



BU 0185 – ru

NORDAC BASE (Модельный ряд SK 180E)

Краткое руководство по эксплуатации преобразователя частоты





Ознакомиться с документом и сохранить для последующего использования

Перед началом работ с оборудованием и вводом его в эксплуатацию следует внимательно изучить настоящий документ. Указания, содержащиеся в данном документе, должны выполняться в обязательном порядке. Их соблюдение является обязательным условием бесперебойной и безопасной работы, а также удовлетворения возможных претензий.

Если после прочтения документа остались вопросы об использовании оборудования, либо требуется дополнительная информация, следует обратиться в компанию Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

Оригиналом настоящего документа является его редакция на немецком языке. Документ на немецком языке всегда имеет приоритетное значение. Все версии данного документа на других языках являются переводом оригинального документа.

Документ должен храниться рядом с оборудованием и быть доступным в случае необходимости.

Используйте для вашего устройства версию данной документации, действующую на момент поставки. Действующую версию документации можно найти на сайте www.nord.com.

Обязательными также являются требования нижеследующих документов:

- Каталог «NORDAC Электронная приводная техника» ([E3000](#)),
- Документация дополнительного оснащения,
- Документация к дополнительно установленному или заказанному оборудованию.

Дополнительная информация предоставляется компанией [Getriebebau NORD GmbH & Co. KG](#) по запросу.

Документация

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

Список версий

Название, Дата	Номер для заказа	Версия ПО	Примечания
BU 0185 , Июнь 2014 г.	6071857 / 2314	V 1.0 R1	Первое издание, на основе BU 0180 DE / 2314
BU 0185 , Март 2015 г.	6071857 / 1315	V 1.0 R1	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 1315
BU 0185 , Март 2016 г.	6071857 / 1216	V 1.2 R0	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 1216
BU 0185 , Октябрь 2018 г.	6071857 / 4118	V 1.2 R1	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 4118
BU 0185 , Декабрь 2020 г.	6071857 / 5020	V 1.3 R0	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 5020
BU 0185 , Декабрь 2021 г.	6071857 / 5021	V 1.3 R0	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 5021
BU 0185 , Сентябрь 2024 г.	6071857 / 3824	V 1.3 R0	Переработанная редакция, на основе BU 0180 DE / 3824

Таблица 1: Список версий

Область применения

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

Авторское право

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

Издатель

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

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

Тел.: +49 (0) 45 32 / 289-0 • Факс: +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Оглавление

1	Общая информация	8
1.1	Обзор	8
1.2	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию	9
1.3	Предупреждения и правила безопасности.....	15
1.3.1	Предупреждения и указания об опасности на изделии	15
1.3.2	Предупреждения и правила безопасности в документации.....	16
1.4	Нормы и допуски	17
1.5	Код типа устройства / условные обозначения	19
1.5.1	Заводская табличка	20
1.5.2	Код типа преобразователя частоты	21
1.6	Вариант исполнения с классом защиты IP55, IP66	22
2	Сборка и установка	23
2.1	Монтаж SK 1x0E	23
2.1.1	Порядок действий для монтаже на двигателе	24
2.1.1.1	Варианты с учетом типоразмера двигателя	25
2.2	Тормозной резистор (BW) - (от типоразмера 2).....	26
2.2.1	Внутренний тормозной резистор SK BRI4-.....	26
2.2.2	Внешний тормозной резистор SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...	27
2.3	Подключение электричества	29
2.3.1	Директивы по электромонтажу	30
2.3.2	Электрическое подключение силового блока.....	31
2.3.3	Электрическое подключение блока управления	32
2.3.3.1	Описание клемм цепи управления	34
2.4	Эксплуатация во взрывоопасных зонах	35
2.4.1	Эксплуатация во взрывоопасных зонах ATEX 22 3D	35
2.4.1.1	Переоснащение устройства для категории 3D	35
2.4.1.2	Дополнительное оборудование для эксплуатации в зоне 22 ATEX, категория 3D	36
2.4.1.3	Максимальное выходное напряжение и ограничение частоты вращения	39
2.4.1.4	Инструкции по вводу в эксплуатацию	39
2.4.1.5	Заявление о соответствии стандартам ЕС ATEX	41
3	Индикация, управление и опции	42
3.1	Опции управления и параметризации	42
3.1.1	Адаптер потенциометра, SK CU4-POT	44
4	Ввод в эксплуатацию	45
4.1	Заводские настройки.....	45
4.2	Ввод устройства в эксплуатацию	46
4.2.1	Подключение.....	46
4.2.2	Конфигурация	47
4.2.2.1	Параметризация	47
4.2.2.2	DIP-переключатели (S1, S2)	48
4.2.3	Примеры ввода в эксплуатацию	49
5	Параметр	50
5.1	Обзор параметров.....	53
6	Отображение информации о состояниях	59
6.1	Представление сообщения	59
6.2	Диагностические индикаторы на устройстве	61
6.3	Сообщения	62
6.4	Вопросы и ответы: Неисправности	72
7	Технические характеристики	74
7.1	Общие характеристики преобразователя частоты.....	74
7.2	Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности	75
8	Дополнительная информация	77
9	Информация по техническому обслуживанию и уходу	78
9.1	Инструкции по техническому обслуживанию	78


9.2	Инструкции по сервисному обслуживанию	79
9.3	Утилизация	80
9.3.1	Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии.....	80
9.3.2	Утилизация за пределами Германии	80

1 Общая информация

1.1 Обзор

Данное руководство содержит описание всех возможных функций и вариантов оснащения. Оснащение и функционал ограничены в зависимости от типа устройства.

Основные характеристики

- Высокий пусковой момент и точная регулировка частоты вращения электродвигателя посредством бездатчикового векторного управления
- Установка непосредственно на двигатель или рядом с ним
- Диапазон допустимой температуры окружающей среды – от -25°C до 50°C (см. технические характеристики)
- Встроенный сетевой фильтр с защитой от электромагнитных помех для предельных значений класса В / категории С1, с установкой на электродвигатель (за исключением устройств 115 В)
- Возможность автоматического измерения сопротивления обмотки статора и точного определения параметров двигателя
- Программируемое торможение постоянным током
- Только для типоразмера II: Встроенный тормозной прерыватель, обеспечивающий работу в четырех квадрантах, тормозные резисторы в качестве опции (внутренний / внешний)
- 2 аналоговых входа (с возможностью переключения между режимами тока и напряжения), которые могут также использоваться как цифровые входы
- 3 цифровых входа
- 2 цифровых выхода
- Отдельный вход для датчика температуры (TF+/TF-)
- Системная шина NORD для подключения дополнительных модулей; с переключаемым согласующим резистором и DIP-переключателем, который используется для настройки адресов
- Четыре независимых набора параметров, переключаемых в режиме онлайн
- Диагностические светодиодные индикаторы
- Интерфейс RS232/RS485 через разъем RJ12
- Работа с *трехфазными асинхронными двигателями (АСД)* и двигателями IE4 от NORD (*синхронными двигателями с постоянными магнитами= СДПМ*)
- Встроенный ПЛК ( [BU 0550](#))

Дополнительные характеристики SK 190E

- Встроенный интерфейс AS

1.2 Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию

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

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

Данная инструкция по технике безопасности подлежит хранению для дальнейшего использования!

1. Общая информация

Запрещается использовать поврежденные устройства, устройства с дефектным или поврежденным корпусом, а также отсутствующими крышками (например, резьбовыми заглушками кабельных вводов). В случае несоблюдения данного указания 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 тяжелым травмам и повреждению оборудования.

Во время работы некоторые части устройства, в соответствии со степенью защиты, могут находиться под напряжением, быть неизолированными, двигаться и вращаться, а также иметь горячие поверхности.

Устройство является источником опасного напряжения. На всех соединительных клеммах (в т.ч. на контактах подключения источника питания и двигателя), на питающих линиях, клеммных 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.

Даже если привод отключен от сети, подключенный к нему двигатель может вращаться и генерировать опасное напряжение.

При контакте с высоким напряжением существует опасность поражения электрическим током, что может привести к получению тяжелых или смертельно опасных травм.

Снятие устройств и отсоединение силовых разъемов, находящихся под напряжением, запрещено! В противном случае возможно появление электрической дуги, которая может стать источником травм, а также вызывать повреждение и разрушение оборудования.

Отключенные светодиодные индикаторы состояния и отсутствие сигналов на других элементах индикации не является надежным показателем отключения устройства от сети и отсутствия на нем напряжения.

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

Прикосновение к таким частям может вызвать локальный ожог на соответствующих частях тела. Соблюдение требований в отношении времени охлаждения и безопасного расстояния до соседних компонентов оборудования является обязательным.

Все работы по транспортировке, установке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию устройства должны выполнять квалифицированные специалисты (с обязательным соблюдением требований стандартов IEC 364 и CENELEC HD 384, либо DIN VDE 0100 и IEC 664, либо DIN VDE

0110, а также местных правил техники безопасности). В частности, необходимо соблюдать общие и региональные требования норм по установке и технике безопасности при работе с низковольтным оборудованием (например, VDE), а также правила использования инструментов и средств индивидуальной 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.

Некоторые настройки позволяют автоматически запускать устройство или присоединенный к нему двигатель при появлении напряжения питания. В этом случае машинное оборудование, приводимое в действие двигателем (прессы / цепные тяги / валки / вентиляторы и т.д.), может неожиданно начать свое движение. Вследствие этого третьи лица могут получить самые различные травмы.

