор SK BRI4-...	30
2.2.2	Внешний тормозной резистор SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...	32
2.3	Подключение электричества	33
2.3.1	Директивы по электромонтажу	34
2.3.2	Электрическое подключение силового блока	35
2.3.3	Электрическое подключение блока управления	36
2.3.3.1	Описание клемм цепи управления	38
2.4	Эксплуатация во взрывоопасных зонах	41
2.4.1	Эксплуатация во взрывоопасных зонах ATEX 22 3D	42
2.4.1.1	Переоснащение устройства для категории 3D	42
2.4.1.2	Дополнительное оборудование для эксплуатации в зоне 22 ATEX, категория 3D	43
2.4.1.3	Максимальное выходное напряжение и ограничение частоты вращения	45
2.4.1.4	Инструкции по вводу в эксплуатацию	45
2.4.1.5	Заявление о соответствии стандартам ЕС ATEX	47
2.4.2	Эксплуатация во взрывоопасных зонах - EAC Ex	48
2.4.2.1	Изменение конструкции устройства	48
2.4.2.2	Дополнительная информация	49
2.4.2.3	Сертификат EAC Ex	49
3	Индикация, управление и опции	50
3.1	Опции управления и параметризации	51
3.1.1	Модули управления и параметризации, применение	52
3.1.2	Адаптер потенциометра, SK CU4-POT	53
4	Ввод в эксплуатацию	55
4.1	Заводские настройки	55
4.2	Ввод устройства в эксплуатацию	57
4.2.1	Подключение	57
4.2.2	Конфигурация	58
4.2.2.1	Параметризация	58
4.2.2.2	DIP-переключатели (S1)	59
4.2.2.3	DIP-переключатели - аналоговый вход (только SK 2x0E)	62
4.2.2.4	Потенциометры P1 и P2 (SK 2x0E BG 4 и SK 2x5E)	63
4.2.3	Примеры ввода в эксплуатацию	64
4.2.3.1	Минимальная конфигурация SK 2x0E	64
4.2.3.2	Минимальная конфигурация SK 2x5E	65
5	Параметр	67
5.1	Обзор параметров	70

6	Отображение информации о состояниях	76
6.1	Представление сообщения	77
6.2	Диагностические индикаторы на устройстве	77
6.2.1	Диагностические индикаторы SK 2x0E (TP 1 ... 3).....	78
6.2.2	Диагностические индикаторы SK 2x0E (TP 4) и SK 2x5E.....	79
6.3	Сообщения	81
6.4	Вопросы и ответы: Неисправности	92
7	Технические характеристики.....	94
7.1	Технические характеристики преобразователь частоты	94
8	Дополнительная информация	95
9	Информация по техническому обслуживанию и уходу	96
9.1	Указания по обслуживанию	96
9.2	Указания по сервисному обслуживанию	97

Перечень иллюстраций

Рис. 1: Firmenная табличка	19
Рис. 2: Блок подключения, типоразмер 1 ... 3	26
Рис. 3: Блок подключения, типоразмер 4.....	26
Рис. 4: Пример модификации в зависимости от типоразмера двигателя	27
Рис. 5: SK 2xxE (BG 1), вид сверху	50
Рис. 6: SK 2xxE (BG 1), вид изнутри	50
Рис. 7: Портативный модуль SimpleBox SK CSX-3H	52
Рис. 8: Портативный модуль ParameterBox SK PAR-3H	52
Рис. 9: Схема соединения SK CU4-POT, пример для SK 2x0E	53
Рис. 10: Схема соединения и параметризации модуля SK CU4-POT, пример для устройства SK 2x5E.....	54
Рис. 11: Диагностические отверстия SK 2x0E (TP 1 ... 3).....	78
Рис. 12: Диагностические отверстия SK 2x0E TP 4 и SK 2x5E	79

Перечень таблиц

Таблица 1: Список редакций BU0240.....	2
Табл. 2: Дополнительные характеристики для типоразмера 1 ... 3.....	10
Табл. 3: Дополнительные характеристики для типоразмера 4.....	10
Табл. 4: Предупреждения и указания об опасности на изделия.....	16
Табл. 5: Нормы и допуски.....	17
Табл. 6: Нормы и допуски для взрывоопасных сред.....	18
Табл. 7: Данные подключения.....	35
Табл. 8: Вопросы и ответы: Неисправности.....	93

1 Общая информация

1.1 Краткая информация

В этом руководстве приводится описание двух основных вариантов устройств серии SK 200E (NORDAC FLEX).

При указании SK 2xxE следует понимать, что данная информация относится ко всем устройствам этого семейства.

Если сведения относятся только к преобразователям SK 205E / SK 215E / SK 225E / SK 235E, в тексте приводится указание на SK 2x5E.

Если сведения относятся только к устройствам SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, в тексте приводится указание на SK 2x0E.

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 А категории С2 или С3 (за исключением устройств 115 В)
- Возможность автоматического измерения сопротивления обмотки статора и точного определения параметров двигателя
- Программируемое торможение постоянным током
- Встроенный тормозной прерыватель, рассчитанный на обслуживание четырех квадрантов, дополнительные тормозные резисторы (внутренние / внешние)
- Отдельный вход для датчика температуры (TF+/TF-)
- Возможность подключения инкрементного энкодера через цифровые входы
- Системная шина NORD для подключения дополнительных модулей
- Четыре независимых набора параметров, управляемых по сети
- 8 DIP-переключателей, обеспечивающих минимальные возможности конфигурирования
- Диагностические светодиодные индикаторы (SK 2x5E в т.ч. логические сигналы DI/ DO)
- Интерфейс RS232/RS485 через разъем RJ12
- Съёмный модуль памяти EEPROM
- Встроенное устройство позиционирования „POSICON“ ([BU 0210](#))
- Энкодер абсолютного значения CANopen с подключением через системную шину NORD
- Работа с *трехфазными асинхронными двигателями (ASM) и синхронными двигателями с постоянными магнитами (PMSM)*
- Встроенный ПЛК ([BU 0550](#))

В таблице ниже приводится сравнение разных конфигураций преобразователей (SK 200E / SK 205E / ... SK 235E). Отличия конфигураций также описаны в данном руководстве.

Дополнительные характеристики для типоразмеров 1 ... 3

Характеристика	200E	205E	210E	215E	220E	225E	230E	235E
Встроенный блок питания 24 В	x		x		x		x	
Дополнительный блок питания 24 В		x		x		x		x
Количество цифровых входов (DIN)	4	4	3	3	4	4	3	3
Количество цифровых выходов (DO)	2	1	2	1	2	1	2	1
Количество аналоговых входов (AIN)	2		2		1		1	
Дополнительно 2 потенциометра, обеспечивающих минимальные возможности конфигурирования		x		x		x		x
Электромеханическое управление торможением		x		x		x		x
Надежная блокировка импульсов (STO / SS1) ( BU0230)			x	x			x	x
Интерфейс AS (4 входа / 4 выхода)					x	x	x	x

Табл. 2: Дополнительные характеристики для типоразмера 1 ... 3

Дополнительные характеристики для типоразмера 4

Характеристика	200E	210E	220E	230E
Встроенный блок питания 24 В	x	x	x	x
Количество цифровых входов (DIN)	4	3	4	3
Количество цифровых выходов (DO)	2	2	2	2
Количество аналоговых входов (AIN)	2	2	1	1
Дополнительно 2 потенциометра, обеспечивающих минимальные возможности конфигурирования	x	x	x	x
Электромеханическое управление торможением	x	x	x	x
Надежная блокировка импульсов (STO / SS1) ( BU0230)		x		x
Интерфейс AS (4 входа / 4 выхода)			x	x

Табл. 3: Дополнительные характеристики для типоразмера 4

1.2 Поставка

Сразу после доставки / распаковки необходимо проверить устройство на отсутствие повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке, например, деформаций или незакрепленных деталей.

При обнаружении повреждений немедленно связаться с транспортной компанией и составить подробную опись с указанием недостатков.

Важная информация! Это требование является обязательным даже при отсутствии повреждений упаковки.

1.3 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 требованиям 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 конструкционных 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 подключениях.

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).

Оснащение, 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.**

1.4 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.

1.4.1 Предупреждения и указания об опасности на изделии

На продукте представлены следующие предупреждения и указания об опасности:

Символ	Сигнальное слово ¹⁾	Значение
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	<p>⚠ Опасно Поражение электрическим током</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>⚠ ОСТОРОЖНО Горячие поверхности</p> <p>Радиатор и другие металлические части, например, поверхности соединителей, могут нагреваться до температуры выше 70°C.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Возможно получение травм и ожогов при прикосновении к горячим поверхностям • Повреждение близлежащих предметов в результате воздействия высоких температур <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>ВНИМАНИЕ Электростатический разряд</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. 4: Предупреждения и указания об опасности на изделии

1.4.2 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:

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

1.5 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	
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, МЭК 61800-3	ТУ С- ДЕ.АЛ32.В.00000 (Россия)	

Табл. 5: Нормы и допуски

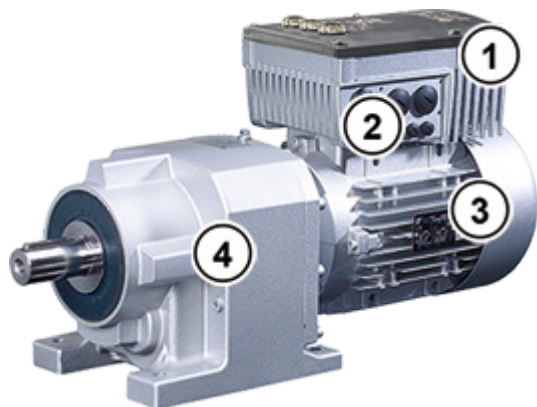
Устройства, предназначенные и разрешенные для эксплуатации во взрывоопасных средах (📖 раздел 2.4 "Эксплуатация во взрывоопасных зонах"), отвечают следующим стандартам и нормам.

Допуск	Директива	Применяемые нормы	Сертификаты	Обозначение
ATEX (Европейский Союз)	ATEX 2014/34/EC	EN 60079-0 EN 60079-31	C432710_2016	
	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. 6: Нормы и допуски для взрывоопасных сред

1.6 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:

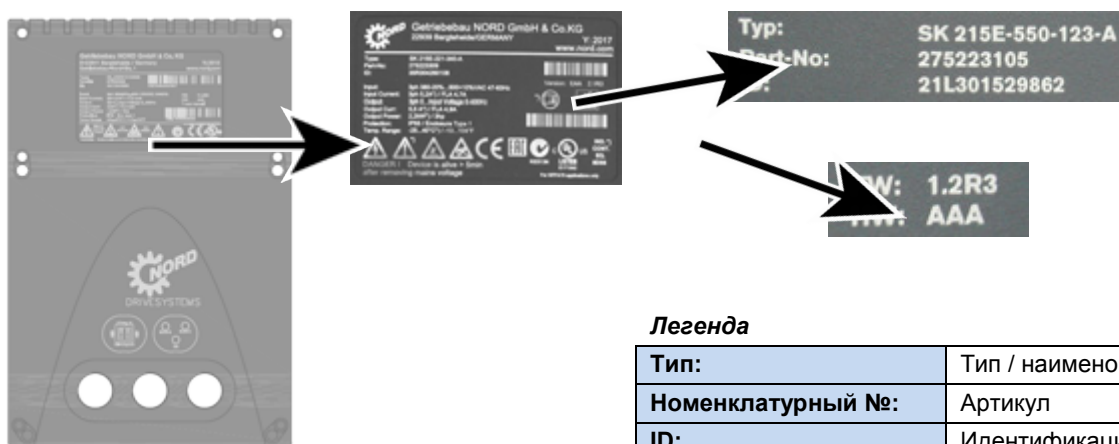


1	Преобразователь частоты
2	Блок подключения
3	Двигатель
4	Редуктор

5	Дополнительный модуль (по заказу)
6	Блок подключения
7	Комплект для настенного монтажа

1.6.1 Фирменная табличка

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



Легенда

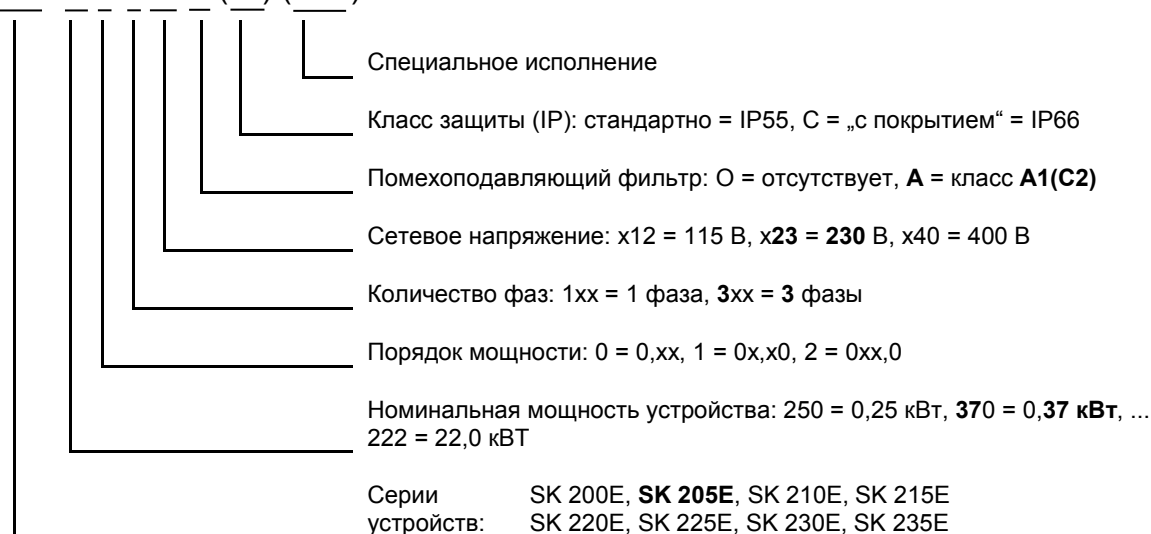
Тип:	Тип / наименование
Номенклатурный №:	Артикул
ID:	Идентификационный номер устройства

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

Рис. 1: Фирменная табличка

1.6.2 Код типа преобразователя частоты - типовое устройство

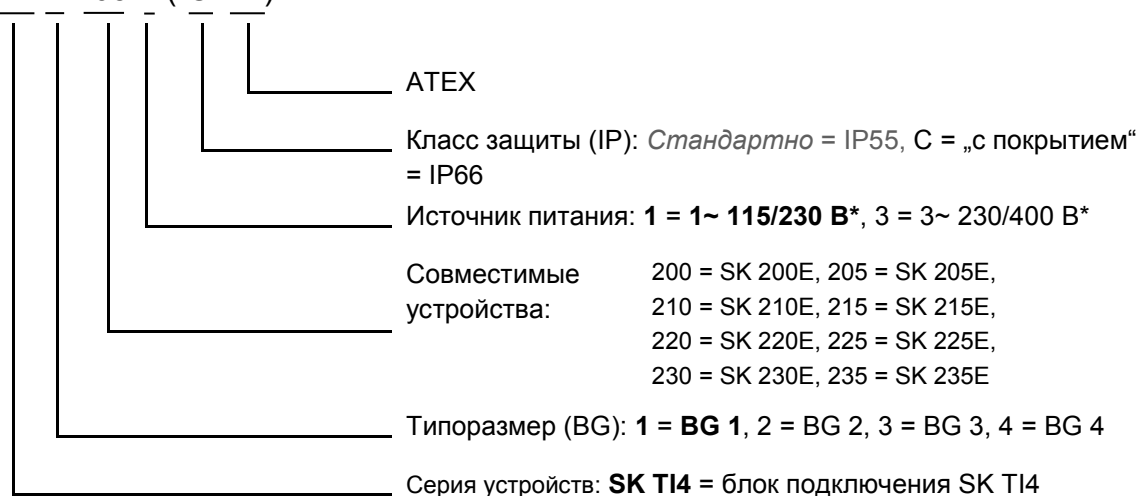
SK 205E-370-323-A (-C) (-xxx)



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

1.6.3 Код типа преобразователя частоты - блок подключения

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



*) Величина напряжения зависит от используемого преобразователя частоты (см. технические характеристики).
(...) Дополнительные конфигурации, указываются только при необходимости.