Поэтому перед включением питания необходимо обеспечить безопасность путем предупреждения и удаления всех людей из опасной зоны!

Дополнительная информация содержится в документации к устройству.

Срабатывание силового выключателя

Если для обеспечения защиты на устройстве установлен силовой выключатель, то в случае его срабатывания это указывает на то, что произошло отключение аварийного тока. Один из компонентов (например устройство, кабель, разъем) данной цепи мог стать причиной возникновения перегрузки (например, короткого замыкания, замыкания на землю).

Если включить силовой выключатель повторно, в последующем он может не сработать, а причина сбоя в работе при этом сохраниться. В этом случае аварийный ток в месте повреждения может привести к локальному перегреву и воспламенению окружающих материалов.

Поэтому после каждого срабатывания силового выключателя необходимо выполнять визуальную проверку всех токопроводящих компонентов цепи на наличие повреждений и признаков пробоя изоляции. Также следует проверить все подключения к соединительным клеммам устройства.

После успешной проверки или замены поврежденных компонентов можно восстановить подачу питания путем возврата силового выключателя в прежнее положение. Внимательно проследить за работой компонентов, соблюдая безопасное расстояние. Если обнаружена неисправность (например дым, выделение тепла или нехарактерный запаха), произошел повторный сбой, либо на устройстве не загорелся ни один индикатор состояния, следует незамедлительно отключить силовой выключатель и отсоединить неисправный компонент от сети. Поврежденный компонент необходимо заменить.

2. Квалифицированные специалисты

В данной инструкции по общей технике безопасности под квалифицированными специалистами понимаются лица, которые могут выполнять работы по сборке, установке, вводу в эксплуатацию и управлению изделием, 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 используются в составе промышленных и производственных установок для работы с асинхронными трехфазными электродвигателями с короткозамкнутым ротором. Двигатели должны быть рассчитаны на работу с преобразователем частоты, при этом запрещается подключать к преобразователю другие нагрузки.

Устройства предназначены для использования в составе электрической установки или машины. Технические данные и информация об условиях подключения указаны на табличке с техническими характеристиками и в документации и являются обязательными.

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

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

a. Дополнение: Использование по назначению на территории Европейского Союза

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

Ввод в эксплуатацию (т.е. начало нормальной эксплуатации) разрешен только при условии выполнения требований Директивы ЕС об электромагнитной совместимости 2014/30/EU.

b. Дополнение: Использование по назначению за пределами Европейского Союза

При монтаже и вводе в эксплуатацию устройства, работающего в составе другого оборудования, строго соблюдать правила эксплуатирующего предприятия, действующие на месте эксплуатации (см. также пункт «a. Дополнение: Использование по назначению на территории Европейского Союза»).

4. Запрет на внесение изменений

Самовольное внесение изменений, а также и использование неоригинальных или не рекомендованных производителем запасных частей и дополнительных устройств может стать причиной пожара, поражения электрическим током и травм.

Замена оригинальной обработки поверхности/лакокрасочного покрытия, а также нанесение дополнительного покрытия не допускается.

Внесение изменений в конструкцию запрещено.

5. Важная информация

Транспортировка, хранение

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

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

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

Размещение и монтаж

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

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

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

Электрическое подключение

Убедиться, что устройство и электродвигатель 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! (Из-за возможного заряда конденсаторов опасное напряжение может сохраняться на устройстве более 5 минут после его отключения от сети.) Перед началом работ следует обязательно выполнить измерение напряжения на всех контактах силового разъема и всех соединительных клеммах, чтобы убедиться в его отсутствии.

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 / руководстве, прилагаемом к устройству.

Инструкции по монтажу, отвечающему требованиям к ЭМС, например, в части экранирования, заземления, расположения фильтров и прокладки кабелей содержатся в документации устройства и в техническом регламенте [TI 80-0011](#). Эти инструкции следует соблюдать также 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](#).

Подача напряжения на устройство может прямым или косвенным образом привести к его включению. Контакт с токопроводящими деталями может привести к поражению электрическим током и смерти.

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

Наладка, поиск неисправностей и ввод в эксплуатацию

При работе с устройствами под напряжением следует руководствоваться действующими местными правилами техники безопасности.

Подача напряжения может прямым или косвенным образом привести к включению устройства. Контакт с токопроводящими деталями может привести к поражению электрическим током и смерти.

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

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.

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 частоты ШИМ 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! (Из-за возможного заряда конденсаторов опасное напряжение может сохраняться на устройстве более 5 минут после его отключения от сети.) Перед началом работ следует обязательно выполнить измерение напряжения на всех контактах силового разъема и всех соединительных клеммах, чтобы убедиться в его отсутствии.

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 непрямую опасность для здоровья (например, вызывать химические ожоги) Кроме того, возможен взрыв мощных электрических конденсаторов, что также представляет опасность для человека.

6. Взрывоопасная среда (ATEX, EAC Ex)

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

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

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

1.3 Предупреждения и правила безопасности

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

1.3.1 Предупреждения и указания об опасности на изделии

На продукте представлены следующие предупреждения и указания об опасности:

Символ	Сигнальное слово 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. 2: Предупреждения и указания об опасности на изделии

1.3.2 Предупреждения и правила безопасности в документации

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

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

 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
 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.

1.4 Нормы и допуски

Все устройства данной серии соответствуют перечисленным далее стандартам и директивам.







Допуск	Директива	Применимые нормы	Сертификаты	Маркировка
CE (Европейский Союз)	Низковольтное оборудование 2014/35/EU	EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 61800-9-1 EN 61800-9-2	C310400, C310401	
	ЭМС 2014/30/EU			
	Ограничение использования вредных веществ (RoHS) 2011/65/EU			
	Делегированная директива (ЕС) 2015/863			
	Экодизайн 2009/125/EG			
	Директива (ЕС) по экодизайну 2019/1781			
UL (США)		UL 508C	E171342	
CSA (Канада)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Австралия)	F2018L00028	EN 61800-3	133520966	
EAC (Евразия)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	EAЭС N RU Д- DE.HB27.B.0273 0/20	
UkrSEPRO (Система сертификации «УкрСЕПРО») (Украина)		EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 60947-1 EN 60947-4 EN 61558-1 EN 50581	C311900	
UKCA (Великобритания)		EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 61800-9-1 EN 61800-9-2	C350400, C350401	

Таблица 3: Нормы и допуски

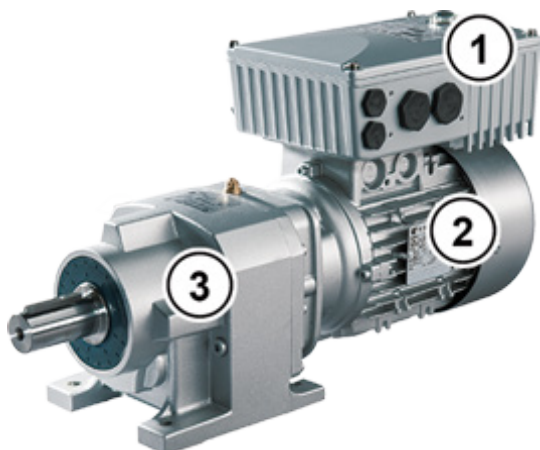
Устройства, предназначенные и разрешенные для эксплуатации во взрывоопасных средах (📖 раздел 2.4 "Эксплуатация во взрывоопасных зонах"), отвечают следующим стандартам и нормам.

Допуск	Директива	Применимые нормы	Сертификаты	Маркировка
ATEX (Европейский Союз)	ATEX 2014/34/EU	EN 60079-0 EN 60079-31 EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 61800-9-1 EN 61800-9-2	C432410	
	ЭМС 2014/30/EU			
	Ограничение использования вредных веществ (RoHS) 2011/65/EU			
	Экодизайн 2009/125/EG			
	Директива (ЕС) по экодизайну 2019/1781			

Таблица 4: Нормы и допуски для взрывоопасных сред

1.5 Код типа устройства / условные обозначения

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



1	Преобразователь частоты
2	Двигатель
3	Редуктор

5	Дополнительный модуль
6	Блок подключения
7	Комплект для настенного монтажа

1.5.1 Заводская табличка

На заводской табличке указана вся важная информация об устройстве, в т.ч. данные для его идентификации.