1.7 Мощность по типоразмерам

Типоразмер	Потребляемое напряжение - мощность SK 2xxE			
	1~ 110 - 120 В ¹⁾	1~ 200 – 240 В ²⁾	3~ 200 – 240 В	3~ 380 – 500 В
Типоразмер 1	0,25 ... 0,37 кВт	0,25 ... 0,55 кВт	0,37 ... 1,1 кВт	0,55 ... 2,2 кВт
Типоразмер 2	0,55 ... 0,75 кВт	0,75 ... 1,1 кВт	1,5 ... 2,2 кВт	3,0 ... 4,0 кВт
Типоразмер 3	-	-	3,0 ... 4,0 кВт	5,5 ... 7,5 кВт
Типоразмер 4	-	-	5,5 ... 11,0 кВт	11,0 ... 22,0 кВт

1) только в устройствах SK 2x5E

2) в устройствах SK 2x0E только в типоразмере 1

1.8 Вариант исполнения с классом защиты IP55, IP66

SK 2xxE поставляется с классом защиты IP55 (стандартно) или IP66 (по заказу). Дополнительные узлы и модули поставляются с классом защиты IP55 (стандартно) или IP66 (по заказу).

Другой класс защиты (IP66) 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 2xxE-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.

i **Информация** **Отличия устройств с классом защиты IP66**

Оборудование с классом защиты IP66 имеет специальную маркировку (буква «-С» 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),
- мембранный клапан для компенсации давления при изменениях температуры,
- система контроля низкого давления.
 - Для проверки давления требуется резьбовое соединение M12. После проверки давления к этому разъему подсоединяется мембранный клапан. После этого данное резьбовое соединение нельзя использовать в качестве кабельного ввода.

Если преобразователь частоты поставляется отдельно (преобразователь предварительно установлен на двигатель), т.е. приводная установка заказывается на заводе NORD не полностью, преобразователь частоты поставляется вместе с мембранным клапаном (клапан находится в пакете с принадлежностями). Установку клапана должен производить на месте специалист предприятия, ответственного за монтаж установки (**Примечание:** Установить клапан как можно выше для того, чтобы исключить контакт с влагой, возникающей, например, в результате конденсации).

i **Информация** **Устройства SK 2xxE-...-С, типоразмер 4**

Преобразователи частоты типоразмера 4, выпущенные до 38 недели 2012 года (с идентификационным номером до 38M...) могут также иметь исполнение «С», *однако эти устройства имеют класс защиты IP55 из-за наличия встроенного вентилятора. Устройства с идентификационным номером 39M... и выше могут иметь класс защиты IP66.*

Устройства SK 2xxE-...-С мощностью 5,5 кВт и 7,5 кВт (230 В), а также 11 кВт и 15 кВт (400 В) с **идентификационным номером 28M... также могут иметь класс защиты IP66.**

2 Сборка и установка

2.1 Монтаж SK 2xxE

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 2xxE), всегда проверяются и устанавливаются только в сборе.



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.

Монтаж устройства SK 2xxE на двигателе или стене с использованием специального комплекта производится посредством блока подключения SK T14-...подходящего типоразмера. Блок подключения можно заказать отдельно, например, для установки на имеющийся двигатель или в случае замены преобразователя частоты, установленного на двигателе.


В состав узла "блок подключения SK T14" входят следующие компоненты:

- литой корпус, уплотнение (уже приклеенное) и изоляционная пластина
- силовая клеммная колодка, соответствующая характеристикам сети электропитания
- клеммная колодка цепи управления, соответствующая конфигурации преобразователя SK 2xxE
- монтажные принадлежности для установки на двигатель и подключения к клеммным колодкам
- кабели для подключения двигателя и позистора
- *только типоразмер 4:* Начиная с версии аппаратного обеспечения "EAA" (преобразователь частоты) или "EA" (блок подключения) и выше - тороидальный сердечник (феррит) с крепежом

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 ( [BU 0200](#)).

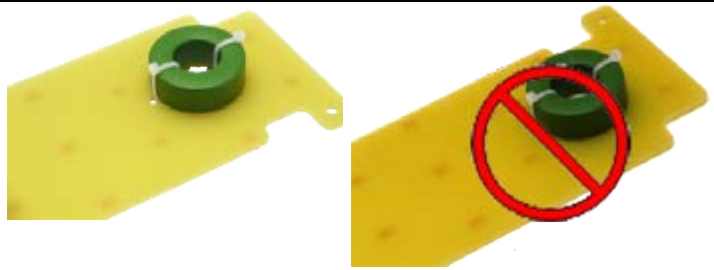
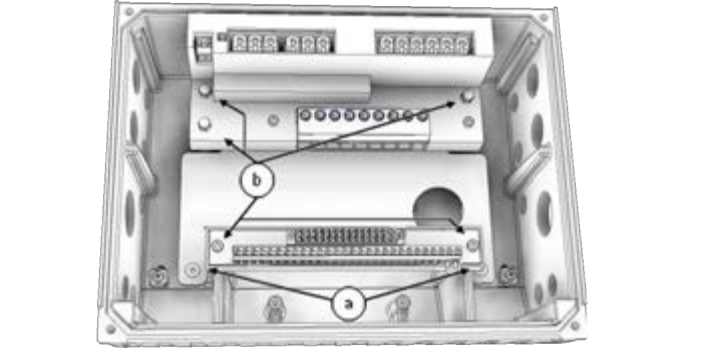
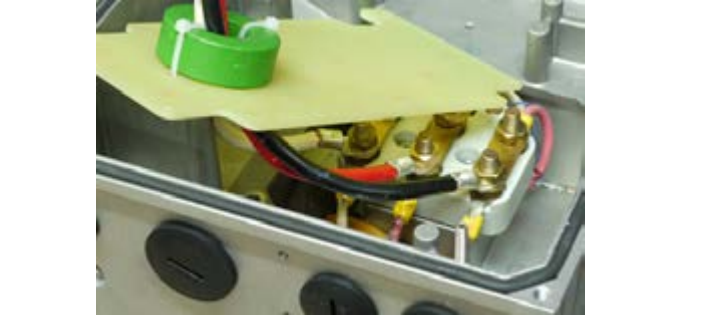
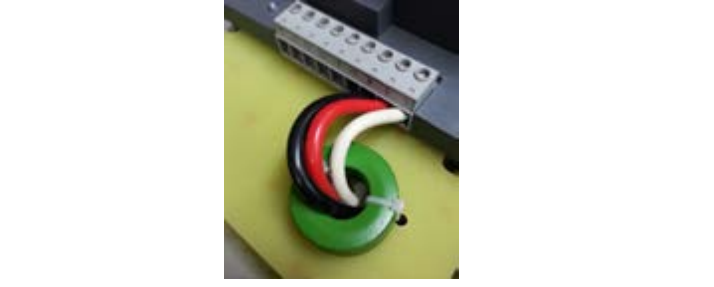
2.1.1 Изоляционная пластина для монтажа – типоразмер 4

Начиная с версии аппаратного обеспечения "ЕАА" преобразователя частоты (подходящий блок подключения "ЕА") и выше необходимо монтировать тороидальный сердечник на изоляционной пластине (крышка для контактов двигателя). Сердечник и требуемый крепеж входят в комплект поставки блока подключения.



Тороидальный сердечник необходим для того, чтобы обеспечить соблюдение требований к ЭМС.

Порядок монтажа

<p>1. Закрепить тороидальный сердечник с помощью кабельных стяжек, как изображено на рисунке слева (учитывать пространственное расположение изоляционной пластины).</p>	
<p>2. Демонтировать клеммные колодки (b).</p>	
<p>3. Подсоединить комплект кабелей (кабели для двигателя) и провести через тороидальный сердечник, закрепленный на изоляционной пластине.</p>	
<p>4. Подсоединить кабели двигателя к соединительным клеммам U – V – W на соответствующей клеммной колодке.</p>	
<p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> Смонтировать изоляционную пластину (см. рисунок в шаге 2 – (a)). Смонтировать клеммные колодки (см. рисунок в шаге 2 – (b)). 	

2.1.2 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. В основание клеммной коробки двигателя NORD установить блок подключения и закрепить его, используя прилагаемые винты, уплотнение, а также зубчатые и контактные шайбы. При этом разместить корпус так, чтобы его округлая часть смотрела в сторону "А" манжетного уплотнения подшипника двигателя. Выполнить механическую подгонку с помощью "комплекта адаптера" (📖 2.1.2.1 "Варианты с учетом типоразмера двигателя"). Прежде чем выполнять монтаж на двигатель другого изготовителя, необходимо убедиться в совместимости компонентов.

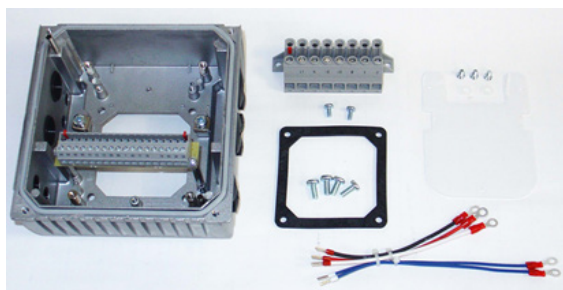


Рис. 2: Блок подключения, типоразмер 1 ... 3 **Рис. 3: Блок подключения, типоразмер 4**

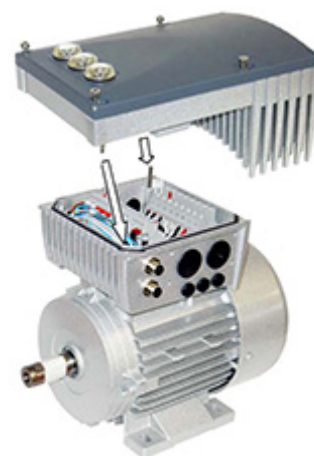
4. Закрепить изоляционную пластину над основанием клеммной коробки.
 - типоразмер 4: Закрепить тороидальный сердечник на изоляционной пластине (📖 пункт 2.1.1 "Изоляционная пластина для монтажа – типоразмер 4").

Зафиксировать сверху силовую клеммную колодку с помощью 2 винтов M4x8 и пластиковых шайб (типоразмер BG 4: 3 колпачковые гайки M4).

5. Выполнить электрические подключения. При подсоединении кабеля через кабельный ввод использовать резьбовые соединения с сечением, соответствующим сечению кабеля.
6. Установить преобразователь частоты на блок подключения. В устройствах типоразмеров BG 1 - 3 убедиться в правильном замыкании контактов в разъемах защитного заземления. Разъемы защитного заземления находятся в двух противоположных углах коробки преобразователя частоты и блока подключения.

Чтобы обеспечить класс защиты, на который рассчитано устройство, необходимо следить за тем, чтобы все крепежные болты, фиксирующие преобразователь частоты на блоке подключения, 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 (BG) SK 2xxE	Размер винта	Момент затяжки
BG 1	M5 x 45	2,0 Нм ± 20 %
BG 2	M5 x 45	2,0 Нм ± 20 %
BG 3	M5 x 45	2,0 Нм ± 20 %
BG 4	M6 x 20	2,5 Нм ± 20 %

2.1.2.1 Варианты с учетом типоразмера двигателя

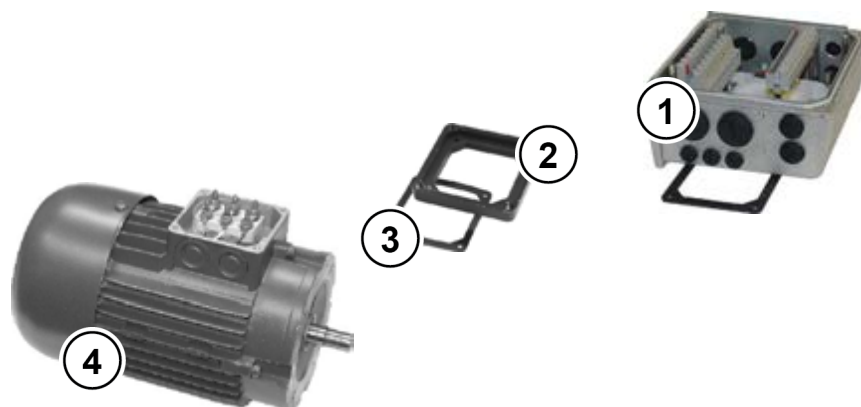
Крепление клеммных коробок имеет некоторые отличия в зависимости от типоразмеров двигателя. В некоторых случаях для установки устройства может понадобиться адаптер.

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 Блок подключения SK TI4
- 2 Плата адаптера
- 3 Уплотнение
- 4 Двигатель, типоразмер 71

Рис. 4: Пример модификации в зависимости от типоразмера двигателя

Типоразмер Двигатели NORD	Монтаж на устройстве SK 2xxE BG 1	Монтаж на устройстве SK 2xxE BG 2	Монтаж на устройстве SK 2xxE BG 3	Монтаж на устройстве SK 2xxE BG 4
Типоразмер BG 63 - 71	посредством комплекта адаптера I	посредством комплекта адаптера I	невозможно	невозможно
Типоразмер BG 80 - 112	Установка непосредственно на двигатель	Установка непосредственно на двигатель	посредством комплекта адаптера II	невозможно
BG 132	невозможно	невозможно	Установка непосредственно на двигатель	посредством комплекта адаптера III
Типоразмер BG 160-180	невозможно	невозможно	невозможно	Установка непосредственно на двигатель

Описание комплекта адаптера

Комплект адаптера		Наименование	Состав комплекта	Артикул №
Комплект адаптера I	IP55	SK T14-12-комплект адаптера_63-71	Плата адаптера, рамочное уплотнение для клеммной коробки, винты	275119050
	IP66	SK T14-12-комплект адаптера_63-71-C		275274324
Комплект адаптера II	IP55	SK T14-3-комплект адаптера_80-112	Плата адаптера, рамочное уплотнение для клеммной коробки, винты	275274321
	IP66	SK T14-3-комплект адаптера_80-112-C		275274325
Комплект адаптера III	IP55	SK T14-4-комплект адаптера_132	Плата адаптера, рамочное уплотнение для клеммной коробки, винты	275274320
	IP66	SK T14-4-комплект адаптера_132-C		275274326

2.1.2.2 Размеры SK 2xxE при установке на двигатель

Типоразмеры		Размеры корпуса SK 2xxE / двигателя					Вес SK 2xxE без двигателя ок. [кг]
ПЧ	Двигатель	Ø g	g 1	n	o	p	
TP 1	TP 71 ¹⁾	145	201	236	214	156	3,0
	TP 80	165	195		236		
	TP 90 S / L	183	200		251 / 276		
	TP 100	201	209		306		
TP 2	TP 80	165	202	266	236	176	4,1
	TP 90 S / L	183	207		251 / 276		
	TP 100	201	218		306		
	TP 112	228	228		326		
TP 3	TP 100	201	251	330	306	218	6,9
	TP 112	228	261		326		
	TP 132 S / M	266	262		373 / 411		
TP 4	TP 132	266	313	480	411	305	17,0
	TP 160	320	318		492		
	TP 180	358	335		614		

все размеры указаны в мм
1) включая адаптер (переходник) и уплотнение (18 мм) [275119050]



2.2 Тормозной резистор (BW) - (от типоразмера 1)

В процессе динамического торможения (снижения частоты) трехфазного двигателя происходит возврат электроэнергии в преобразователь частоты. **В устройствах типоразмера 1 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.

Информация

Значения параметров тормозных резисторов

Для защиты тормозного резистора от перегрузки в параметрах **P555**, **P556** и **P557** необходимо задать электрические характеристики используемого резистора. При использовании *внутреннего тормозного сопротивления* (SK BRI4-...) параметризация осуществляется посредством DIP-переключателя **S1:8** (раздел 2.2.1)

2.2.1 Внутренний тормозной резистор SK BRI4-...