Легенда

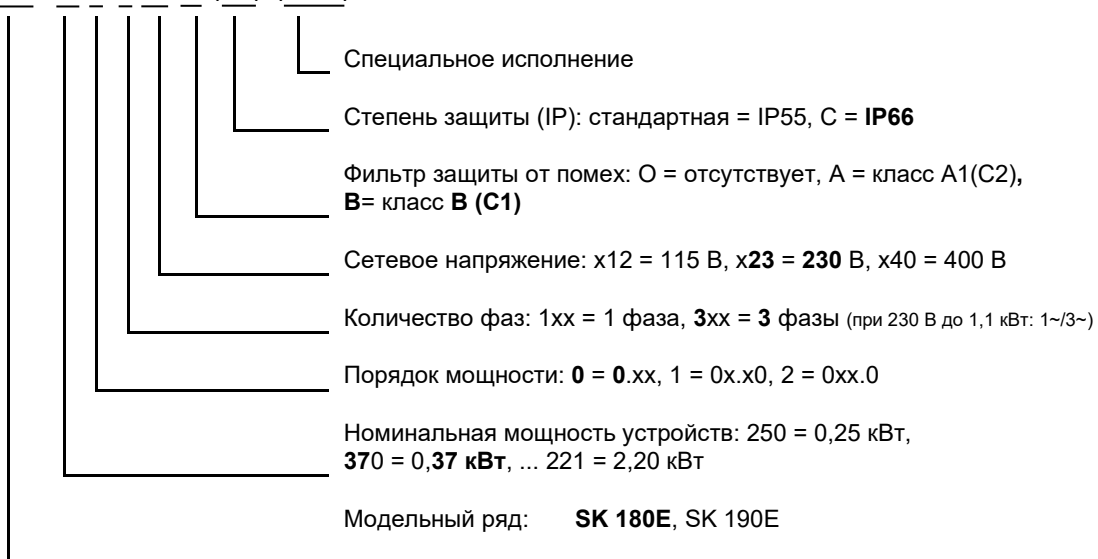
Type:	Тип / наименование
Part-No:	Артикул
ID:	Идентификационный номер устройства

FW:	Версия программного обеспечения (x.x Rx)
HW:	Версия аппаратного обеспечения (xxx)
Input:	Сетевое напряжение
Input Current:	Входной ток
Output:	Выходное напряжение
Output Current:	Выходной ток
Output Power:	Выходная мощность
Protection:	Степень защиты
Temp. Range	Температурный диапазон
Dissipation:	Энергоэффективность

Рисунок 1: Заводская табличка

1.5.2 Код типа преобразователя частоты

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



(...) Дополнительное оборудование, указывается только при необходимости.

1.6 Вариант исполнения с классом защиты IP55, IP66

SK 1x0E 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 1x0E-221-340-A-C



Информация

Прокладка кабеля

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

Вариант исполнения IP55:

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

Вариант исполнения IP66:

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



Информация

Специальное оснащение устройств со



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

- печатные платы со специальной пропиткой,
 - порошковое покрытие корпуса RAL 9006 (белый алюминий),
 - модифицированные резьбовые заглушки (устойчивые к воздействию УФ-лучей).
-

2 Сборка и установка

2.1 Монтаж SK 1x0E

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

Вариант исполнения с установкой на двигателе	Вариант исполнения с установкой на стену
	

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

i Информация

Вариант исполнения с классом защиты IP66

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

В комплект при отгрузке с завода входят:

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

i Информация

Понижение мощности

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

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

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

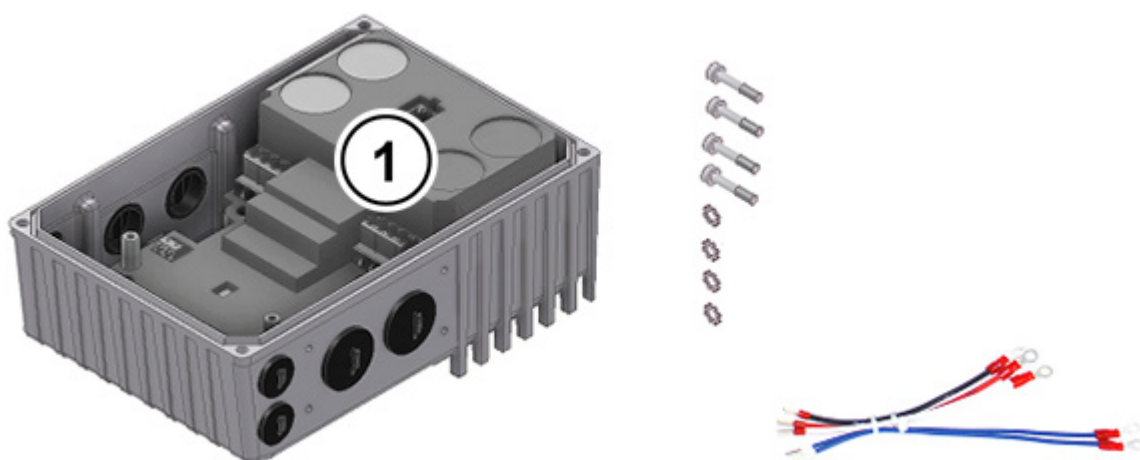
2.1.1 Порядок действий для монтажа на двигателе

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



4. В основание клеммной коробки двигателя NORD установить корпус SK 1x0E с помощью прилагаемых винтов, а затем уплотнение и входящие в комплект поставки зубчатые / контактные шайбы. При этом разместить корпус так, чтобы его округлая часть смотрела в сторону "А" сальника подшипника двигателя. Выполнить механическую подгонку с помощью "комплекта адаптера" (см. пункт 2.1.1.1 "Варианты с учетом типоразмера двигателя"). Прежде чем выполнять монтаж на двигатель другого изготовителя, необходимо убедиться в совместимости компонентов.

При необходимости осторожно снять пластиковую крышку (1) для электронного блока, чтобы можно было прикрутить устройство к основанию клеммной коробки. Выполнять все действия особенно осторожно, чтобы не повредить открытые платы.



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

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

2.1.1.1 Варианты с учетом типоразмера двигателя

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

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

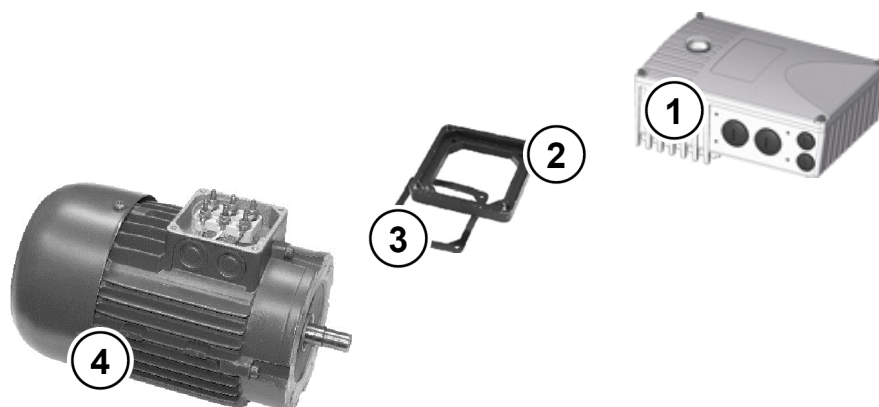


Информация

Двигатели других производителей

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

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



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

Рис. 2: Пример модификации в зависимости от типоразмера двигателя

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

Описание комплекта адаптера

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

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

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

ОСТОРОЖНО

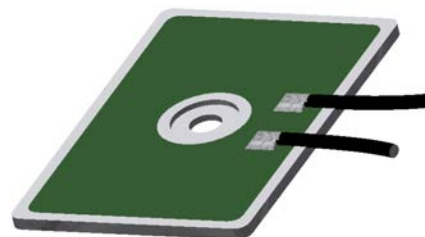
Горячие поверхности

Тормозной резистор и другие металлические части могут нагреваться до температуры выше 70 °С. При соприкосновении с ними существует опасность получения локальных ожогов. Возможно повреждение находящихся поблизости объектов в результате воздействия высоких температур.

- Перед началом работы следует дать устройству остыть в течение необходимого времени.
- Проверить температуру поверхности с помощью подходящего измерительного прибора.
- Обеспечить безопасное расстояние между устройством и находящимся поблизости оборудованием.

2.2.1 Внутренний тормозной резистор SK BRI4-...



Внутренний тормозной резистор может применяться только для кратковременного торможения.



На иллюстрации изображено похожее оборудование

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

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

- (P=тормозная мощность (Вт), P_n= мощность длительного торможения (Вт), P_{max}. пиковая мощность торможения, t_{brems}= длительность торможения (с))
- (информацию о P_n и P_{max} см.:  пункт ( [BU0180](#)))
- При длительной эксплуатации не превышать допустимую мощность длительного торможения P_n.
- Ограничения пиковой мощности и мощности длительного торможения устанавливаются путем настройки параметров.

Необходимые настройки параметров

В определенных исполнениях устройства тормозной резистор устанавливается на заводе. При этом заводскими настройками уже предусмотрены соответствующие параметры для

ограничений пиковой мощности и мощности длительного торможения (см. нижеследующие таблицы).

ВНИМАНИЕ

Повреждения в результате неверной настройки параметров

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

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

SK 1x0E-750-323-B(-C)-BRI		SK 1x0E-111-323-B(-C)-BRI		SK 1x0E-151-323-B(-C)-BRI	
Номер параметра	Описание	Настройка [ед.изм.]	Примечания		
P555	П-регулятор Клампера	100 [%]	Ограничение мощности ¹⁾		
P556	Тормозной резистор	200 [Ω]	Электрическое сопротивление ¹⁾		
P557	Тип торм. резистора	0,05 [кВт]	Макс. мощность длительного торможения P _n ¹⁾		

1) тормозного резистора

SK 1x0E-151-340-B(-C)-BRI		SK 1x0E-221-340-B(-C)-BRI		
Номер параметра	Описание	Настройка [ед.изм.]	Примечания	
P555	П-регулятор Клампера	65 [%]	Ограничение мощности ¹⁾	
P556	Тормозной резистор	400 [Ω]	Электрическое сопротивление ¹⁾	
P557	Тип торм. резистора	0,05 [кВт]	Макс. мощность длительного торможения P _n ¹⁾	

1) тормозного резистора

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

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

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



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

Электрические характеристики

Обозначение ¹⁾ (IP67)	Сопротивление	макс. длительная мощность (P _n)	Потребление энергии ²⁾ (P _{max})
SK BRx4-1-100-100	100 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-1-200-100	200 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-1-400-100	400 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-2-100-200	100 Ω	200 W	4,4 kW
SK BRx4-2-200-200	200 Ω	200 W	4,4 kW
	1) SK BRx4-: варианты: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4- 2) максимально раз в течение 120 с		

i 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 устройство выключено.