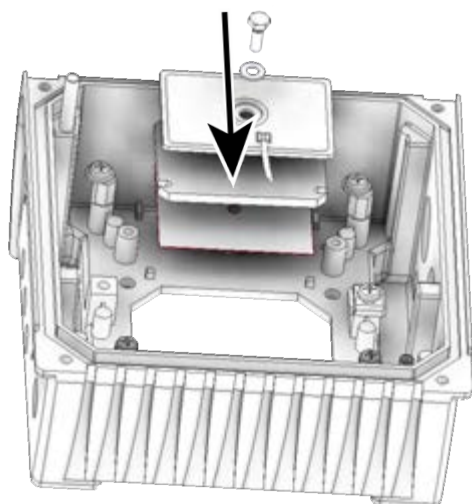
Внутренний тормозной резистор может применяться только для кратковременного торможения. Преобразователи типоразмера 4 некоторых мощностей оснащены двумя тормозными резисторами. В это случае тормозные резисторы подключаются параллельно. Данные для подключения указаны в описании изделия. Второй тормозной резистор устанавливается напротив первого резистора



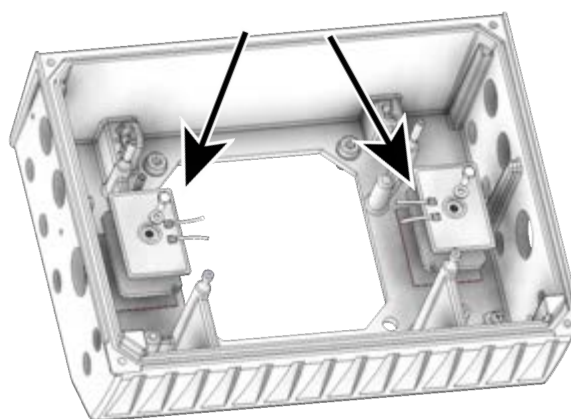
Подобно Рисунок

Монтаж

Типоразмеры 1 ... 3



Типоразмер 4



Эффективная мощность резистора SK BRI4 ограничена (см. указание ниже). Она рассчитывается следующим образом.

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

(P=тормозная мощность (Вт), P_n= мощность длительного торможения (Вт), P_{max}. пиковая мощность торможения, t_{торм}= длительность торможения (с))

При длительной эксплуатации не превышать допустимую мощность длительного торможения P_n.

i Информация

Ограничение пиковой нагрузки посредством DIP-переключателей (S1)

При использовании внутренних резисторов DIP-переключатель (S1), номер-8 должен находиться в положении «он». (см. главу 4.2.2.2 «DIP-переключатели (S1)») Это необходимо для того, чтобы ограничить пиковую мощность и таким образом защитить тормозной резистор.

Электрические характеристики

Обозначение (IP54)	№ артикула	Сопротивление	макс. длительная мощность / предел ²⁾ (P _n)	Потребление энергии ¹⁾ (P _{max})	Соединительные кабели или клеммы
SK BRI4-1-100-100	275272005	100 Ω	100 Вт / 25 %	1,0 кВт/с	Силиконовая жила 2x AWG 20 ок. 60 мм
SK BRI4-1-200-100	275272008	200 Ω	100 Вт / 25 %	1,0 кВт/с	
SK BRI4-1-400-100	275272012	400 Ω	100 Вт / 25 %	1,0 кВт/с	
SK BRI4-2-100-200	275272105	100 Ω	200 Вт / 25 %	2,0 кВт/с	Силиконовая жила 2x AWG 18 ок. 60 мм
SK BRI4-2-200-200	275272108	200 Ω	200 Вт / 25 %	2,0 кВт/с	
SK BRI4-3-047-300	275272201	47 Ω	300 Вт / 25 %	3,0 кВт/с	Силиконовая жила 2x AWG 16 ок. 170 мм
SK BRI4-3-100-300	275272205	100 Ω	300 Вт / 25 %	3,0 кВт/с	
SK BRI4-3-023-600	275272800 ³⁾	23 Ω (2 x 47 Ω)	600 Вт / 25 % (2 x 300 Вт)	6,0 кВт/с (2 x 3 кВт/с)	Силиконовая жила 2x 2x AWG 16 ок. 170 мм
SK BRI4-3-050-600	275272801 ³⁾	50 Ω (2 x 100 Ω)	600 Вт / 25 % (2 x 300 Вт)	6,0 кВт/с (2 x 3 кВт/с)	
ПРИМЕЧАНИЕ. DIP-переключатель (S1), № DIP 8 = он (вкл.)	<ol style="list-style-type: none"> 1) максимально один раз в течение 10 с ²⁾ 2) Во избежание перегрева блока подключения предел длительной мощности составляет 1/4 от номинальной мощности тормозного резистора. Это ограничение также оказывает некоторое влияние на потребление энергии. 3) Комплект включает 2 тормозных резистора, которые подключаются параллельно 				

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 ¹⁾ (IP67)	Сопротивление	макс. длительная мощность (P _n)	Потребление энергии ²⁾ (P _{max})
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
SK BRx4-3-050-450	50 Ω	450 W	3,0 kWс
SK BRx4-3-100-450	100 Ω	450 W	3,0 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 SK 2xxE с блока подключения SK TI4-... (📖 пункт 2.1.2 "Порядок действий для монтаже на двигателе").

Одна клеммная колодка предназначена для силовых соединений и другая – для разъемов цепи управления.

Контакты заземления устройства (PE) расположены внутри в основании литого корпуса блока подключения. В устройствах типоразмера BG 4 для этого предусмотрен контакт на силовой клеммной коробке.

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)	Сетевой кабель Кабель двигателя Провода тормозного резистора
(2)	Провода управления Электромеханический тормоз Позистор (TF) от двигателя
(3)	PE



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.

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 (📖 [BU 0200](#)).

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 типоразмер	Ø кабеля [мм²]		AWG	Момент затяжки	
	жесткий	гибкий		[Нм]	[фунт силы/дюйм]
1 ... 3	0,5 ... 6	0,5 ... 6	20-10	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
4	0,5 ... 16	0,5 ... 16	20-6	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
Электромеханический тормоз					
1 ... 3	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24-14	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
4	0,2 ... 4	0,2 ... 2,5	24-12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Табл. 7: Данные подключения

2.3.3 Электрическое подключение блока управления

Данные для подключения:

Блок клемм		Типоразмер 1 -4	Типоразмер 4
		стандартно	Клеммы 79/80
Ø кабеля *	[мм ²]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 4
Сортамент AWG		24-14	24-12
Момент затяжки	[Нм]	0,5 ... 0,6	0,5 ... 0,6
	[фунт силы/д юйм]	4,42 ... 5,31	4,42 ... 5,31
Шлицевая отвертка	[мм]	3,5	3,5

* гибкий кабель с кабельными гильзами (с или без пластикового бортика) или жесткий кабель

SK 2x0E

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

Тем не менее, электропитание устройств типоразмера BG 4 может осуществляться также от внешнего источника управляющего напряжения (подключение к клемме 44). При этом переключение между внутренним и внешним блоком питания от сети происходит автоматически.

SK 2x5E

Управляющее напряжение 24 В DC должно подаваться в устройство от внешнего источника. В качестве альтернативы можно использовать заказываемый дополнительно блок питания от сети 24 В DC типа SK CU4-... или SK TU4-... .

В устройствах, где используется интерфейс AS (SK 225E и SK 235E), подача управляющего напряжения должна осуществляться по желтому проводу интерфейса AS. Но в этом случае электропитание преобразователя частоты не должно осуществляться дополнительно через клемму 44, чтобы не допустить повреждений блока питания от сети или шины AS-I.

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, или если управляющее напряжение 24 В DC для других устройств проходит через преобразователь частоты. Чтобы избежать пропускание тока, необходимо использовать, например, двухпроводные концевые гильзы.

Перегрузка и выход из строя блока управления может произойти и в том случае, если в устройствах с встроенным блоком питания от сети (SK 2x0E) к клеммам питания 24 В DC пост.тока устройства подключается 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 DC 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 следующие предельные значения.

Тип устройства	BG 1 - 3	BG 4
SK 2x0E	200 мА	500 мА
SK 2x5E	200 мА	-
Устройства с интерфейсом AS, при использовании интерфейса AS	60 мА	60 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

Для каждого из цифровых входов DIN2 и DIN3 существует по одному параллельному каналу, который пропускает сигнальные импульсы в диапазоне 250 Гц - 205 кГц прямо к процессору и таким образом позволяет анализировать состояние энкодера.

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

SH:	Функция: Безопасный останов	DOUT:	цифровой выход
AS1+/-:	встроенный интерфейс AS с датчиками и исполнительными механизмами	24 V SH:	вход, «безопасный останов»
24 V:	управляющее напряжение 24 В пост.тока	0 V SH:	Опорный потенциал «безопасного останова»
10 V REF:	опорное напряжение 10 В пост.тока для AIN	AIN +/-:	аналоговый вход
AGND:	опорный потенциал для аналоговых сигналов	SYS	системная шина
GND:	опорный потенциал для цифровых сигналов	H/L:	
DIN:	цифровой вход	MB+/-:	управление электромеханическим тормозом
		TF+/-:	подключение позистора двигателя

Разъемы для вариантов исполнения

Подробная информация о **функциональной безопасности** ("безопасный останов") содержится в дополнительной инструкции [BU0230](#). - www.nord.com -

Типоразмер 1 ... 3

SK 200E	SK 210E SH	SK 220E AS1	SK 230 E SH+AS1	Тип устройства			SK 205E	SK 215E SH	SK 225E AS1	SK 235E SH+AS1
				Маркировка						
				Контакт						
24 В (выход)				43	1	44	24 В (вход)*			
AIN1+		ASI+		14/84	2	44/84	24 В (вход)*		ASI+	
AIN2+				16	3	40	GND			
AGND		ASi		12/85	4	40/85	GND		ASI-	
DIN1				21	5	21	DIN1			
DIN2				22	6	22	DIN2			
DIN3				23	7	23	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	24/89	8	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0V SH	GND	0V SH	40/88	9	40/88	GND	0V SH	GND	0V SH
DOUT1				1	10	1	DOUT1			
GND				40	11	40	GND			
SYS H				77	12	77	SYS H			
SYS L				78	13	78	SYS L			
10 V REF				11	14	-	---			
DOUT2				3	15	79	MB+			
GND				40	16	80	MB-			
TF+				38	17	38	TF+			
TF-				39	18	39	TF-			

*в случае использования интерфейса AS клемма 44 выдает выходное напряжение (26,5 В ... 31,6 В пост.тока, макс. 60 мА). В этом случае к ней нельзя подключать источник напряжения!

Типоразмер BG 4

Тип устройства		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (AS1)	SK 230E (SH+AS1)
Контакт	Маркировка				
1	43	24 В (выход)			
2	43	24 В (выход)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-/84	/		ASI+	
6	-/85	/		ASI-	
7	11	10 V REF			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 В (вход)			
12	44	24 В (вход)			
13	40	GND			
14	40	GND			
15	21	DIN1			
16	22	DIN2			
17	23	DIN3			
18	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	40/88	GND	0V SH	GND	0V SH
20	40	GND			
21	1	DOUT1			
22	40	GND			
23	3	DOUT2			
24	40	GND			
25	77	SYS H			
26	78	SYS L			
27	38	TF+			
28	39	TF-			
Отдельный блок клемм (двухполюсный):					
1	79	MB+			
2	80	MB-			

i **Информация****Двойная функция DIN 2 и DIN 3**

Цифровые входы DIN 2 и DIN 3 могут выполнять две разные функции:

1. цифровые функции, задаваемые параметрами (таких как «Влево разрешено»),
2. обработка сигналов инкрементного энкодера.

Обе функции задаются выражением с оператором «ИЛИ».

Функция обработки сигналов инкрементного энкодера всегда включена. Поэтому после подключения инкрементного энкодера необходимо убедиться, что цифровые функции входов отключены (управление функциями производится через параметры (P420 [-02] и [-03]) или DIP-переключатель) (глава 4.2.2.2)).

i **Информация****Направление вращения**

Направление отсчета инкрементного датчика должно соответствовать направлению вращения двигателя. Если направления не совпадают, необходимо поменять местами каналы инкрементного датчика (канал А и канал В). Другой вариант: в параметре **P301** задать разрешение энкодера (число делений) с минусом.

i **Информация****Ошибки сигнала датчика**

Обязательно изолировать неиспользуемые жилы (например, канал А обр. / В обр.),

так как при контакте жил друг с другом или экраном кабеля возможно короткое замыкание, которое вызывает помехи при передаче сигнала или повреждение энкодера.

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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва в результате электростатического разряда



Электростатический заряд может внезапно разрядиться с образованием искр. Искры могут привести к воспламенению взрывоопасной атмосферы.

Крышка корпуса изготовлена из пластика. Из-за потока частиц, возникающего, например, при работе вентилятора, на крышке корпуса может скапливаться заряд.

- На месте эксплуатации устройства исключить движение воздуха и образование воздушных потоков.

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.

Информация

SK 2xxE, типоразмер 4

Устройства типоразмера 4 (SK 2x0E-551-323 ... -112-323 и SK 2x0E-112-340 ... -222-340) **запрещается** использовать во взрывоопасных условиях.

2.4.1 Эксплуатация во взрывоопасных зонах ATEX 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 ATEX допускаются к эксплуатации только устройства специальной конфигурации. Изменение конфигурации устройства производится только на заводе NORD. В частности, в преобразователях, которые могут использоваться в зоне ATEX 22, заглушки диагностических разъемов изготовлены из алюминия / стекла.



(1) Год выпуска

(2) Обозначение устройства (ATEX)

IP55:  II 3D Ex tc IIB T125 °C Dc X

IP66:  II 3D Ex tc IIIC 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

Возможные повреждения

Устройства серии SK 2xxE и его вспомогательное оборудование рассчитаны только на один класс механических нагрузок, соответствующий энергии удара 4J .

Более высокие нагрузки могут привести к повреждению оборудования.

Блок подключения преобразователя (SK T14-...-EX) содержит компоненты, необходимые для настройки.