- Перед началом работ убедиться в отсутствии напряжения на всех токоведущих частях (источник питания, кабели подключения, соединительные клеммы устройства), используя подходящее измерительное средство.
- Использовать инструмент (например, отвертки) с изоляцией.
- Устройства должны быть заземлены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное напряжение на контактах TF+, TF-, U, V и W

Соприкосновение с контактами может привести к поражению электрическим током.

- Если контакты TF+ и TF- не используются, их свободные концы должны быть изолированы.

ВНИМАНИЕ

Отказ устройства из-за превышения входного тока

Подключение 1- и 3-фазных преобразователей частоты к одной цепи может привести к превышению входного тока и соответствующим сбоям в работе 1-фазных приборов. Для предотвращения этого может использоваться

- длинный кабель питания (не менее 10 метров) или
- сетевой дроссель перед 1-фазным прибором.

Информация

Датчик температуры и позистор (TF)

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

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

Обратить внимание на указания в отношении длительного хранения в разделе 9.1 "Инструкции по техническому обслуживанию".

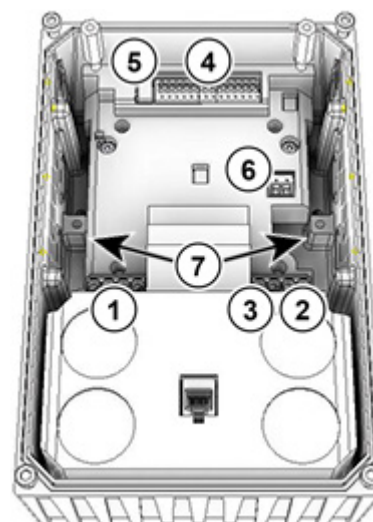
Для получения доступа к электрическим разъемам необходимо снять крышку с корпуса устройства (📖 пункт 2.1.1 "Порядок действий для монтажа на двигателе").

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

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

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

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



2.3.1 Директивы по электромонтажу

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

1. Обеспечить качественное заземление всех устройств с подключением их к общей точке заземления или к шине заземления. Для подключения использовать короткий провод заземления большого поперечного сечения. Вся аппаратура управления (например, контроллеры), подключенная к электронному входному оборудованию, также должна быть подключена к той же точке заземления, что и само устройство. Для подключения использовать короткий провод с большим поперечным сечением. Лучше всего использовать плоские провода (например, металлические скобы), так как они обладают меньшим полным сопротивлением при высокой частоте тока.
2. Провод защитного заземления двигателя, управляемого устройством, по возможности подключить прямо к разъему заземления устройства. Центральная шина заземления и защитные провода, подключенные к этой шине, как правило, обеспечивают безопасную и безотказную работу устройств.
3. Для подключения цепи управления по возможности использовать экранированный кабель. Экранирующий слой аккуратно обрезать на концах кабеля. Не применять кабель с жилами, на которых имеются обширные неэкранированные участки.
Экранирование 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 устройстве строго соблюдать требования техники безопасности!

ВНИМАНИЕ**Повреждения из-за высокого напряжения**

Сильные электрические воздействия, не соответствующие конструкции устройства, могут вызвать повреждение устройства.


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

**Информация****Обеспечение пучности сетевого напряжения**

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


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

2.3.2 Электрическое подключение силового блока**ВНИМАНИЕ****Электромагнитные помехи**

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

- Использовать экранированный кабель двигателя для эффективного подавления электромагнитных помех.

При подключении устройства необходимо учитывать следующие требования:

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

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

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

**Информация****Кабели подключения**

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

Кабельные гильзы позволяют уменьшить максимальное сечение проводника в месте подключения.

Устройство	Ø кабеля [мм ²]		AWG	Момент затяжки	
	жесткий	гибкий		[Нм]	[фунт силы/дюйм]
1 ... 2	0,2 ... 4	0,2 ... 6	24-10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
Электрохимический тормоз					
1 ... 2	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24-14	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Таблица 5: Данные для подключения

2.3.3 Электрическое подключение блока управления

Данные для подключения:

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

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

** гибкий кабель с кабельными гильзами с пластиковым бортиком (при сечении 0,75 мм² использовать кабельную гильзу длиной 10 мм)

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

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.

Перегрузка и разрушение блока управления может произойти и в том случае, если к клеммам питания 24 В пост. тока устройства подсоединяется другой источник напряжения. Поэтому при установке силового соединителя для управляющего напряжения убедитесь, 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).

i Информация Суммарные токи

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

Сумма потребляемых токов не должна превышать 150 мА.

i Информация Время отклика цифровых входов

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

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

Информация

Прокладка кабеля

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

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

Вариант: Использование гибридного кабеля с экранированием управляющих линий.

2.3.3.1 Описание клемм цепи управления

Обозначение, функция

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

Разъемы для вариантов исполнения

Клемма X3

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

Клемма X4

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

Клемма X5 (только в SK 190E)

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

2.4 Эксплуатация во взрывоопасных зонах

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва при наличии электрической энергии



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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва под воздействием горячей температуры



При наличии высоких температур возможно воспламенение взрывоопасной атмосферы.

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

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

Некоторые модификации устройства подходят для эксплуатации в определенных взрывоопасных зонах.

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

2.4.1 Эксплуатация во взрывоопасных зонах АТЕХ 22 3D

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

2.4.1.1 Переоснащение устройства для категории 3D

В зоне 22 по АТЕХ допускаются к эксплуатации только устройства специальной конфигурации. Изменение конфигурации устройства производится только на заводе NORD. В частности, в преобразователях, которые могут использоваться в зоне АТЕХ 22, заглушки диагностических разъемов заменяются анодированными смотровыми стеклами.



(1) Год изготовления

(2) Маркировка устройства (ATEX)

IP55: II 3D Ex tc IIIB 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 проводящей пыли требуется класс защиты IP66
- Максимальная температура поверхности 125°C
- Температура окружающей среды от -20°C до +40°C

i Информация

Возможные повреждения при механических перегрузках

Устройства серии SK 1x0E и допустимые опции рассчитаны только на один класс механических нагрузок, соответствующий низкой энергии удара 7J.

Более высокие нагрузки могут привести к повреждению оборудования.

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

Устройство	Наименование комплекта	Артикул	Количество	Документ
SK 1x0E-... (IP55)	SK 1xxE-ATEX-IP55	275274207	1 шт.	TI 275274207
SK 1x0E-...-C (IP66)	SK 1xxE-ATEX-IP66	275274208	1 шт.	TI 275274208

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

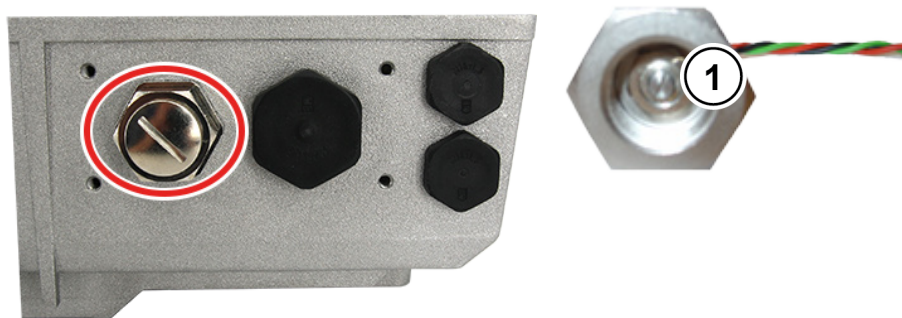
Чтобы обеспечить соответствие устройства требованиям стандарта АТЕХ, необходимо использовать дополнительное оборудование, также имеющее допуск для работы во взрывоопасных средах. Дополнительные узлы, не включенные в приведенный ниже перечень, **ни в коем случае нельзя** использовать в зоне 22 3D по классификации АТЕХ. 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 АТЕХ - 22 3D**. Их можно применять только для ввода в эксплуатацию, а также при выполнении работ по техническому обслуживанию при условии, что обеспечено отсутствие горячей 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
Шинные интерфейсы		
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
SK CU4-ETH(-C)	275271027 / (275271527)	да
Модули расширения входов/выходов		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	да
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	да
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	да
Потенциометр		
SK ATX-POT	275142000	да
Прочее		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	да
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	да
SK U4-SSR(-C)	265271124 / (275271625)	да
SK CU4-PD2(-C)	275271026 / (275271526)	да
Комплекты для настенного монтажа		
SK TIE4-WMK-1-EX	275175053	да
Комплекты адаптеров		
SK TI4-12-Adapterkit_63_71-EX	275175038	да

SK ATX-POT

Преобразователи категории 3D могут быть оборудованы потенциометром с сопротивлением 10 кΩ, имеющим допуск АTEX (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 АTEX. Не снимать пробку в случае длительной эксплуатации устройства.



1 Изменение расчетного значения с помощью отвертки

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



Информация

Внутренний тормозной резистор SK BRI4-...