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

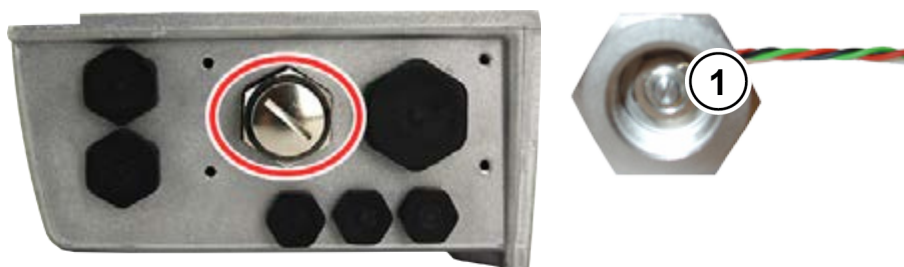
Чтобы обеспечить соответствие устройства требованиям стандарта АTEX, необходимо использовать дополнительное оборудование, также имеющее допуск для работы во взрывоопасных средах. Дополнительные узлы, не включенные в приведенный ниже перечень, **ни в коем случае нельзя** использовать в зоне 22 3D по классификации АTEX. 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 АTEX - 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
Тормозные резисторы		
SK BRI4-1-100-100	275272005	да
SK BRI4-1-200-100	275272008	да
SK BRI4-1-400-100	275272012	да
SK BRI4-2-100-200	275272105	да
SK BRI4-2-200-200	275272108	да
Интерфейсы шин		
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
Модули расширения для входов/выходов (IO)		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	да
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	да
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	да
Сетевые блоки питания		
SK CU4-24V-123-B(-C)	275271108 / (275271608)	да
SK CU4-24V-140-B(-C)	275271109 / (275271609)	да
Потенциометр		
SK ATX-POT	275142000	да
Прочее		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	да
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	да
Комплекты для установки на стену		
SK TIE4-WMK-1-EX	275175053	да
SK TIE4-WMK-2-EX	275175054	да
Комплекты адаптера		
SK TI4-12-комплект адаптера_63-71-EX	275175038	да
SK TI4-3-комплект адаптера_80-112-EX	275175039	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 2x0E
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-х-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 термистора двигателя (TF). Чтобы обеспечить выполнение этой функции, необходимо подключить термистор 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. *Сопrotивление 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 ($(P105) \leq 100$). При этом следует учесть максимально допустимую выходную частоту вращения редуктора. Кроме того, включить контроль величины I^2t 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 ² t	< 100 %	[100]	При контроле I ² t можно учесть снижение крутящего момента в случае, если его величина менее 100.
P535 I ² t двигателя	Зависит от двигателя и охлаждения	[0]	Включить контроль величины I ² t двигателя. Требуемые значения зависят от типа охлаждения и характеристики двигателя (см. руководство B1091-1)

2.4.1.5 Заявление о соответствии стандартам ЕС ATEX

<h1 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																			
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon +49(0)4532 289 · 0 · Fax +49(0)4532 289 · 2253 · info@nord.com C432710_1418</p>																			
<h2 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h2> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">In the meaning of the EU directives 2014/34/EU Annex X, 2014/30/EU Annex II and 2011/65/EU Annex VI</p>																			
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives of the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-.. , SK 200E-xxx-340-.-.. (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751) also in these functional variants: SK 205E-... , SK 210E-... , SK 215E-... , SK 220E-... , SK 225E-... , SK 230E-... , SK 235E-... <p>and the further options/accessories: SK BRI4-..., SK ATX-POT, SK TIE4-M12-M16, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-WMK-2, SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE</p> <p>with ATEX labeling  II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X (in IP55) or  II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X (in IP66)</p> <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;">ATEX Directive for products</td> <td style="width: 15%;">2014/34/EU</td> <td style="width: 60%;">OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 309–356</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2014/30/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–110</td> </tr> </table> <p>Applied standards:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">EN 60079-0:2012+A11:2013</td> <td style="width: 33%;">EN 60079-31:2014</td> <td style="width: 33%;">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>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p> <p>First marking was carried out in 2010.</p> <p>Bargteheide, 06.04.2018</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p> </div> </div>		ATEX Directive for products	2014/34/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 309–356	EMC Directive	2014/30/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106	RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 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	
ATEX Directive for products	2014/34/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 309–356																	
EMC Directive	2014/30/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106																	
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 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 АTEX 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.

Согласно EAC Ex маркировка устройства отличается следующим образом.

Маркировка устройства	
	
<p>При монтаже на стену:</p>	
IP55:	Ex tc IIIB T125 °C Dc X
IP66:	Ex tc IIIC T125 °C Dc X
<p>При установке на двигатель:</p>	
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

На устройстве, поставляемом без дополнительных модулей, можно увидеть светодиодные индикаторы диагностики, сообщающие о состоянии преобразователя. Изменение основных параметров производится посредством двух потенциометров (только в SK 2x5E) и 8 DIP-переключателей (S1). Минимальная конфигурация не позволяет сохранять параметры на внешнем модуле памяти EEPROM, за исключением данных о времени эксплуатации, неполадках и условиях, при которых возникли неполадки. Устройства со встроенным ПО версии до V1.2 могут сохранять данные только на внешних модулях памяти EEPROM. На устройствах с ПО версии 1.3 и выше информация сохраняется на внутреннем запоминающем устройстве.

Модуль памяти (внешнее запоминающее устройство EEPROM) можно настроить независимо от преобразователя частоты при помощи модуля параметризации.



Рис. 5: SK 2xxE (BG 1), вид сверху



Рис. 6: SK 2xxE (BG 1), вид изнутри

№	Наименование	SK 2x0E BG 1 ... 3	SK 2x5E и SK 2x0E BG 4
1	Диагностическое отверстие 1	Разъем RJ12	Разъем RJ12
2	Диагностическое отверстие 2	DIP-переключатель AIN (250 Ω для заданного значения тока)	Диагностические светодиодные индикаторы
3	Диагностическое отверстие 3	Диагностические светодиодные индикаторы	Потенциометр (P1 / P2)
4	8 DIP-переключателей		
5	съёмный модуль памяти EEPROM		

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
Переключатели и потенциометры (монтаж на устройстве)			
SK CU4-POT	Переключатель/потенциометр	275271207	📖 пункт 3.1.2 "Адаптер потенциометра, SK CU4-POT"
SK TIE4-POT	Потенциометр 0-10В	275274700	TI 275274700
SK TIE4-SWT	Переключатель „L-OFF-R“	275274701	TI 275274701
Модули управления и параметризации (переносные)			
SK CSX-3H	Simplebox	275281013	BU0040
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	BU0040

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. 7: Портативный модуль SimpleBox SK CSX-3H Рис. 8: 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 ¹⁾ .	4-х разрядный, 7-сегментный светодиодный дисплей, мембранные клавиши IP20 Кабель RJ12-RJ12 (подключение к устройству ¹⁾)
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.



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 (если есть) или через вход модуля с дополнительными входами/выходами. Кроме того, дополнительно заказываемый модуль 24 В (SK xU4-24V-...) позволяет преобразовывать заданные значения в пропорциональные им импульсы (частота). Затем эти импульсы могут анализироваться с помощью одного из цифровых входов 2 или 3 (P420 [02]/[03] = 26/27) преобразователя частоты в виде заданного значения (P400 [-06]/[-07]).



Модуль		SK CU4-POT	Подключения: № клеммы			Функция
Контакт	Цвет		SK 2x0E	SK 2x5E		
			ПЧ	ПЧ	Сетевой блок питания	
1	коричневый	Напряжение электропитания 24 В	43		44	Поворотный переключатель L - OFF - R (ВЛЕВО - ВЫКЛ - ВПРАВО)
2	черный	Движение вправо (например, DIN 1)	21	21		
3	белый	Движение влево (например, DIN2)	22	22		
4	белый	Доступ к AIN+	14		14	Потенциометр 10 кОм
5	коричневый	Опорное напряжение 10 В	11		11	
6	синий	Аналоговый, заземление, AGND	12		12	

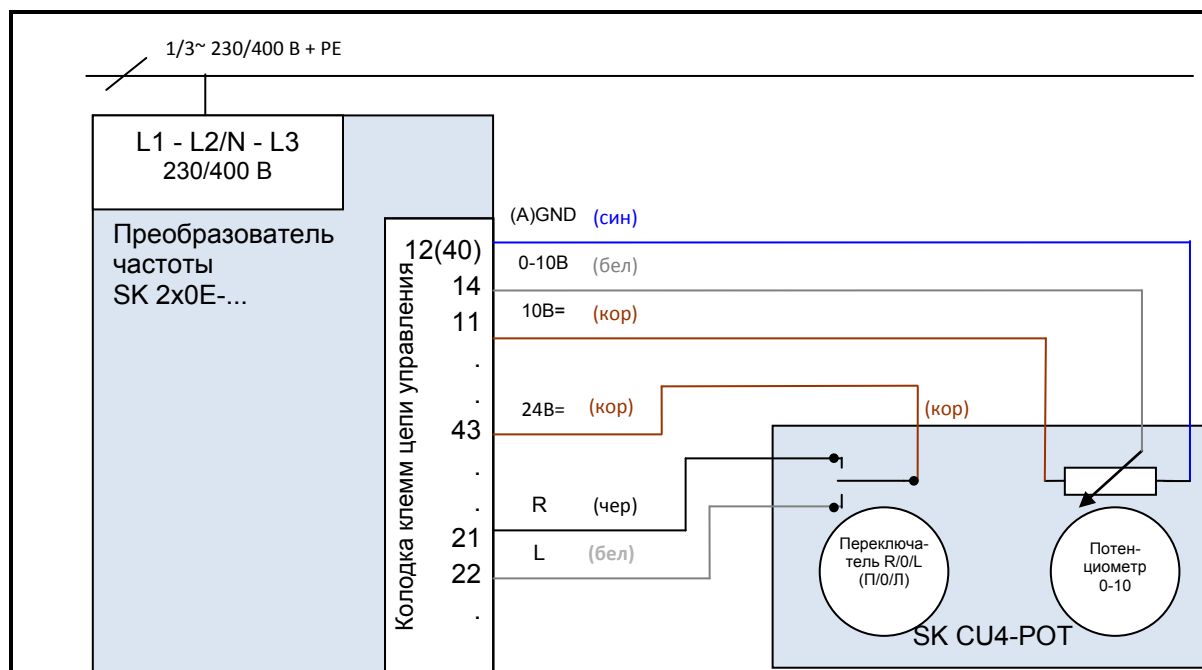


Рис. 9: Схема соединения SK CU4-POT, пример для SK 2x0E

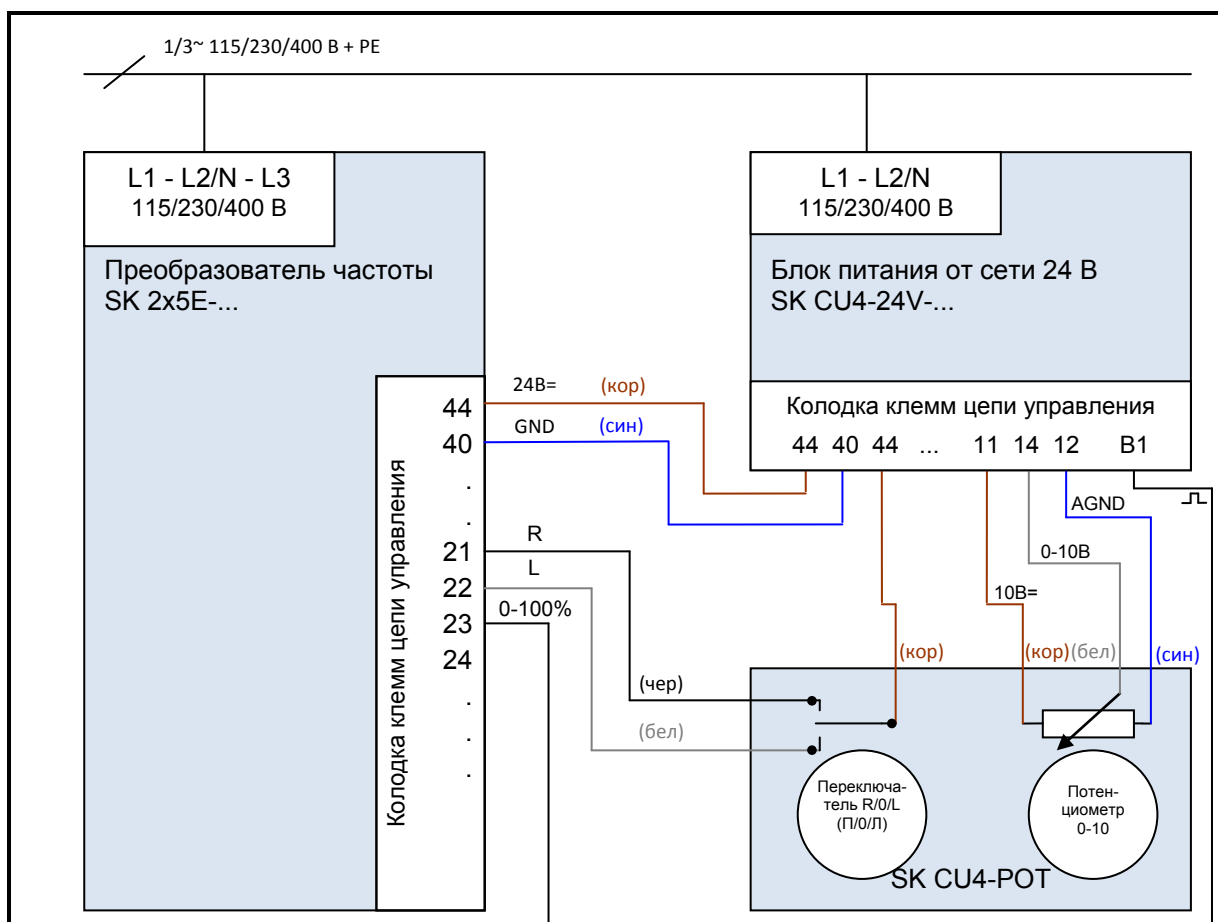


Рис. 10: Схема соединения и параметризации модуля SK CU4-POT, пример для устройства SK 2x5E

Настройка DIP-переключателя (S1):

DIP3 = выкл., DIP4 = вкл., DIP5 = выкл. (см. главу 4.2.2.2 «DIP-переключатели (S1)» на стр. 59)

или

рекомендованная настройка параметров, P400 [07] = 1 P420 [02] = 2

P420 [01] = 1 P420 [03] = 26

S1: DIP1-8 = выкл.

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:

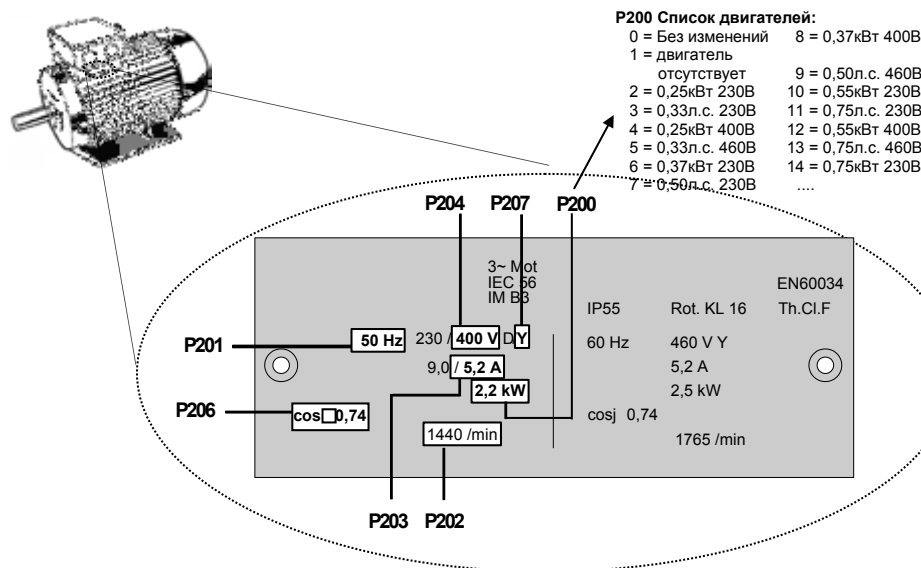
- задание в параметрах функции автоматического запуска;
- неправильная параметризация;
- приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, поступившем из системы управления более высокого уровня (через шину или порты ввода-вывода);
- неправильные данные двигателя;
- неправильное подключение 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 Getriebebau 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.

Характеристики двигателей типа IE2 и IE3 можно получить из программы **NORD CON**: используя функцию «Импорт параметров двигателя» (см. также руководство к **NORD CON BU 0000**). Для этого выбрать нужный набор данных и скопировать его в устройство.

Информация

Двойная функция DIN 2 и DIN 3

Цифровые входы DIN 2 и DIN 3 могут выполнять две разные функции:

1. цифровые функции, задаваемые параметрами (таких как «Влево разрешено»),
2. обработка сигналов инкрементного энкодера.

Обе функции задаются выражением с оператором «ИЛИ».

Функция обработки сигналов инкрементного энкодера всегда включена. Поэтому после подключения инкрементного энкодера необходимо убедиться, что цифровые функции входов отключены (управление функциями производится через параметры (P420 [-02] и [-03]) или DIP-переключатель) (см. главу 4.2.2.2 «DIP-переключатели (S1)» на стр. 59)).

Информация

Приоритет DIP – переключателя

Настройки, задаваемые через DIP-переключатель (S1), должны иметь приоритет перед настройками, задаваемыми через параметры.

Кроме того, необходимо учитывать настройки встроенных потенциометров P1 и P2.