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

2.4.1.3 Максимальное выходное напряжение и ограничение частоты вращения

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

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

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

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

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

i Информация

Понижение мощности

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

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

2.4.1.4 Инструкции по вводу в эксплуатацию

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

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

При этом следить за тем, чтобы в параметре P200 (список двигателей) был выбран двигатель NORD. Если используется двигатель, который не является стандартным четырехполюсным двигателем производства NORD или является двигателем другого производителя, то для изменения данных двигателя (P201-P208) следует воспользоваться данными, указанными на фирменной табличке двигателя. *Сопротивление 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^2t	< 100 %	[100]	При контроле I^2t можно учесть снижение крутящего момента в случае, если его величина менее 100.
P535 I^2t двигателя	Зависит от двигателя и охлаждения	[0]	Включить контроль величины I^2t двигателя. Требуемые значения зависят от типа охлаждения и характеристики двигателя (см. руководство B1091-1)

2.4.1.5 Заявление о соответствии стандартам ЕС ATEX

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



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 C432410_1121

EU Declaration of Conformity

In the meaning of the directive 2014/34/EU Annex X, 2014/30/EU Annex II, 2009/125/EG Annex IV and 2011/65/EU Annex VI



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares,

Page 1 of 1

that the variable speed drives from the product series NORDAC BASE

- SK 180E-xxx-123-B-.. , SK 180E-xxx-323-B-.. , SK 180E-xxx-340-B-..
- SK 190E-xxx-123-B-.. , SK 190E-xxx-323-B-.. , SK 190E-xxx-340-B-..
(xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221)

and the further options/accessories:
SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE,
SK ATX-POT, SK BRI4-1-200-100, SK BRI4-1-400-100, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-M12-M16

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)

comply with the following regulations:

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
Ecodesign Directive	2009/125/EG	OJ. L 285 of 31.10.2009, p. 10–35
Regulation (EU) Ecodesign	2019/1781	OJ. L 272 of 25.10.2019, p. 74–94
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11
Delegated Directive (EU)	2015/863	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12


Applied standards:

EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2018	EN 61800-9-2:2017
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 63000:2018	


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.

First marking was carried out in 2015.

Bargteheide, 17.03.2021



U. Küchenmeister
Managing Director



pp F. Wiedemann
Head of Inverter Division

3 Индикация, управление и опции



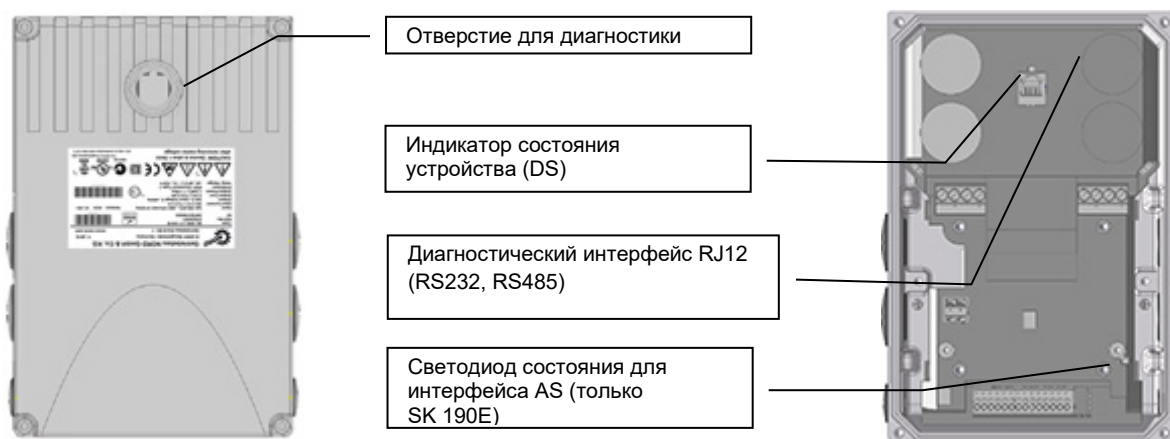
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током

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

- Следует избегать любых соприкосновений с ними.

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



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

Для ввода в эксплуатацию и изменения параметров можно использовать модуль с буквенно-цифровым дисплеем и модуль управления (📖 раздел 3.1 "Опции управления и параметризации").

Для сложных случаев предлагается ряд программных решений.

Программное обеспечение	Описание	Требуемое оснащение	Артикул
NORDCON APP	Бесплатное приложение для управления и параметризации с мобильных устройств. Доступно для iOS и Android, обмен данными производится через Bluetooth	NORDAC ACCESS BT (SK TIE5-BT-STICK)	275900120
NORDCON	Бесплатная программа для управления и параметризации с компьютеров под управлением Windows	Кабель подключения	275274604

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	раздел 3.1.1 "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 (портативные)			
SK CSX-3H	Simplebox	275281013	BU0040
SK PAR-5H	ParameterBox	275281614	BU0040

Подключение блока управления и задания параметров

1. Убрать прозрачную заглушку для диагностики с порта RJ12.
2. Выполнить кабельное соединение RJ12-RJ12 между блоком управления и преобразователя частоты.



Следует обратить внимание на то, чтобы защелка на стороне подключения к преобразователя частоты была удалена без заусенцев (см. рисунок слева). В противном случае штекер может застрять в гнезде RJ12.

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

3. После завершения работ и перед началом нормальной эксплуатации обязательно **установить на место все заглушки для диагностики и резьбовые заглушки** и убедиться, что они **плотно** прилегают.



Информация

Момент затяжки диагностических разъемов

Момент затяжки для прозрачных диагностических разъемов (смотровых стекол) составляет 2,5 Нм.

3.1.1 Адаптер потенциометра, SK CU4-POT

Артикул: 275 271 207

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

Сигналы потенциометра (0 - 10 В) можно анализировать через аналоговый вход преобразователя частоты или через вход расширительного модуля.



Модуль		SK CU4-POT (артикул: 275 271 207)	Подключения: № клеммы		Функция
Контакт	Цвет		SK 1x0E	ПЧ	
1	коричневый	Питающее напряжение 24 В	43		Поворотный переключатель L - OFF - R (ВЛЕВО - ОТКЛ - ВПРАВО)
2	черный	Вправо разрешено (например, DIN 1)	21		
3	белый	Влево разрешено (например, DIN2)	22		
4	белый	Доступ к AIN+	14		Потенциометр 10 кОм
5	коричневый	Опорное напряжение 10 В	11		
6	синий	Аналоговый, заземление, AGND	12		

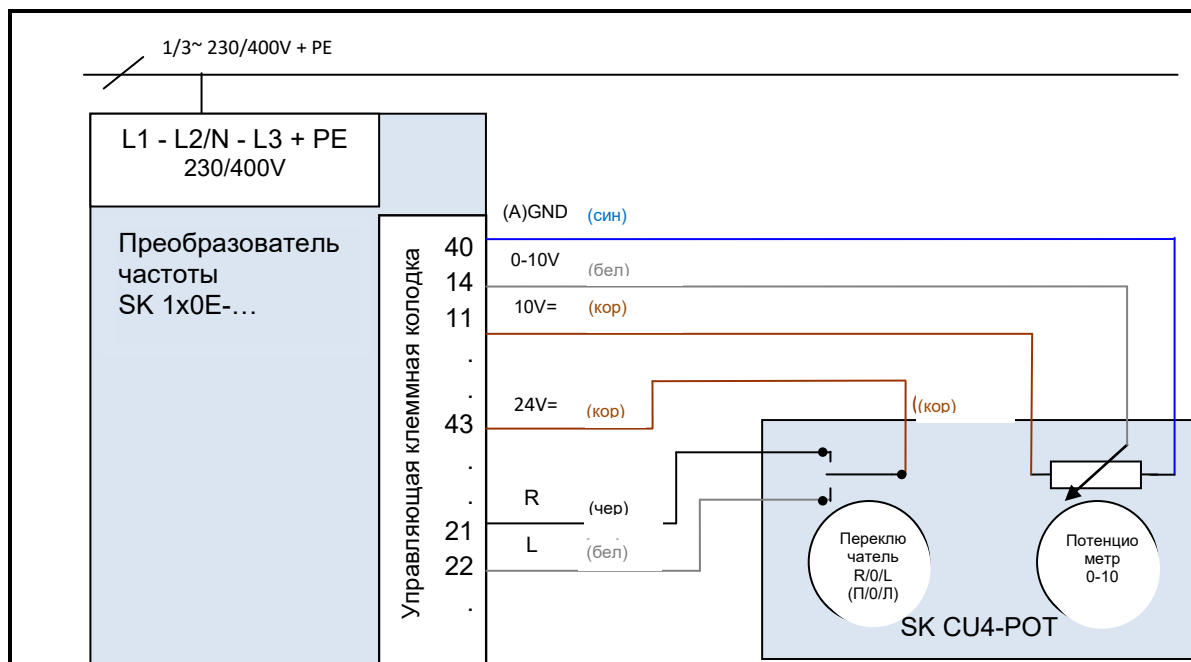


Рис. 3: Схема подключения SK CU4-POT, пример для SK 1x0E

4 Ввод в эксплуатацию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение

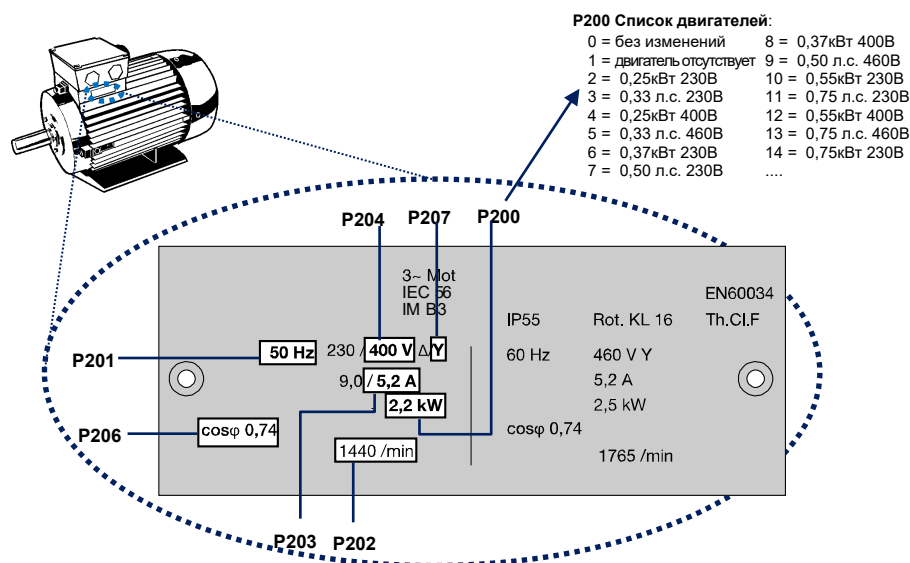
Подача напряжения может прямым или косвенным образом привести к включению устройства. Внезапное движение привода и подключенной к нему машины может стать причиной тяжелых или смертельных травм и/или материального ущерба. Возможные причины внезапного движения:

- установка в параметрах функции «Автоматический пуск»,
 - неправильная настройка параметров
 - приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, полученного от системы управления более высокого уровня (сигналы от шины или входа/выхода),
 - неправильные данные электродвигателя,
 - неправильное подключение энкодера,
 - отключение механического стояночного тормоза,
 - внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод,
 - в сетях IT: ошибка сети (замыкание 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

Заводские установки всех преобразователей частоты, поставляемых компанией Getriebebau NORD, предварительно запрограммированы для стандартного применения с 4-х полюсными трехфазными электродвигателями (с одинаковым напряжением и мощностью). При использовании для двигателей с другой мощностью или количеством полюсов необходимо ввести данные, указанные на заводской табличке электродвигателя, в параметры **P201...P207** меню >Данные двигателя<.

Предустановка всех данных двигателя (IE1, IE4) может быть выполнена при помощи параметра **P200**. После использования данной функции выполняется сброс данного параметра: параметру присваивается значение 0 = без изменений! Данные будут однократно автоматически загружены в параметры **P201...P209**, где затем их можно повторно сравнить с данными двигателя, указанными на заводской табличке.



Чтобы обеспечить корректную работу привода необходимо как можно точнее указать параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой. В частности, рекомендуется проводить автоматическое измерение сопротивления обмотки статора с использованием параметра **P220**.

4.2 Ввод устройства в эксплуатацию

Ввод преобразователя частоты в эксплуатацию может осуществляться путем изменения параметров с помощью модуля управления и параметризации (SK CSX-3H или SK PAR-5H), а также через специальные программы (NORDCON или NORDCON APP). При этом изменения параметров сохраняются во внутреннем модуле памяти EEPROM.

i 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").

4.2.2 Конфигурация

Как правило, для работы преобразователя требуется настройка некоторых параметров.

4.2.2.1 Параметризация

Для изменения параметров можно использовать модуль параметризации (SK CSX-3H / SK PAR) или программы NORDCON-Software или NORDCON APP.

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	Полное измерение подключенного двигателя Условие: мощность двигателя должна быть меньше мощности преобразователя частоты не более чем на 3 класса мощности
Управляющие клеммы	P400, P420	Аналоговые, цифровые входы	

Информация

Заводские настройки

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

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

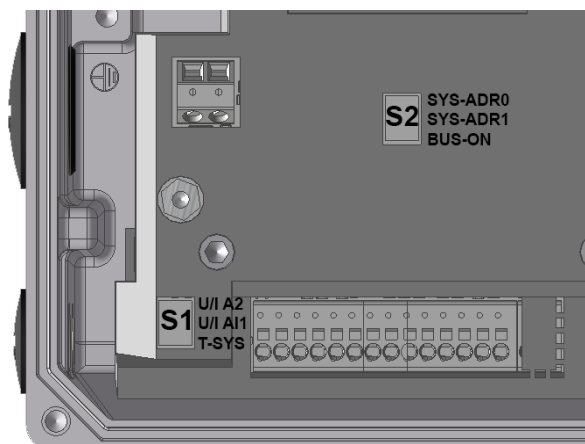
4.2.2.2 DIP-переключатели (S1, S2)

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

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

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

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



№

бита DIP-переключатель (S1)

3 2 ²	U/I A2 ¹⁾ Напряжение/ток	0	Аналоговый вход 2 в режиме напряжения 0...10 В
		1	Аналоговый вход 2 в режиме напряжения 0/4...20 мА
2 2 ¹	U/I AI1 ¹⁾ Напряжение/ток	0	Аналоговый вход 1 в режиме напряжения 0...10 В
		1	Аналоговый вход 1 в режиме напряжения 0/4...20 мА
1 2 ⁰	T-SYS Согласующий резистор	0	Согласующий резистор (системная шина) отключен
		1	Согласующий резистор (системная шина) включен

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

№

бита DIP-переключатель (S2)

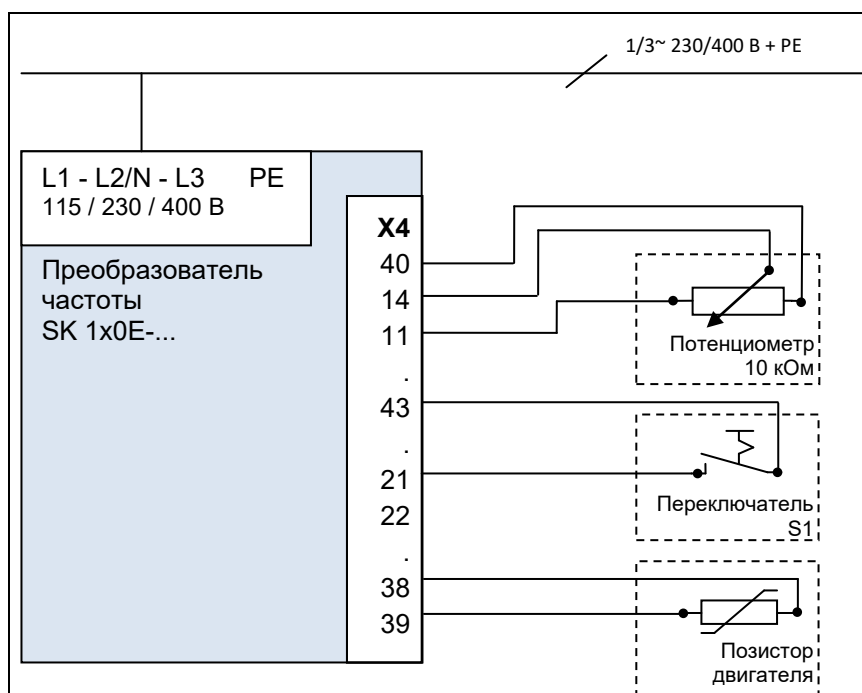
3/2 2 ^{0/1}	SYS-ADR 0/1 системная шина Адрес/ скорость передачи в бодах	SYS-ADR		
		1	0	
		0	0	определяется параметрами P515 и 514 {32, 250 кбод}
		0	1	Адрес 34, 250 кбод
		1	0	Адрес 36, 250 кбод
1 2 ²	BUS-ON Источник команды и уставки	0	определяется параметрами P509 и P510 [-01] [-02]	
		1	Системная шина (→ P509=3 и P510=3)	

4.2.3 Примеры ввода в эксплуатацию

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

Минимальная конфигурация

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



Функция	Настройка
Уставка	Внешний потенциометр 10 кОм
Разблокировка	Внешний переключатель S1

Определение минимальной конфигурации при наличии дополнительного оборудования

Для работы в полностью независимом режиме (например, без подключения к внешнему источнику управляющего напряжения) требуется переключатель и потенциометр, например, модуль SK CU4-POT. В этом случае для управления частотой и направлением вращения требуется только одно сетевое подключение (1~ / 3~ в зависимости от конфигурации) (📖 пункт 3.1.1 "Адаптер потенциометра, SK CU4-POT").

5 Параметр

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение

Подача напряжения может прямым или косвенным образом привести к включению устройства. Внезапное движение привода и подключенной к нему машины может стать причиной тяжелых или смертельных травм и/или материального ущерба. Возможные причины внезапного движения:

- установка в параметрах функции «Автоматический пуск»,
 - неправильная настройка параметров
 - приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, полученного от системы управления более высокого уровня (сигналы от шины или входа/выхода),
 - неправильные данные электродвигателя,
 - неправильное подключение энкодера,
 - отключение механического стояночного тормоза,
 - внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод,
 - в сетях IT: ошибка сети (замыкание 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

Внезапное движение в результате изменения значений параметров

Изменения параметров применяются незамедлительно. Это может приводить к возникновению опасных ситуаций даже при остановленном приводе. 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 преобразователя 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 создается опасность «пробуксовки» электродвигателя (внезапной потери 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 (P102, P103, P426).

В некоторых установках «пробуксовка» двигателя может вызывать непредвиденные движения (например, обрушение груза с подъемного механизма).

Для исключения данных рисков должны соблюдаться следующие условия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Информация

Заводские установки 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 задать все характеристики двигателя. В то же время при восстановлении заводских настроек параметр **P523** позволяет исключить из объема изменений характеристики двигателя или параметры, влияющие на обмен данными по шине.