4.2 Ввод устройства в эксплуатацию

Преобразователи частоты можно вводить в эксплуатацию разными способами:

- a) В простых системах (например, в транспортерах) посредством встроенного DIP-переключателя (S1), расположенного внутри устройства, или посредством потенциометров, расположенных снаружи (только в моделях SK 2x5E).

В данной конфигурации наличие съемного модуля памяти EEPROM не требуется.

- b) Путем настройки 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 в съемном модуле памяти EEPROM. Если модуль памяти EEPROM не подключен, в устройствах с ПО версии **V1.3** и выше данные сохраняются на внутреннем модуле памяти EEPROM.

В устройствах с ПО версии **V1.4 R2** и выше данные сохраняются, как правило, на внутреннем модуле памяти EEPROM и параллельно на внешнем модуле памяти.

Если на устройстве установлено ПО более ранней версии, во избежание потери измененных данных всегда использовать внешний модуль памяти.




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 ( пункт 2.3.2 "Электрическое подключение силового блока").

SK 2x5E: Кроме того, обязательно требуется подача на устройство управляющего напряжения 24 В пост. тока.



Информация Управляющее напряжение SK 2x5E:

Требуемое управляющее напряжение 24 В можно обеспечить с помощью встроенного (SK CU4-24V-...) или внешнего (SK TU4-24V-...) дополнительно заказываемого блока питания или от сопоставимого источника напряжения 24 В пост.тока ( пункт 2.3.3 "Электрическое подключение блока управления").

4.2.2 Конфигурация

Как правило, для работы преобразователя требуется настройка некоторых параметров.

Некоторые параметры можно настроить посредством встроенного 8-полюсного DIP-переключателя (S1)/



Информация

Конфигурирование посредством DIP-переключателя

Следует избегать параметризации с одновременным использованием DIP-переключателей и программного обеспечения.

4.2.2.1 Параметризация

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

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

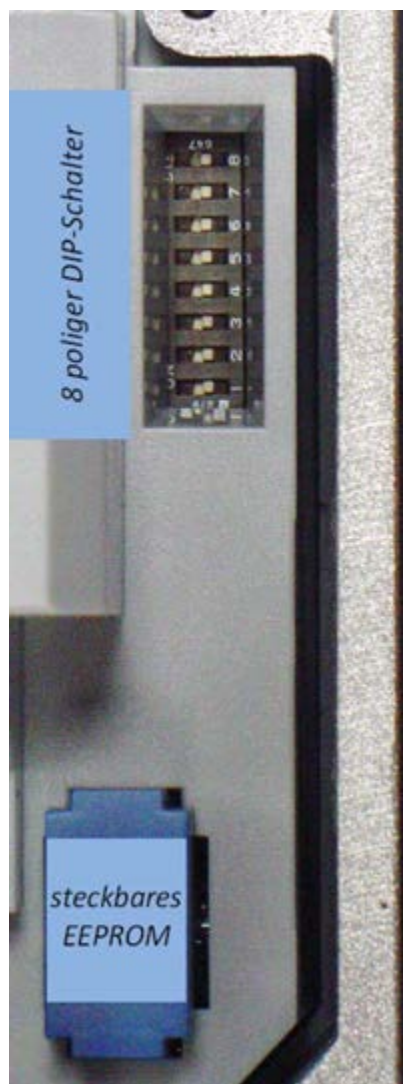
Заводские настройки

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

Если определение конфигурации производится на уровне параметров, то, кроме того, DIP-переключатели (S1) необходимо перевести в положение "0" («ВЫКЛ.»).

4.2.2.2 DIP-переключатели (S1)

Эти переключатели в двухрядном корпусе (DIP) позволяют осуществлять ввод в эксплуатацию, не используя дополнительные блоки управления. Дополнительная настройка может быть произведена с помощью потенциометров P1 / P2, расположенных сверху преобразователя частоты (только в SK 2x5E).



№ бита		DIP-переключатель (S1)	
8 2 ⁷	Int R _{Brake} Внутренний тормозной резистор	0	Внутренний тормозной резистор не существует
		1	Внутренний тормозной резистор существует (см. пункт 2.2.1)
7 2 ⁶	60 Гц ¹⁾ Режим 50/60 Гц	0	Данные двигателя в зависимости от номинальной мощности преобразователя, в кВт при 50 Гц f _{max} = 50 Гц
		1	Данные двигателя в зависимости от номинальной мощности преобразователя, в л.с. при 60 Гц f _{max} = 60 Гц
6 2 ⁵	COPY ²⁾ Функция копирования EEPROM	0	нет функции
		1	Включена функция однократного копирования EEPROM
5/4 2 ^{4/3}	I/O Функция потенциометров, цифровых входов и интерфейса AS	№ DIP-пер. 5 4	
		0 0	определяется параметрами P420 [1-4] и P400 [1-2] или P480 [1-4] и P481 [1-4]
		0 1	Более подробная информация содержится в таблице ниже
		1 1	(зависит от DIP3 „BUS“)
3 2 ²	BUS Источник команды и уставки	0	Зависит от P509 и P510 [1] [2]
		1	Системная шина (⇒ P509=3 и P510=3)
2/1 2 ^{1/0}	ADR Адрес системной шины / скорость передачи в бодах	№ DIP-пер. 2 1	
		0 0	определяется параметрами P514 и 514 [32, 250 кбод]
		0 1	Адрес 34, 250 кбод
		1 0	Адрес 36, 250 кбод
		1 1	Адрес 38, 250 кбод
	1)	измененное значение будет применено только при следующем включении устройства. При изменении параметров P201-P209 и P105 старые значения будут утеряны!	
	2)	в ПО версии 1.4 R1 этот DIP – переключатель обозначен как U/F. Посредством этого переключателя производится переключение режима регулировки (U/F / - ISD (безвекторная регулировка)).	


Информация

Заводская настройка

При отгрузке с завода-изготовителя все DIP-переключатели находятся в положении «0» (выключено). Управление производится посредством цифровых управляющих сигналов (P420 [01]-[04]) и встроенных в преобразователь частоты потенциометров P1 и P2 (P400 [01]-[02]) (только в моделях SK 2x5E).

Информация

Заводская настройка битов входа/выхода

Управление преобразователем частоты посредством цифровых сигналов (например, AS-i DIG In 1 - 4) задается параметрами (P480) и (P481) (подробные сведения см.  пункт 5 "Параметр").

Настройки, указанные в этих параметрах, используются как при управлении при помощи битов AS-i, так и при управлении двоичных входящих/исходящих сигналов системной шины (BUS).

Описание DIP-переключателей S1: 5/4 и 3
Применимо к устройствам SK 20xE, SK 21xE (без встроенного интерфейса AS)

DIP			Функции в списке цифровых функций (P420)				Функции в списке аналоговых функций (P420)	
5	4	3	Цифр. 1	Цифр. 2	Цифр. 3	Цифр 4**	Потенц 1***	Потенц 2***
off (выкл.)	off (выкл.)	off (выкл.)	<u>P420 [01]*</u> {01} "Вращ П"	<u>P420 [02]*</u> {02} "Вращ Л"	<u>P420 [03]*</u> {04} "Фикс. частота1" =5 Гц (P465[01])	<u>P420 [04]*</u> {05} "Фикс. частота2" =10 Гц (P465[02])	<u>P400 [01]*</u> {01} "Расч. частота"	<u>P400 [02]*</u> {15} "Лин. изм."
off (выкл.)	on (вкл.)	off (выкл.)	{01} "Вращение П"	{02} "Вращение Л"	{26} „F расч“***	{12} „Выход“	{05} „F max“	{04} „F min“
on (вкл.)	off (выкл.)	off (выкл.)	{45} „3-on“	{49} „3-off“	{47} „Частота +“	{48} „Частота -“	{05} „F max“	{15} „Лин. изм.“
on (вкл.)	on (вкл.)	off (выкл.)	{50} „F Arr Bit0 =5 Гц (P465[01])	{51} „F Arr Bit1 =10 Гц (P465[02])	{52} „F Arr Bit2 =20 Гц (P465[03])	{53} „F Arr Bit3 =35 Гц (P465[04])	{05} „F max“	{15} „Лин. изм.“
off (выкл.)	off (выкл.)	on (вкл.)	Если функции цифровых входов неактивны (управление через системную шину), изменение параметров (P420 [01 ... 04]) для функций, отмеченных в списке степенью двойки (²) (например: {11}²= „Быстрый останов“), приведет к активации соответствующих входов.				<u>P400 [01]</u> {01} "Расч. частота"	<u>P400 [02]</u> {15} "Лин. изм."
off (выкл.)	on (вкл.)	on (вкл.)	<u>P420 [01]</u> нет функции	<u>P420 [02]</u> нет функции	<u>P420 [03]</u> {04} "Фикс. частота1" =5 Гц (P465[01])	<u>P420 [04]</u> {05} "Фикс. частота2" =10 Гц (P465[02])		
off (выкл.)	on (вкл.)	on (вкл.)	{14} „Дист. управл.“	„Канал А“	„Канал В“	{01} „Вращение П“	{01} „F расч“	{05} „F max“
on (вкл.)	off (выкл.)	on (вкл.)	{14} „Дист. управл.“	{01} „Вращение П“	{10} „Блокировка“	{66} „Торм. охл.“	{01} „F расч“	{05} „F max“
on (вкл.)	on (вкл.)	on (вкл.)	{14} „Дист. управл.“	{51} „F Arr Bit1 =10 Гц (P465[02])	{52} „F Arr Bit2 =20 Гц (P465[03])	{53} „F Arr Bit3 =35 Гц (P465[04])	{05} „F max“	{15} „Лин. изм.“

Пояснения: (подчеркнутое значение в скобках) = (существенный параметр / источник функции), например: Параметр (P420[01])

{значение в фигурных скобках} = {функция}, например: {01} „Вращение П“

* Значение по умолчанию

** Только если имеется (устройства без функции «Безопасный останов»)

*** Только в SK 2x5E

Применимо к устройствам SK 22xE, SK 23xE (со встроенным интерфейсом AS)

DIP			Функции в списке цифровых функций (P420)				Функция в списке цифровых выходов (P420)			
5	4	3	ASi In1	ASi In2	ASi In3	ASi In4	ASi Out1	ASi Out2	ASi Out3	ASi Out4
off (выкл.)	off (выкл.)	off (выкл.)	P480 [01]* {01} "Вращ П"	P480 [02]* {02} "Вращ Л"	P480 [03]* {04} "Фикс. частота1" =5 Гц (P465[01])	P480 [04]* {12} "Завершение"	P481 [01]* {07} "Ошибка"	P481 [02]* {18} "Готов"	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
off (выкл.)	on (вкл.)	off (выкл.)	{04} „Фикс. частота1“ =5 Гц (P465[01])	{05} „Фикс. частота2“ =10 Гц (P465[02])	{06} „Фикс. частота3“ =20 Гц (P465[03])	{07} „Фикс. частота4“ =35 Гц (P465[04])	{07} „Ошибка“	{18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
on (вкл.)	off (выкл.)	off (выкл.)	{01} „Вращение П“	{02} „Вращение Л“	{47} „Частота +“	{48} „Частота -“	{07} „Ошибка“	{18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
on (вкл.)	on (вкл.)	off (выкл.)	{51} „F Arg B1 =10 Гц (P465[02])	{52} „F Arg B2 =20 Гц (P465[03])	{53} „F Arg B3 =35 Гц (P465[04])	{14} „Дист. управл.“	{07} „Ошибка“	{18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
off (выкл.)	off (выкл.)	on (вкл.)	Если функция цифровых двоичных сигналов ASi-In неактивна (управление через системную шину), изменение параметров (P480 [01 ... 04]) для функций, отмеченных в списке степенью двойки (°) (например: {11}°= „Быстрый останов“), приведет к активации соответствующей функции.				P481 [01] {07} „Ошибка“	P481 [02] {18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
off (выкл.)	on (вкл.)	on (вкл.)	P480 [01] нет функции	P480 [02] нет функции	P480 [03] {04} „Фикс. частота1“ =5 Гц (P465[01])	P480 [04] {12} „Завершение“	{07} „Ошибка“	{18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
off (выкл.)	on (вкл.)	on (вкл.)	{14} „Дист. упр.“	{04} „Фикс. частота1“ =5 Гц (P465[01])	{05} „Фикс. частота2“ =10 Гц (P465[02])	{06} „Фикс. частота3“ =20 Гц (P465[03])	{07} „Ошибка“	{18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
on (вкл.)	off (выкл.)	on (вкл.)	{14} „Дист. упр.“	{01} „Вращение П“	{47} „Частота +“	{48} „Frequ -“	{07} „Ошибка“	{18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“
on (вкл.)	on (вкл.)	on (вкл.)	{14} „Дист. упр.“	{50} „F Arg B0 =5 Гц (P465[01])	{51} „F Arg B1 =10 Гц (P465[02])	{52} „F Arg B2 =20 Гц (P465[03])	{07} „Ошибка“	{18} „Готов“	„Цифр. vx1“	„Цифр. vx2“

Пояснения: см. таблицу выше

Примечание:

Функции потенциометров*** P1 и P2 соответствуют функциям в устройствах без AS-интерфейса (см. верхнюю таблицу).

Если DIP-переключатели 5 и 4 находятся в положении OFF (настройка по умолчанию), также дополнительно активны цифровые входы. В этом случае функции устройства не отличаются от функций устройств без AS-интерфейса (см. верхнюю таблицу). Другие комбинации DIP-переключателей приводят к отключению функций цифровых входов.

ASi OUT1 и ASi OUT2 пропускают сигнал (выс / низ) цифровых входов 1 и 2.



4.2.2.3 DIP-переключатели - аналоговый вход (только SK 2x0E)

Аналоговые входы, имеющиеся в устройстве SK 2x0E, подходят для заданных значений силы тока и напряжения. Для правильной обработки заданных значений силы тока (0-20 мА / 4-20 мА) необходимо перевести соответствующие DIP-переключатели в положение передачи сигнала („вкл“).

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



Доступ к DIP-переключателям

SK 2x0E	Доступ	Сведения
Типоразмер BG 1 ... 3	...снаружи, через среднее диагностическое отверстие	
BG 4	... изнутри	

4.2.2.4 Потенциометры P1 и P2 (SK 2x0E BG 4 и SK 2x5E)

Заданное значение может быть жестко запрограммировано с помощью встроенного потенциометра P1. Корректировка линейного изменения процессов запуска и торможения может осуществляться с помощью потенциометра P2.



Потенциометр

P1 (потенциометр с плавным переключением)			P2 (потенциометр со ступенчатым переключением)		
0 %	P102/103	P105	-	-	-
10 %	0,2 с	10 Гц	1	P102/103	P104
20 %	0,3 с	20 Гц	2	0,2 с	2 Гц
30 %	0,5 с	30 Гц	3	0,3 с	5 Гц
40 %	0,7 с	40 Гц	4	0,5 с	10 Гц
50 %	1,0 с	50 Гц	5	0,7 с	15 Гц
60 %	2,0 с	60 мА	6	1,0 с	20 Гц
70 %	3,0 с	70 Гц	7	2,0 с	25 Гц
80 %	5,0 с	80 Гц	8	3,0 с	30 Гц
90 %	7,0 с	90 Гц	9	5,0 с	35 Гц
100 %	10,0 с	100 Гц	10	7,0 с	40 Гц

Функции потенциометров P1 и P2 зависят от положения DIP-переключателей 4/5.