Рекомендуется во время подготовительных работ сохранить резервную копию текущих настроек устройства.

5.1 Обзор параметров

Индикация рабочих состояний

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

Базовые параметры

P100 Набор параметров	P101 Копирование набора параметров	P102 Время разгона
P103 Время замедления	P104 Минимальная частота	P105 Максимальная частота
P106 Сглаживание кривой разгона	P107 Время реакции тормоза	P108 Режим торможения
P109 Ток DC торможения	P110 Время DC торможения	P111 Р-фактор момента
P112 Граница момент. тока	P113 Толчковая частота	P114 Задерж. мех. тормоза
P120 Внеш. упр.устройства		

Данные двигателя

P200 Список двигателей	P201 Номинальная частота	P202 Номинальная скорость
P203 Номинальный ток	P204 Ном. напряжение	P205 Номинальная мощность
P206 COS(phi)	P207 Соединение обмоток	P208 Активное R статора
P209 Ток х.х.	P210 Статический буст	P211 Динамический буст
P212 Компенс. скольжения	P213 Коэфф. ISD ctrl.	P214 Оперез. по моменту
P215 Оперезежение бустера	P216 Время оперез. буста	P217 Сглаж. осциллогр.
P218 Глубина модуляции	P219 Авт.подмагничивание	P220 Идентификация двиг.
P240 Напр. ЭДС СДПМ	P241 Индуктивонсть СМПМ	P243 Угол индукт. СМПМ
P244 Пиковый ток СМПМ	P245 Зат кол СДПМ векторн	P247 Перекл част V/f СДПМ

Параметры регулирования

P300 Серворежим		P310 П-регулятор частоты вращения
P311 И-регулятор частоты вращения	P312 П-регулятор моментного тока	P313 И-регулятор моментного тока
P314 Предел для регулятора моментного тока	P315 П-регулятор тока намагничивания	P316 И-регулятор тока намагничивания
P317 Предел для регулятора тока намагничивания	P318 П-регулятор ослабления поля	P319 И-регулятор ослабления поля
P320 Предельное значение ослабления поля		
P330 Распозн. положения статора	P350 Функции ПЛК	P351 Выбор заданного значения ПЛК
P353 Состояние шины на ПЛК	P355 Целочисленное заданное значение ПЛК	P356 Заданное значение ПЛК для параметра "Long"
P360 Отображаемое значение ПЛК	P370 Состояние 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 потенциалом. Poti-Vox	
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	

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 Срок эксплуатации	P715 Время работы привода	P716 Рабочая частота
P717 Текущая частота вращения	P718 Текущая уставка частоты	P719 Действительный ток
P720 Текущий моментный ток	P721 Ток потокосцепления	P722 Напряжение
P723 Напряжение -d	P724 Напряжение -q	P725 Текущее значение $\cos \phi$
P726 Потребляемая мощность	P727 Механическая мощность	P728 Входное напряжение
P729 Вращающий момент	P730 Потокосцепление	P731 Набор параметров
P732 Ток фазы U	P733 Ток фазы V	P734 Ток фазы W
P735 Скорость энкодера	P736 Напряжение в цепи пост. тока	P737 Коэффициент использования тормозного резистора
P738 Коэффициент использования двигателя	P739 Температура радиатора	P740 Данные входа шины
P741 Данные выхода шины	P742 Версия базы данных	P743 Тип преобразователя
P744 Конфигурация		P746 Состояние опций
P747 Напряжение питания преобразователя	P748 Состояние CANopen	P749 Состояние DIP-переключателя
P750 Стат-ка сверхтока	P751 Статистика перенапряжения	P752 Статистика отказов сети
P753 Статистика перегревов	P754 Статистика потерь параметров	P755 Статистика системных ошибок
P756 Статистика превышения времени ожидания	P757 Стат-ка ошибок пользователя	P760 Текущее значение сетевого тока
P780 ID устройства	P799 Моточасы после ошибки	

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> AIN1 (P400, [-01]) AIN2 (P400, [-02])	[xxx]	00= нет функции 01= расчетная частота
P420 Функция цифровых входов	Определение функций цифровых входов <i>Выбор входа:</i> DIN 1 (P420, [-01]) DIN 2 (P420, [-02]) DIN 3 (P420, [-03])	[xxx]	00= нет функции 01= Вращение вправо 02= Вращение влево 04= Фиксированная частота 1 05= Фиксированная частота 2
P428 Автоматический пуск	Пуск преобразователя производится по сигналу "Сеть включена"	[0]	0= откл. (включение по фронту сигнала) 1= вкл. (включение по уровню сигнала) Примечание: цифровой вход должен быть запрограммирован на включение преобразователя!
P465 Фиксированная частота / массив	Определение значения фиксированной частоты <i>Выбор:</i> Фиксированная частота 1 (P465, [-01]) Фиксированная частота 2 (P465, [-02])	[xxx]	
P509 Источник управляющих команд	Выбор интерфейса, посредством которого осуществляется управление ПЧ.	[0]	00= Управляющие клеммы или клавиатура 01= Только управляющие клеммы 03= Системная шина

Параметры	Описание	Заводская настройка	Значение / функция (выбор)
P523 Восстановление заводских настроек	Восстановление заводских настроек преобразователя частоты	[0]	00= Без изменений 01= Загрузить заводскую настройку

Список параметров - функций преобразователя (выбор)

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

6 Отображение информации о состояниях

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

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

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

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

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

Предупреждения → (P700 [-02])

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

Сообщения об ошибках → (P700 [-01])

Чтобы не допустить повреждения, при возникновении ошибки устройство отключается.

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

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

6.1 Представление сообщения

Светодиодная индикация

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)).

<u>Значение</u>	
	Зеленый указывает на готовность к работе и наличие сетевого напряжения. Мигание индикатора с нарастающей скоростью во время эксплуатации указывает на степень перегрузки на выходе устройства.
	Красный указывает на наличие ошибки, а частота мигания индикатора соответствует группе ошибок (например, E003= мигание 3 раза).

Индикация SimpleBox

На SimpleBox ошибка выводится в виде номера и префикса «E». Кроме того, информация об ошибке сохраняется в элементе массива [-01] параметра (P700). Последние сообщения об ошибках сохраняются в параметре (P701). Дополнительная информация о состоянии преобразователя в момент возникновения ошибок содержится в параметрах (P702) — (P706) / (P799).

После устранения причины ошибки сообщение об ошибке, выводимое на SimpleBox, начнет мигать. В этом случае можно подтвердить 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 можно проверить в элементе массива [-02] параметра (P700).

В модулях SimpleBox нельзя отобразить информацию о причине блокировки.

Сообщения модуля ParameterBox

Модуль ParameterBox выводит только текстовые сообщения.

6.2 Диагностические индикаторы на устройстве

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

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

Индикаторы диагностики

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

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

6.3 Сообщения

Сообщения о неполадках

Отображение через Simple- / ControlBox		Неисправность Текстовое сообщение в модуле ParameterBox	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-01] / P701		
E001	1.0	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 двиг. PTC «Перегрев, позистор двигателя»	Сработал позистор <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Повысить частоту вращения двигателя • Использовать внешний вентилятор
	2.1	Перегрев двиг. I²t «Перегрев, характеристика I ² t двигателя» Только если запрограммирован квадр.ток двигателя (P535).	Сработал параметр «квдр.ток двигателя» (расчетное значение перегрева двигателя) <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Повысить частоту вращения двигателя
	2.2	Т-ра внешн. резистора «Перегрев внешнего тормозного резистора» Сигнал перегрева посредством P420 [...] = {13} или P400 [...] = {30}	Сработало реле температуры (например, тормозной резистор) <ul style="list-style-type: none"> • Низкий входной цифровой сигнал • Проверить подключение и датчик температуры
E003	3.0	Перегр. по току I²t	Инвертор: предельное значение I ² t, например, > 1,5 x I _n в течение 60 с (учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> • Длительная перегрузка на выходе преобразователя • Ошибка энкодера (разрешение, неисправность, контакт)
	3.1	Перегрузка клампера	Тормозной прерыватель (клямпер): Достигнуто предельное значение I ² t, значение превышено в 1,5 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, при наличии, а также P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> • Не допускать перегрузки тормозного резистора