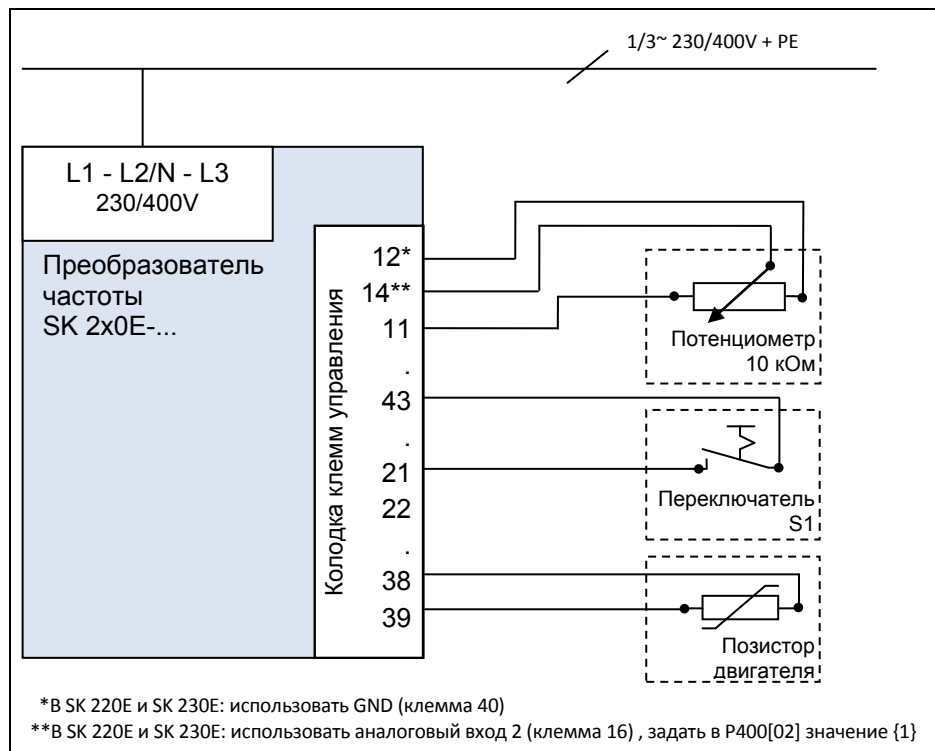
Как правило, P1 может задавать расчетное значение в диапазоне 0-100 %, P2 – линейное изменение в диапазоне 0,2-7 с.

4.2.3 Примеры ввода в эксплуатацию

Модели SK 2xxE 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).

4.2.3.1 Минимальная конфигурация SK 2x0E

Преобразователь частоты может служить источником питания 24 В_{DC} / 10 В_{DC}).

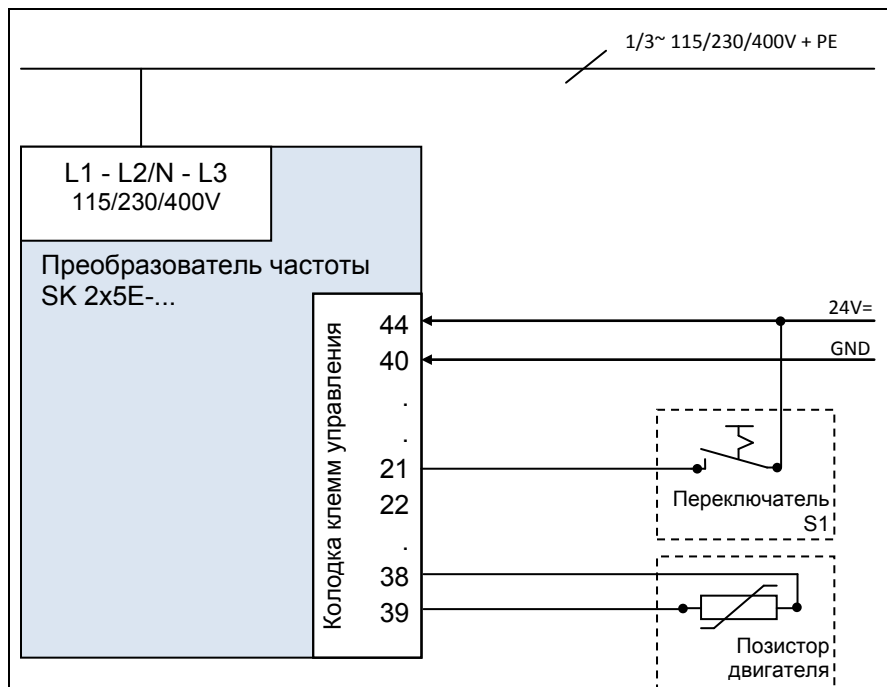


Функция	Настройка
Уставка	Внешний потенциометр 10 кΩ
Сигнал разблокировки	Внешний переключатель S1

4.2.3.2 Минимальная конфигурация SK 2x5E

Минимальное конфигурирование устройства без дополнительного оборудования

Преобразователь частоты подключается к внешнему источнику управляющего напряжения.



Функция	Настройка
Уставка	Встроенный потенциометр P1
Линейное изменение частоты	Встроенный потенциометр P2
Сигнал разблокировки	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). Благодаря встроенному блоку питания от сети (SK CU4-...-24V) устройства серии SK 2x5E позволяют использовать решение только с линией подключения к сети, а также обеспечить регулирование частоты и направление вращения с учетом потребностей (📖 пункт 3.1.2 "Адаптер потенциометра, SK CU4-POT").

Информация

Преобразование аналогового сигнала

В блоки питания от сети SK TU4-...-24V и SK CU4-...-24V встроен 8-разрядный аналого-цифровой преобразователь. Такой вариант позволяет подключить потенциометр или другое аналоговое задающее устройство к блоку питания. Блок питания от сети может преобразовывать аналоговое заданное значение в соответствующий импульсный сигнал. Передача заданных значений в виде импульсных сигналов производится через цифровой вход преобразователя.

Тестовый запуск

Преобразователи частоты SK 2x0E с TP 4 и SK 2x5E можно запустить в пробную эксплуатацию без вспомогательных материалов.

В этом случае после подключения электричества (см. главу 2.3 «Подключение электричества») необходимо настроить DIP-переключатель S1 (переключатели 1 - 5 преобразователя перевести в положение „0“ («выкл»))(см. главу 4.2.2.2 «DIP-переключатели (S1)») и подсоединить цифровой вход DIN1 (клемма 21) к источнику управляющего напряжения 24 В.

Если потенциометр расчетного значения (P1) преобразователя частоты выходит из положения 0 %, происходит запуск преобразователя.

В случае необходимости расчетное значение может быть отрегулировано при помощи бесступенчатой регулировки потенциометра.

Возврат потенциометра в положение 0 % переводит преобразователь в состояние "Готов к включению".

Потенциометр P2 позволяет дискретно изменять линейную функцию времени в пределах установленного диапазона.



Информация

Тестовый запуск

Данные настройки не подходят, если активна функция «Автоматическое включение при наличии сети».

Чтобы использовать эту функцию, необходимо в параметре «Автоматический запуск» (P428) выбрать значение AN. Изменение параметров производится при помощи модуля параметризации (SK xxx-3H) или посредством программы NORD CON (требуется ПК с Windows и адаптерный кабель).

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 NORD CON- или модуля управления и параметризации, см. также (📖 пункт 3.1.1 "Модули управления и параметризации, применение") 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 на устройства типа SK 2x5E всегда должно подаваться управляющее напряжение 24 В пост. тока (📖 пункт 2.3.3 "Электрическое подключение блока управления").

Устройства типа SK 2x0E с этой целью оснащаются блоком питания от сети, который генерирует требуемое управляющее напряжение 24 В пост. тока путем подачи сетевого напряжения.

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).**

В настройках преобразователя по умолчанию указан двигатель такой же мощности, что и преобразователь. Все параметры можно изменить в интерактивном режиме по сети. Имеется четыре переключаемых во время работы набора параметров. С помощью параметра **P003**, отвечающего за отображение параметров, можно запрограммировать число выводимых на экран параметров.

Информация

Несовместимость

При переходе преобразователя частоты на версию программного обеспечения **V1.2 R0** структура отдельных параметров была изменена по техническим причинам.

(например: параметр (P417) в версиях ПО до V 1.1 R2 имел простую структуру; начиная с версии V1.2 R0 этот параметр состоит из двух массивов ((P417) [-01] и [-02])).

При переносе модуля памяти EEPROM с преобразователя частоты с ранней версией ПО на преобразователь с ПО версии V1.2 и выше преобразование сохраненных данных в новый формат будет произведено автоматически. Новые параметры сохраняются со стандартными значениями. Это обеспечивает правильное функционирование устройства.

Однако запрещается устанавливать модуль памяти EEPROM с параметрами, сохраненными в ПО версии V1.2 и выше, в преобразователь с более ранними версиями, так как в этом случае данные будут утеряны.

При отпуске с завода-изготовителя внешний модуль памяти EEPROM установлен в преобразователь.

ПО ранних версий (до версии V1.4):

все измененные параметры сохраняются на внешнем модуле памяти EEPROM. В версиях до 1.3: после извлечение внешнего модуля памяти автоматически активируется внутренний модуль EEPROM. Измененные параметры сохраняются в этом случае на внутреннем ЗУ.

Внешний модуль памяти EEPROM имеет приоритет перед всеми другими запоминающими устройствами. Это значит, что при наличии внешнего модуля памяти EEPROM работа с внутренним запоминающим устройством становится невозможной.

Возможен перенос данных между внешним и внутренним модулем памяти EEPROM (P550).

ПО версии V1.4 и выше:

Все измененные параметры сохраняются на внутреннем модуле памяти EEPROM. После подключения внешнего модуля памяти производится автоматический перенос измененных данных на внешний модуль. Таким образом, внешний модуль EEPROM используется для резервного копирования данных. Для копирования данных с внешнего модуля EEPROM на внутренний EEPROM (например, при переносе данных с одного преобразователя на другой такого же типа) используется параметр P550. Кроме того, операцию копирования можно запустить с помощью DIP-переключателя (📖 пункт 4.2.2.2 "DIP-переключатели (S1)").

Ниже следует описание важных параметров устройства. Описание параметров для работы, например, с системной шиной или, например, со специальными функциями POSICON приводится в соответствующих дополнительных руководствах.

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

Группа меню	№	Основная функция
Рабочее состояние	(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)
Параметры регулирования	(P3--)	Настройка регуляторов тока и частоты вращения, а также настройки для энкодеров (датчиков приращений) и настройки для встроенных ПЛК
Клеммы цепи управления	(P4--)	Закрепление функций за входами и выходами
Дополнительные параметры	(P5--)	Приоритет функций контроля и прочие параметры
Позиционирование	(P6--)	Настройка функции позиционирования (подробнее 📖 BU0210)
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

P000 Отображение рабочих параметров	P001 Выбор отображаемой величины	P002 Коэффициент пересчета
P003 Отображение параметров		

Основные параметры

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

Данные двигателя

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

Параметры регулирования

P300 Серворежим	P301 Инкрементн. энкодер	P310 П-регулятор скорости
P311 И-регулятор скорости	P312 П-рег. моментн. тока	P313 И-рег. моментн. тока
P314 Lim моментного тока	P315 П-рег. тока потока	P316 И-рег. тока потока
P317 Огранич. тока поля	P318 П-рег. ослаб. потока	P319 И-рег. ослаб. потока
P320 Lim ослабления потока	P321 Чувств. тормоза	P325 Функция энкодера
P326 Коэфф. энкодера	P327 Ошибка скольжения	P328 Задержка скольжения
P330 Распозн. положения статора	P331 Перекл.частота CFC ol	P332 Перекл.частота гист. CFC ol
P333 Обратная связь по плотности потока CFC ol	P334 Откл.энкодера СМГМ	P350 Функциональность ПЛК
P351 Выбор уст-ки ПЛК	P353 Статус шины чер.ПЛК	P555 Интегр знач ПЛК
P356 Длит знач ПЛК	P360 Инд знач ПЛК	P370 Статус ПЛК

Клеммы цепи управления

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

Дополнительные параметры

P501 Название преобразователя	P502 Значение основной функции	P503 Основная выходная функция
P504 Частота импульсов	P505 Абсолютная минимальная частота	P506 Автоматическое подтверждение приема сообщения об ошибке
P509 Источник команд управления	P510 Источник заданных значений (уставок)	P511 Скорость передачи данных в бодах через USS
P512 Адрес USS	P513 Время ожидания при передаче данных	P514 Скорость передачи данных в бодах по CAN
P515 Адрес CAN	P516 Нежелательная частота 1	P517 Диапазон нежелательных частот 1
P518 Нежелательная частота 2	P519 Диапазон нежелательных частот 2	P520 Запуск с хода
P521 Поиск частоты запуска с хода	P522 Смещение частоты запуска с хода	P523 Заводские настройки
P525 Контроль нагрузки, макс.	P526 Контроль нагрузки, мин.	P527 Контроль нагрузки, частота
P528 Контроль нагрузки, задержка	P529 Режим контроля нагрузки	P533 Коэффициент I^2t
P534 Порог отключения по крутящему моменту	P535 I^2t двигателя	P536 Предельное значение тока
P537 Импульсное отключение	P539 Контроль выходного напряжения	P540 Режим направления вращения
P541 Настройка реле	P542 Настройка аналогового выхода	P543 Шина - фактическое значение

P546 Функция заданного значения для шины	P549 Функции модуля потенциом. Poti-Box	P550 Скопировать ПЗУ
P552 Время цикла ведущ. CAN	P557 Заданное значение ПЛК	P555 Предел мощности тормозного прерывателя торможения
P556 Тормозной резистор	P557 Мощность тормозного резистора	P558 Время намагничивания
P559 Время подачи постоянного тока	P560 Режим сохранения параметров	

Позиционирование

P600 Регулирование положения	P601 Текущее положение	P602 Текущее заданное положение
P603 Текущая разность положений	P604 Тип энкодера	P605 Абсолютный энкодер
P607 Передаточное число	P608 Передаточное отношение	P609 Смещение
P610 Режим уставки	P611 П-регулятор положения	P612 Окно целевого положения
P613 Положение	P615 Максимальное положение	P616 Минимальное положение
P625 Гистерезис для релейных выходов	P626 Положение реле	P630 Ошибка положения из-за скольжения
P631 Ошибка скольжения для абс./инкр. энкодера	P640 Единица измерения значений положения	

Информация

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

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]	
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> Потенциометр P1 (P400, [-01]) - SK 2x5E Потенциометр P2 (P400, [-02]) - SK 2x5E AIN1 (P400, [-01]) - SK 2x0E AIN2 (P400, [-02]) - SK 2x0E DIN 2 (P400, [-06]) DIN 3 (P400, [-07])	[xxx]	00= нет функции 01= расчетная частота 15= время линейного изменения (только при наличии P1 / P2)
P420 Функция цифровых входов	Определение функций цифровых входов <i>Выбор входа:</i> DIN 1 (P420, [-01]) DIN 2 (P420, [-02]) DIN 3 (P420, [-03]) DIN 4 (P420, [-04])	[xxx]	00= нет функции 01= Вращение вправо 02= Вращение влево 04= Фиксированная частота 1 05= Фиксированная частота 2 26= Аналоговая функция 0-10 В (только для DIN2/3)
P428 Автоматический пуск	Пуск преобразователя производится по сигналу "Сеть включена"	[0]	0= откл. (включение по фронту сигнала) 1= вкл. (включение по уровню сигнала) Примечание: цифровой вход должен быть запрограммирован на включение преобразователя!

Параметры	Описание	Заводская настройка	Значение / функция (выбор)
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> Потенциометр P1 (P400, [-01]) - SK 2x5E Потенциометр P2 (P400, [-02]) - SK 2x5E AIN1 (P400, [-01]) - SK 2x0E AIN2 (P400, [-02]) - SK 2x0E DIN 2 (P400, [-06]) DIN 3 (P400, [-07])	
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)).

Значение	Зеленый 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. Красный 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

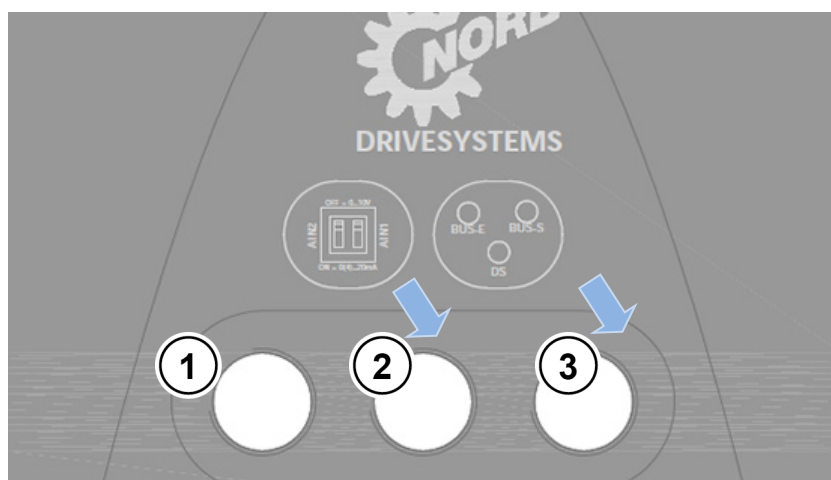
Модуль ParameterBox выводит только текстовые сообщения.

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 3.1.1 "Модули управления и параметризации, применение") (группа параметров **P7xx**).

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

6.2.1 Диагностические индикаторы SK 2x0E (TP 1 ... 3)



- 1 RJ12, RS 232, RS 485
- 2 DIP-переключатель AIN1/2
- 3 Индикаторы диагностики

Рис. 11: Диагностические отверстия SK 2x0E (TP 1 ... 3)

Индикаторы диагностики

Название индикатора	Цвет	Описание	Сигнал		Значение
BUS-S	зеленый	Системная шина Статус	выкл.		Нет связи, данные не поступают
			мигание	4 Гц	Предупреждение шины
			вкл.		Установлена связь с шиной, выполняется обмен данными → Получено не менее 1 сообщения → Передача сервисных данных не отображается
BUS-E	красный	Системная шина Ошибка	выкл.		Отсутствие ошибки
			мигание	4 Гц	Ошибка системы контроля P120 или P513 → E10.0 / E10.9
			мигание	1 Гц	Ошибка во внешнем модуле шины → Шина → Время ожидания ответа шины внешнего модуля истекло (E10.2) → Общая ошибка внешнего модуля шины (E10.3)
			вкл.		Системная шина в состоянии „BUS off“ (выкл.)
DS	два цвета красный/ зеленый	Состояние преобразователя	выкл.		Преобразователь не готов к работе, → отсутствие напряжения сети электропитания / управляющего напряжения
			зеленый		Преобразователь частоты запущен
			мигающий зеленый	0,5 Гц	Преобразователь готов к работе, но не запущен
				4 Гц	Блокировка включения преобразователя
			красный/ зеленый попеременно	4 Гц	Предупреждение
			красный (мигает)	1... 25 Гц	Степень перегрузки включенного преобразователя Ошибка, частота мигания → номер ошибки

6.2.2 Диагностические индикаторы SK 2x0E (TP 4) и SK 2x5E

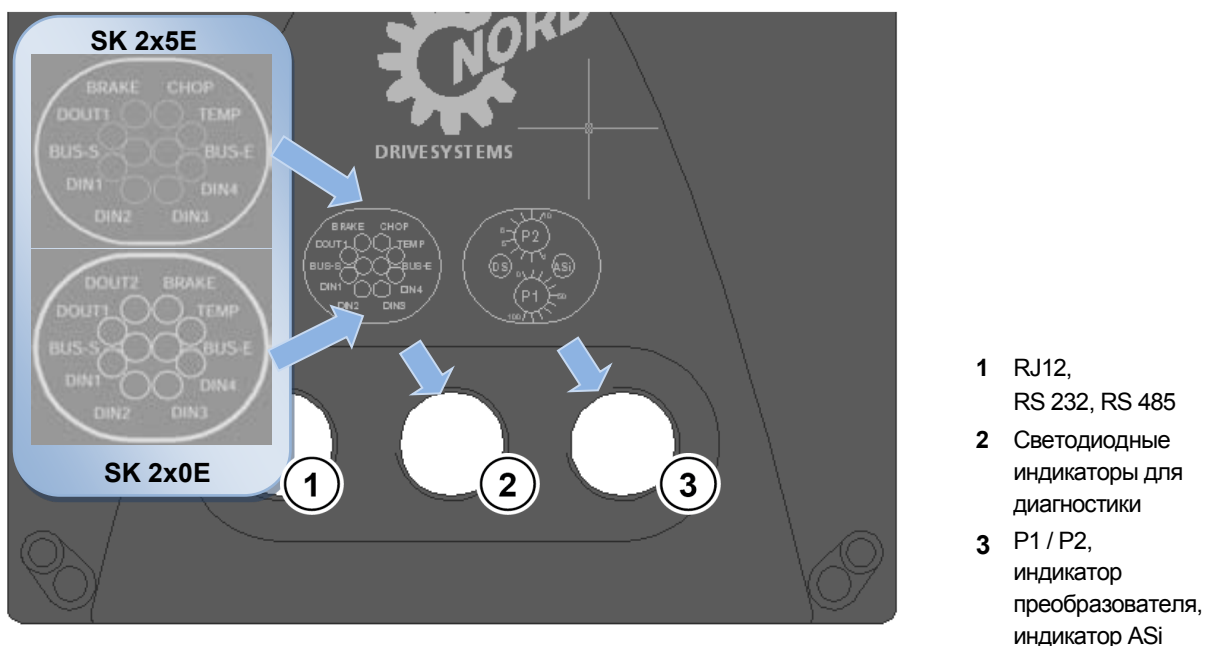


Рис. 12: Диагностические отверстия SK 2x0E TP 4 и SK 2x5E

Индикаторы состояния

Название индикатора	Цвет	Описание	Сигнал сигнала	Значение	
DS	два цвета красный/зеленый	Состояние преобразователя	выкл.	Преобразователь не готов к работе, → отсутствие напряжения сети электропитания / управляющего напряжения	
			зеленый вкл.	Преобразователь частоты запущен	
			зеленый	0,5 Гц	Преобразователь готов к работе, но не запущен
			мигает	4 Гц	Блокировка включения преобразователя
			красный/зеленый попеременно	4 Гц	Предупреждение
			зеленый (горит) и красный (мигает)	1... 25 Гц	Степень перегрузки включенного преобразователя
			красный (мигает)		Преобразователь не готов к работе, → есть управляющее напряжение, но отсутствует сетевое напряжение
AS-интерфейс	два цвета красный/зеленый	Состояние AS-i		Ошибка, частота мигания → номер ошибки подробности (BU 0200)	

Индикаторы диагностики

Название			Сигнал	
индикатора	Цвет	Описание	сигнала	Значение
DOUT 1	желтый	цифровой выход 1	оп (вкл.)	высокий сигнал
DIN 1	желтый	Цифровой вход 1	оп (вкл.)	высокий сигнал
DIN 2	желтый	Цифровой вход 2	оп (вкл.)	высокий сигнал
DIN 3	желтый	Цифровой вход 3	оп (вкл.)	высокий сигнал
DIN 4	желтый	Цифровой вход 4	оп (вкл.)	высокий сигнал
TEMP	желтый	позистор двигателя	оп (вкл.)	Перегрев двигателя
CHOP	желтый	Тормозной прерыватель	оп (вкл.)	Активен тормозной прерыватель, яркость = степень нагрузки (<i>только в SK 2x5E</i>)
BRAKE	желтый	мех. тормоз	оп (вкл.)	мех. тормоз, открыт
DOUT 2	желтый	цифровой выход 2	оп (вкл.)	Высокий сигнал (<i>только SK 2x0E</i>)
BUS-S	зеленый	Системная шина Статус	выкл.	Нет связи, данные не поступают
			мигает (4 Гц)	Предупреждение шины
			Вкл	Установлена связь с шиной, выполняется обмен данными → Получено не менее 1 сообщения → Передача сервисных данных не отображается
BUS-E	красный	Системная шина Ошибка	выкл.	Отсутствие ошибки
			мигает (4 Гц)	Ошибка системы контроля P120 или P513 → E10.0 / E10.9
			мигает (1 Гц)	Ошибка во внешнем модуле шины → Шина → Время ожидания ответа шины внешнего модуля истекло (E10.2) → Общая ошибка внешнего модуля шины (E10.3)
			вкл.	Системная шина в состоянии „BUS off“ (выкл.)

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	Перегрев преобразователя «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"> В зависимости от причины: понизить или повысить температуру окружающей среды Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу Проверить степень загрязнения устройства
	1.1	Перегрев Внутри преобр. «Перегрев внутри преобразователя» (Внутри преобразователя)	
E002	2.0	Перегрев позистора двигателя «Перегрев, позистор двигателя»	Сработало температурное реле двигателя <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить скорость вращения двигателя Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя
	2.1	Перегрев, характеристика I²t двигателя «Перегрев, характеристика I ² t двигателя» Только если в параметре (P535) указан двигатель I ² t.	Запрос от двигателя I ² t (рассчитанный перегрев) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить скорость вращения двигателя
	2.2	Перегрев, внешн. торм. резистор «Перегрев внешнего тормозного резистора» Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> Низкий входной цифровой сигнал Проверить подключение и датчик температуры

E003	3.0	Перегрузка по току, недопустимое значение I^2t	<p>Инвертор: Достигнуто предельное значение I^2t, например, $> 1,5 \times I_n$ за 60 с (следует учитывать также параметр P504)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Длительная перегрузка на выходе преобразователя • Ошибка энкодера (точность, неисправность, контакт)
	3.1	Перегрузка по току (I^2t), прерыватель	<p>Тормозной прерыватель: Достигнуто предельное значение I^2t, значение превышено в 1,5 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не допускать перегрузки тормозного резистора
	3.2	Перегрузка IGBT Контроль 125 %	<p>Отклонение от нормы (снижение мощности).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка по току 125% в течение 50 мс. • Слишком сильный ток в прерывателе тормоза. • Для приводов вентиляторов: Включить подхват частоты (P520).
	3.3	Перегрузка IGBT инерц. Контроль 150%	<p>Отклонение от нормы (снижение мощности).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка по току 150%. • Слишком сильный ток в прерывателе тормоза.
E004	4.0	Перегрузка по току в модуле	<p>Сигнал ошибки из модуля (кратковременный).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя. • Слишком длинный кабель двигателя. • Использовать на выходе внешний дроссель. • Неисправность тормозного резистора или недостаточное сопротивление <p>→ P537 не выключать! Возникновение такой ошибки может привести к значительному сокращению срока службы и повреждению устройства.</p>
	4.1	Перегрузка по току, изм. тока <i>«Перегрузка по току, измерение тока»</i>	<p>Произошло достижение пороговой величины P537 (импульсное отключение тока) не менее трех раз в течение 50 мс (если параметры P112 и P536 отключены).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка преобразователя • Движение приводного механизма затруднено, используется привод недостаточной мощности • Слишком пологая кривая линейного изменения нагрузки (P102/P103) → увеличить время изменения • Проверить характеристики двигателя (P201 ... P209)

6 Отображение информации о состояниях

E005	5.0	Перенапряжение в промежуточной цепи	<p>Слишком высокое напряжение в промежуточной цепи</p> <ul style="list-style-type: none"> Увеличить время торможения (P103) При необходимости, установить режим отключения (P108) с задержкой (кроме грузоподъемного оборудования) Увеличить время аварийного останова (P426) Колебательная частота вращения (например, из-за больших инерционных масс) → при необходимости настроить кривую U/f (P211, P212) <p>Устройства с тормозным прерывателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> Обеспечить рекуперацию энергии посредством тормозного резистора Проверить исправность тормозного резистора (повреждение кабеля) Слишком большое сопротивление подключенного тормозного резистора
	5.1	Перенапряжение в питающей сети	<p>Слишком большое напряжение в сети электропитания.</p> <ul style="list-style-type: none"> См. технические характеристики (📖 пункт 7)
E006	6.0	Ошибка загрузки	<p>Слишком низкое напряжение в промежуточной цепи</p> <ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение сети См. «Технические характеристики»
	6.1	Пониженное напряжение в сети	<ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение сети См. раздел «Технические характеристики»
E007	7.0	Ошибка фазы сети	<p>Ошибка подключения сети</p> <ul style="list-style-type: none"> одна из фаз не подключена несимметричная сеть
E008	8.0	Потеря параметра (EEPROM - превышено максимальное значение)	<p>Ошибка в данных EEPROM</p> <ul style="list-style-type: none"> Версия программного обеспечения, в котором производится сохранение набора данных, не соответствует версии программного обеспечения преобразователя частоты. <p>ПРИМЕЧАНИЕ Параметры, содержащие ошибку, будут загружены повторно автоматически (заводская настройка).</p> <ul style="list-style-type: none"> Электромагнитные помехи (см. также E020)
	8.1	Неправильный тип преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность EEPROM.
	8.2	зарезервировано	
	8.3	Ошибка EEPROM интерфейса установки (Неправильно определен интерфейс заказчика (комплектация KSE))	<p>Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты.</p> <p>EEPROM с версией микропрограммного обеспечения 1.2 и выше вставлен в ПЧ с более старой версией микропрограммного обеспечения → Потеря параметров! (см. также пункт <i>Информация</i> в разделе 5)</p>
	8.4	Внутренняя ошибка EEPROM (неверная версия базы данных)	<ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить питающее напряжение.
	8.7	Разные копии EEPR	
E009	---	зарезервировано	

E010	10.0	Время ожидания шины	<p>Превышено время ожидания при передаче блока данных / откл. шины 24 В внутр. CANbus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Некорректная передача данных. Проверить параметр P513. • Проверить физические соединения шины. • Проверить выполнение программы протокола шины. • Проверить основную шину. • Проверить электропитание 24 В внутренней шины CAN / CANopen. • Ошибка <i>защиты узла</i> (внутренний модуль CANopen) • Ошибка <i>отключения шины</i> (внутренний модуль CANbus)
	10.2	Опция времени ожидания шины	<p>Превышено время ожидания, установленное для передачи блока данных в узел</p> <ul style="list-style-type: none"> • Некорректная передача блока данных. • Проверить физические соединения шины. • Проверить выполнение программы протокола шины. • Проверить основную шину. • ПЛК в состоянии "СТОП" или "ОШИБКА".
	10.4	Ошибка инициализации	<p>Ошибка инициализации узла</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить электропитание узла шины. • Неправильное положение DIP-переключателя подключенной расширительной платы входов/выходов
	10.1	Системная ошибка	<p>Системная ошибка узла</p> <ul style="list-style-type: none"> • Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной.
	10.3		<u>Модуль расширения входов/выходов:</u>
	10.5		<ul style="list-style-type: none"> • Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения
	10.6		<ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание на аналоговом выходе
	10.7		
	10.9	Нет узла/P120	<p>Узел, внесенный в параметр P120, отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения

6 Отображение информации о состояниях

E011	11.0	Интерфейс	<p>Ошибка аналого-цифрового преобразователя</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка внутреннего интерфейса (внутренней шины данных) либо сильные электромагнитные помехи. • Проверить подключение управляющих клемм на наличие короткого замыкания. • Снизить уровень электромагнитных помех, проложив управляющий кабель отдельно сетевого. • Обеспечить надлежащее заземление устройства и экрана.
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 >Время сторожевого таймера <.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения • Проверить настройку параметра P460
	12.1	<p>Предельное значение двигателя / параметр заказчика</p> <p><i>«Порог отключения двигателя»</i></p>	<p>Достигнут порог отключения двигателя P534 [-01].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-01])
	12.2	<p>Порог отключения генератора</p> <p><i>«Порог отключения генератора»</i></p>	<p>Достигнут порог отключения генератора P534 [-02].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-02])
	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"> • Скорректировать нагрузку • Изменить предельные значения ((P525) ... (P527)) • Увеличить время задержки (P528) • Изменить режим контроля (P529)
	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	13.0	Ошибка датчика вращения	Отсутствие сигналов от датчика вращения. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить выход 5 В (если имеется) • Проверить питающее напряжение датчика
	13.1	Ошибка отклонения частоты вращения <i>«Ошибка отклонения частоты вращения»</i>	Слишком большое отклонение частоты вращения <ul style="list-style-type: none"> • Увеличить значение P327
	13.2	Контроль отключения	Возникла ошибка отклонения в устройстве контроля отключения. Двигатель не может достичь заданного значения. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить данные двигателя в параметрах P201-P209! (важно для регулятора тока) • Проверить подключение двигателя • Проверить настройки регулятора тока в серворежиме P300, проверить перечисленные ниже параметры • Увеличить предельное значение моментной нагрузки в P112. • Увеличить предельное значение тока в P536 • Проверить и при необходимости увеличить время торможения P103
	13.5	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
	13.6	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
E014	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
E015	---	зарезервировано	
E016	16.0	Ошибка фазы двигателя	Не подключена фаза двигателя. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P539 • Проверить подключение двигателя
	16.1	Контроль тока возбуждения <i>Контроль тока возбуждения</i>	Не достигнуто нужное значение тока возбуждения в момент включения. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P539 • Проверить подключение двигателя
E018	18.0	зарезервировано	Сообщение об ошибке «Импульсная блокировка» → см. дополнительное руководство
E019	19.0	Идентификация параметра <i>«Идентификация параметра»</i>	Не удалось автоматически идентифицировать подсоединенный двигатель <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключение двигателя
	19.1	Некорректное подключение звезда-треугольник <i>«Некорректное подключение двигателя по схеме звезда-треугольник»</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить сохраненные настройки двигателя (P201...P209) • 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)

E020	20.0	зарезервировано	Системная ошибка при выполнении команды, вызванная электромагнитными помехами. <ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать указания по прокладке кабеля и проводов • Использовать внешний сетевой фильтр • Заземлить устройство надлежащим образом
E021	20.1	Watchdog (схема самоконтроля)	
	20.2	Stack Overflow (переполнение стека)	
	20.3	Stack Underflow (незагруженность стека)	
	20.4	Undefined Opcode (неизвестный код операции)	
	20.5	Protected Instruct. (защищенная команда) «Защищенная команда»	
	20.6	Illegal Word Access (обращение к запрещенному слову)	
	20.7	Illegal Inst. Access (обращение к запрещенной команде) «Обращение к запрещенной команде»	
	20.8	Prog.speicher Fehler (ошибка ЗУ) «Ошибка запоминающего устройства» (EEPROM)	
	20.9	Dual-Ported RAM (двухпортовая память)	
	21.0	NMI Fehler (немаскируемое прерывание) (не используется аппаратным обеспечением)	
	21.1	PLL Fehler (ошибка ФАПЧ)	
	21.2	Ошибка ФАПЧ «Превышение»	
	21.3	PMI Fehler „Access Error“ (прерывание платформы, ошибка доступа)	
	21.4	Userstack Overflow (переполнение пользовательского стека)	
E022	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
E023	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
E024	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550

Предупреждения

Отображение через Simple- / ControlBox		Предупреждение Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-02]		
C001	1.0	Перегрев преобразователя « <i>Перегрев преобразователя</i> » (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Предупреждение, достигнута граница допустимого диапазона температур. <ul style="list-style-type: none"> Понизить температуру окружающей среды Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу Проверить степень загрязнения устройства
C002	2.0	Перегрев позистора двигателя « <i>Перегрев, позистор двигателя</i> »	Предупреждение, отправленное с температурного датчика двигателя (достигнут порог отключения) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить скорость вращения двигателя Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя
	2.1	Перегрев, характеристика I^{2t} двигателя « <i>Перегрев, характеристика I^{2t} двигателя</i> » Только если в параметре (P535) указан двигатель I ^{2t} .	Предупреждение: Контроль I ^{2t} -двигателя (за время, указанное в параметре (P535), номинальный ток был превышен в 1,3 раза) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить скорость вращения двигателя
	2.2	Перегрев, внешн. торм. резистор « <i>Перегрев внешнего тормозного резистора</i> » Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Предупреждение: Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> Низкий входной цифровой сигнал
C003	3.0	Перегрузка по току, недопустимое значение I^{2t}	Предупреждение: Инвертор: Достигнуто предельное значение I ^{2t} , например, > 1,3 x I _n за 60 с (следует учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> Длительная перегрузка на выходе преобразователя
	3.1	Перегрузка по току (I^{2t}), прерыватель	Осторожно: Недопустимое значение I ^{2t} , 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"> Не допускать перегрузки тормозного резистора
	3.5	Предельная величина тока крутящего момента	Предупреждение: достигнута граница допустимых значений моментного тока <ul style="list-style-type: none"> Проверить (P112)
	3.6	Предельные значения тока	Предупреждение: достигнута граница допустимых значений тока <ul style="list-style-type: none"> Проверить (P536)

6 Отображение информации о состояниях

C004	4.1	Перегрузка по току, изм. тока <i>«Перегрузка по току, измерение тока»</i>	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"> • Перегрузка преобразователя • Движение приводного механизма затруднено, используется привод недостаточной мощности • Слишком пологая кривая линейного изменения нагрузки (P102/P103) → увеличить время изменения • Проверить характеристики двигателя (P201 ... P209) • Выключить компенсацию скольжения (P212)
C008	8.0	Потеря параметра	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	12.1	Предельное значение двигателя / параметр заказчика <i>«Порог отключения двигателя»</i>	Предупреждение: Превышено 80 % предельного значения отключения двигателя (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-01])
	12.2	Предельное значение генератора <i>«Порог отключения генератора»</i>	Предупреждение: Достигнуто 80 % значения отключения генератора (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-02])
	12.3	Предельное значение крутящего момента	Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.
	12.4	Предельное значение тока	Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.
	12.5	Монитор нагрузки	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"> • Скорректировать нагрузку • Изменить предельные значения ((P525) ... (P527)) • Увеличить время задержки (P528)

Сообщение с блокировкой включения

Отображение через Simple- / ControlBox		Причина Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-03]		
1000	0.1	Блокировка напряжения по входному/выходному сигналу	Функция «Блокировка напряжения» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480) <ul style="list-style-type: none"> Установить высокий уровень сигнала Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)
	0.2	Экстренный останов по входному/выходному сигналу	Функция «Экстренный останов» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480) <ul style="list-style-type: none"> Установить высокий уровень сигнала Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)
	0.3	Блокировка напряжения шины	<ul style="list-style-type: none"> Работа шины (P509): бит 1 управляющего слова имеет значение «low»
	0.4	Экстренный останов, инициированный шиной	<ul style="list-style-type: none"> Работа шины (P509): бит 2 управляющего слова имеет значение «low»
	0.5	Разблокировка при запуске	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"> Генерировать сигнал разблокировки только после окончания инициализации (т.е. когда устройство готово к работе) Активировать «Автоматический запуск» (P428)
	0.6 – 0.7	зарезервировано	Сообщения ПЛК → см. дополнительное руководство
	0.8	Блокировка вращения вправо	Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за: P540 или из-за команды "Блокировка вращения вправо" (P420 = 31, 73) или "Блокировка вращения влево" (P420 = 32, 74), Преобразователь частоты переходит в состояние "Готов к включению".
	0.9	Блокировка вращения влево	
	1006 ¹⁾	6.0	Ошибка загрузки
1011	11.0	Аналоговый останов	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 1 В или 2 мА . Это происходит также в том случае, если соответствующему аналоговому входу присвоена функция 0 («нет функции»). <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключение



6 Отображение информации о состояниях

I014 ¹⁾	14.4	зарезервировано	Сообщение, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
I018 ¹⁾	18.0	зарезервировано	Сообщение для функции «Безопасный останов» → см. дополнительное руководство

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"> Отсутствует напряжение, недопустимое напряжение SK 2x5E: Отсутствует управляющее напряжение 24 В пост. тока 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения и кабели Проверить реле, переключатели / предохранители
Устройство не реагирует на разблокировку	<ul style="list-style-type: none"> Не подключены элементы управления Неправильно задан источник команд Одновременно поступают сигналы разблокировки «вправо» и «влево» Сигнал разблокировки получен до момента готовности устройства (устройство ждет фронта 0 → 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Повторить разблокировку При необходимости изменить параметр P428: „0“ = разблокировка по фронту 0→1 / „1“ = разблокировка по высокому уровню → Опасно: Возможен самопроизвольный запуск привода! Проверить порты цепи управления Проверить параметр P509
Несмотря на разблокировку, двигатель не запускается	<ul style="list-style-type: none"> Не подсоединен кабель двигателя Не разблокирован тормоз Не указано заданное значение Неправильно выставлен источник заданного значения 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения и кабели Проверить элементы управления Проверить параметр P510
Устройство отключается при увеличении нагрузки (увеличение механической нагрузки / частоты вращения), не выводя на экран сообщение об ошибке	<ul style="list-style-type: none"> Обрыв одной из фаз 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения и кабели Проверить реле, переключатели / предохранители
Двигатель вращается в неправильном направлении	<ul style="list-style-type: none"> Кабель двигателя: Перепутаны фазы U-V-W 	<ul style="list-style-type: none"> Кабель двигателя: Поменять две фазы Другой способ: <ul style="list-style-type: none"> – Параметр P420: поменять функции разблокировки вращения вправо / влево – Изменить бит управляющего слова 11/12 (при управлении через шину)
Слишком низкая частота вращения двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Задано слишком низкое значение максимальной частоты 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить параметр P105

<p>Частота вращения двигателя не соответствует указанным заданным значениям</p>	<ul style="list-style-type: none"> Аналоговый вход используется для функции «Добавление частоты», имеется еще одно заданное значение 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить параметр P400 Проверить настройку встроенного потенциометра (P1) (только SK 2x5E) Проверить параметр P420, активные фиксированные частоты Проверить заданные значения шины Проверить параметры P104 / P105 "Мин. / макс. частота" Проверить параметр P113 "Толчковая частота"
<p>Двигатель работает (на предельном значении тока), создавая сильный шум, с низкой нерегулируемой или почти нерегулируемой частотой вращения. Сигнал «ВЫКЛ» преобразуется с задержкой, возможна ошибка 3.0</p>	<ul style="list-style-type: none"> Перепутаны каналы А и В энкодера (для обратной связи по частоте вращения) Неправильно настроено разрешение энкодера Нет напряжения питания на энкодере Неисправность энкодера 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения энкодера Проверить параметры P300, P301 Контроль с помощью параметра P735 Проверить энкодер
<p>Спорадическая ошибка связи между преобразователем частоты и дополнительным оборудованием</p>	<ul style="list-style-type: none"> Неправильно заданы согласующие резисторы системной шины Плохие контакты в портах Помехи на линии системной шины Превышена максимальная длина системной шины 	<ul style="list-style-type: none"> Если узел является единственным и последним: задать правильный согласующий резистор с помощью DIP-переключателя Проверить подключения Соединить GND всех преобразователей, подключенных к системной шине Проложить кабель с соблюдением соответствующих норм (сигнальные и управляющие линии прокладывать отдельно от силовых кабелей и кабелей двигателя) Проверить, чтобы использовался кабель допустимой длины (системная шина)

Табл. 8: 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 Снижение производительности > 8 кГц при эксплуатации с устройством 115 / 230 В, > 6 кГц при эксплуатации с устройством 400 В
Допустимые перегрузки	150 % на 60 с, 200 % на 3,5 с
КПД	> 95 %, в зависимости от типоразмера
Сопротивление изоляции	> 5 МΩ
Рабочая температура/температура окружающей среды	-25°C ... +40°C, более точные данные (в том числе по стандарту UL) к конкретному типу устройств и режиму эксплуатации см. (BU 0200) ATEX: -20...+40°C (глава 2.4)
Температура хранения и транспортировки	-25°C ... +60/70°C
Длительное хранение	(глава 9.1)
Класс защиты	IP55, по заказу IP66 (глава 1.8)
Максимальная высота монтажа над уровнем моря	до 1000 м Без снижения мощности 1000...2000 м: Потеря производительности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 3 2000...4000 м: Потеря производительности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 2, на сетевой вход необходимо установить внешнюю защиту от перенапряжения
Условия эксплуатации	<i>Транспортировка (МЭК 60721- механические: 2М2 3-2:)</i> <i>Эксплуатация (IEC 60721-3-3):</i> механические: 3М7 климатические: 3К3 (IP55) 3К4 (IP66)
Охрана окружающей среды	<i>Энергосберегающая функция</i> (BU 0200), см. P219 <i>ЭМС</i> (BU 0200) <i>RoHS</i> (глава 1.5)
Защита от	перегрева преобразователя частоты короткого замыкания / слишком малого напряжения и замыкания на землю перенапряжения перегрузки, холостого хода
контроль температуры двигателя	I ² t двигателя, позистор / биметаллическое реле
Регулировка и управление	Бездатчиковое управление вектором тока (ISD), линейная характеристическая кривая напряжение / частота, управление вектором тока VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop
Время между двумя циклами включения электропитания	60 сек для всех устройств в нормальном рабочем цикле
Интерфейсы	<i>Стандартная конфигурация</i> RS485 (USS) (только для модулей параметризации) RS232 (Single Slave) Системная шина <i>Дополнительно</i> Встроенный AS-интерфейс (BU 0200) Различные шинные модули (глава 1.2)
Гальваническая развязка	Управляющие клеммы
Клеммы подключения, электрическое подключение	<i>Блок питания</i> (глава 2.3.2) <i>Блок управления</i> (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

Управляющее напряжение в SK 2x5E

Устройства серии SK 2x5E могут служить источником питания 24 В в процессах регенерации.



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 ([ссылка](#)) 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.

Предметный указатель

A		Диагностические светодиоды	79
ATEX	15, 18, 41	Динамическое торможение	30
ATEX		Директивы по электромонтажу	34
Зона 22 по ATEX, кат. 3D.....	42	Дисплей.....	50
ATEX		Дополнительное оснащение устройства ..	27
Дополнительное оборудование ATEX ...	43	З	
ATEX		Заводская настройка	55
Зона 22 по ATEX, кат. 3D.....	48	И	
D		Изоляционная пластина к крышке	
DIP-переключатели	59	двигателя, типоразмер BG4.....	25
DIP-переключатель.....	62	Интернет	97
E		К	
EAC Ex	15, 18, 41, 48	Класс защиты IP	21
Сертификат.....	49	Клеммы цепи управления	38
EEPROM	50	Код типа	19
S		Контакт	97
SK BRE4-	32	М	
SK BREW4-	32	Модуль памяти	50
SK BRI4-.....	30, 32	Монтаж	
SK BRW4-	32	SK 2xxE.....	23
SK CU4POT	53	Монтаж на двигателе.....	29
A		Н	
Адрес	97	Неисправности	76, 77
Б		Номинальная мощность / Типоразмер	
Безопасный останов	38	двигателя	21
В		О	
Вентиляция.....	24	Опции параметризации	51
Вес.....	29	Опции управления	51
внутренний модуль памяти EEPROM	68	Отключение в результате перенапряжения	
Вопросы и ответы		30
Неисправности	92	ошибки загрузки	90
Высота установки	94	П	
Г		Перенапряжение	83
Группа меню.....	69	Подключение блока управления	36
Д		Понижение мощности	24
Данные двигателя.....	55	Потенциометры P1 и P2	63, 79
		Потеря параметра.....	83



Предупреждения.....	76, 77, 88	Техподдержка.....	97
Р		Типовая табличка.....	55
Размеры.....	29	Тормозной прерыватель.....	30
Ремонт.....	97	Тормозной резистор.....	30
С		Тороидальный сердечник.....	25
Светодиодные индикаторы.....	77	У	
Сервис.....	97	Управление.....	50
Сообщения.....	76, 77	Ф	
Сообщения об ошибках.....	76, 77	Ферритный сердечник.....	25
Состояние.....	76, 77	Фирменная табличка.....	19
Суммарные токи.....	37	Функция безопасного останова.....	38
Т		Х	
технические характеристики		Характеристики.....	9
Преобразователи частоты.....	94	Хранение.....	96
Технические характеристики.....	35, 94, 96	Ц	
Техническое обслуживание.....	96	Циклы включения электропитания.....	94

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

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, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