6 Отображение информации о состояниях

	3.2	Перегрузка IGBT Контроль 125 %	Снижение мощности (Derating) <ul style="list-style-type: none"> • 220 % Перегрузка по току • Слишком высокий ток тормозного прерывателя • Для приводов вентиляторов: включить подхват частоты (P520)
	3.3	Перегрузка IGBTfast Контроль 150 %	Снижение мощности (Derating) <ul style="list-style-type: none"> • 230 % Перегрузка по току • Слишком высокий ток тормозного прерывателя
	3.4	Перегруз торм.прер.	Прерыватель сверхтока сработал дважды в течение 50 мс <ul style="list-style-type: none"> • Слишком высокий ток тормозного прерывателя • Короткое замыкание или слишком низкое сопротивление тормозного резистора
E004	4.0	Перегрузка по току в модуле	Сигнал ошибки из модуля (кратковременный). <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!</p> <p>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>	Произошло достижение пороговой величины P537 (импульсное отключение тока) не менее трех раз в течение 50 мс (если параметры P112 и P536 отключены). <ul style="list-style-type: none"> • 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)
E005	5.0	Перенапряжение Ud	Слишком высокое напряжение в промежуточной цепи <ul style="list-style-type: none"> • Увеличить время замедления (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) Устройства с тормозным прерывателем: <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 сети	Слишком большое напряжение в сети электропитания. <ul style="list-style-type: none"> См. технические характеристики (📖 Раздел 7 „Технические характеристики“)
E006	---	зарезервировано	
E007	7,0	Сбой питающей сети	Ошибка подключения сети <ul style="list-style-type: none"> одна из фаз не подключена несимметричная сеть
	7.1	Ошибка фазы DC-звена	Слишком низкое напряжение в промежуточной цепи <ul style="list-style-type: none"> одна из фаз не подключена кратковременное превышение нагрузки
E008	8.0	Потеря параметра (EEPROM - превышено максимальное значение)	Ошибка в данных EEPROM <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))	Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты. <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить питающее напряжение.
	8.4	Внутренняя ошибка EEPROM (неверная версия базы данных)	
	8.7	Разные копии EEP	
E009	---	зарезервировано	
E010	10.0	Время ожидания шины	Превышено время ожидания при передаче блока данных / откл. шины 24 В внутр. CANbus <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)

6 Отображение информации о состояниях

	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 10.3 10.5 10.6 10.7	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. <p><u>Модуль расширения входов/выходов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения • Короткое замыкание на аналоговом выходе
	10.9	Нет узла/P120	<p>Узел, внесенный в параметр P120, отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения
E011	11.0	Управл. входы	<p>Ошибка аналого-цифрового преобразователя Внутренний модуль управляемых входов (внутренняя шина данных) неисправен или находится под воздействием радиоизлучения (ЭМС).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить разъемы управления 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 «Стороживой 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	Предельное значение двигателя / параметр заказчика «Порог отключения двигателя»	<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	Порог отключения генератора «Порог отключения генератора»	<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	Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.
	12.5	Монитор нагрузки	Отключение из-за недопустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) для времени, заданного в параметре (P528). <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	Отключение из-за выхода за нижний предел 0 % значения компенсации (P402) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».
	12.9	Максимальное значение аналогового входа	Отключение из-за выхода за верхний предел 100% значения компенсации (P403) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».
E013	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 соединение обмоток двигателя • Проверить настройки датчика в серворежиме P300 и перечисленные ниже параметры • Увеличить настраиваемое предельное значение момента в параметре P112 • Увеличить настраиваемое предельное значение тока в параметре P536 • Проверить и при необходимости увеличить время торможения P103
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
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	
E021	20.1	Watchdog (схема самоконтроля)	Системная ошибка при выполнении команды, вызванная электромагнитными помехами.

6 Отображение информации о состояниях

20.2	Stack Overflow (переполнение стека)	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать указания по прокладке кабеля и проводов • Использовать внешний сетевой фильтр • Заземлить устройство надлежащим образом 	
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
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 «Перегрев преобразователя» (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 двиг. РТС «Перегрев, позистор двигателя»	Предупреждение от позистора (достигнут порог отключения) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить частоту вращения двигателя Использовать внешний вентилятор
	2.1	Перегрев двиг. I²t «Перегрев, характеристика I ² t двигателя» <u>Только если запрограммирован «Квадр ток двигателя» (P535).</u>	Предупреждение: Контроль I ² t-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 частоту вращения двигателя
	2.2	Т-ра внешн. резистора «Перегрев внешнего тормозного резистора» Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Предупреждение: Сработало реле температуры (например, тормозной резистор) <ul style="list-style-type: none"> Низкий входной цифровой сигнал
C003	3.0	Перегрузка по току, недопустимое значение I²t	Предупреждение: Инвертор: Достигнуто предельное значение I ² t, 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 (I²t), прерыватель	Осторожно: Недопустимое значение I ² t, значение превышено в 1,3 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> 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>	<p>Предупреждение: Активно импульсное отключение. Достигнуто значение, при котором производится активация импульсного отключения (P537). Активация возможна, если отключены параметры P112 и P536.</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) • Выключить компенсацию скольжения (P212)
C008	8.0	Потеря параметра	<p>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.</p>
C012	12.1	Предельное значение двигателя / параметр заказчика <i>«Порог отключения двигателя»</i>	<p>Предупреждение: Превышено 80 % предельного значения отключения двигателя (P534 [-01]).</p> <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>	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % значения 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>Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.</p>
	12.4	Предельное значение тока	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.</p>
	12.5	Монитор нагрузки	<p>Предупреждение о выходе за верхний или нижний предел допустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) за половину времени, указанного в параметре (P528).</p> <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	Причина
Группа	Описание в P700 [-03]	Текстовое сообщение в Parameter Box	• Устранение
I000	0.1	Блокировка напряжения по входному/выходному сигналу	<p>Функция «Блокировка напряжения» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480)</p> <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	<p>Функция «Экстренный останов» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480)</p> <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	<p>Сигнал разблокировки (управляющее слово, цифровой вход или выход, сигнал шины) поступает во время инициализации (после включения питающего или управляющего напряжения). Или электрическая фаза отсутствует.</p> <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:
	0.9	Блокировка вращения влево	<p>P540 или из-за команды "Блокировка вращения вправо" (P420 = 31, 73) или "Блокировка вращения влево" (P420 = 32, 74),</p> <p>Преобразователь частоты переходит в состояние "Готов к включению".</p>
	I006 ¹⁾	6.0	Сменить ошибку

6 Отображение информации о состояниях

I011	11.0	Аналоговый останов	<p>Если аналоговый вход преобразователя частоты или подключенного модуля расширения настроен на распознавание обрыва провода (сигнал 2-10 В или сигнал 4-20 мА), преобразователь частоты переключается в состояние «готов к включению» при получении аналогового сигнала менее 1 В или 2 мА.</p> <p>Это происходит также в том случае, если соответствующему аналоговому входу присвоена функция 0 («нет функции»).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключение
------	------	---------------------------	---

- 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 	<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"> Поменять функции вправо разрешено/влево разрешено (P420) 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>Скорость двигателя не соответствует заданной уставке</p>	<ul style="list-style-type: none"> Аналоговый вход используется для функции «Сложение частот», имеется еще одно заданное значение 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить параметр P400 Проверить параметр P420, активные фиксированные частоты Проверить уставки сети Проверить параметры P104 / P105 «Min / макс. частота» Проверить параметр P113 «Толчковая частота»
<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. 6: Вопросы и ответы: Неисправности

7.2 Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности

Нижеследующие таблицы составлены на основании данных, установленных Директивой ЕС по экодизайну 2019/1781.

Информация

Основание для расчета уровня энергоэффективности

Показатели энергоэффективности получены на основании расчета, выполненного в соответствии с **DIN EN 61800** «Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью – Часть 9-2: Экодизайн приводных систем, пускателей двигателей, силовой электроники и электромеханических комплексов на их основе – Показатели энергоэффективности систем силовых электроприводов и пускателей электродвигателя».

Методы расчета, предусмотренные стандартом, содержат упрощения!

Производит	Тип ПЧ	отн. потери ¹⁾ (отн. частота статора двигателя / отн. ток крутящего момента)								Режим ожидания ²⁾	Режим ожидания ²⁾ (UKCA)	Класс IE
		90/100	90/50	50/100	50/50	50/25	0/100	0/50	0/25			

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	NORDAC BASE SK 1x0E-	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[W]	[%]	
	250-323	4,6	4,0	4,2	3,8	3,7	3,9	3,6	3,6	5,0	2,00	IE2	
	370-323	4,0	3,3	3,6	3,1	3,0	3,2	2,9	2,9	5,0	1,35	IE2	
	550-323	3,7	2,9	3,2	2,7	2,6	2,9	2,6	2,6	5,0	0,91	IE2	
	750-323	3,2	2,4	2,8	2,3	2,2	2,5	2,1	2,1	4,6	0,61	IE2	
	111-323	3,2	2,2	2,7	2,0	1,7	2,3	1,8	1,6	4,6	0,42	IE2	
	151-323	2,9	1,9	2,4	1,7	1,5	2,1	1,6	1,4	4,6	0,30	IE2	
	250-340	6,5	5,7	6,0	5,5	5,4	5,6	5,4	5,4	5,7	2,28	IE2	
	370-340	6,0	5,2	5,5	5,0	5,0	5,2	4,9	4,9	5,7	1,53	IE2	
	550-340	4,3	3,5	3,8	3,3	3,2	3,5	3,2	3,2	5,5	1,00	IE2	
	750-340	3,8	3,0	3,3	2,8	2,7	3,0	2,7	2,7	5,5	0,73	IE2	
	111-340	3,6	2,5	3,0	2,3	2,0	2,6	2,2	2,0	5,5	0,50	IE2	
	151-340	3,5	2,4	2,9	2,3	2,0	2,6	2,2	2,0	5,1	0,34	IE2	
221-340	3,5	2,3	2,8	2,1	1,8	2,5	2,0	1,8	5,1	0,23	IE2		

1) Потери мощности в % от номинальной выходной полной мощности

2) Потери в режиме ожидания в % от номинальной выходной эффективной мощности

Произво	Тип ПЧ	Выходная мощность	Индикативная выходная мощность	Номинальный выходной ток	Макс. рабочая температура	Номинальная входная частота	Диапазон номинального входного напряжения
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	NORDAC BASE SK 1x0E-	[kVA]	[kW]	[A]	[°C]	[Hz]	[V]
	250-323	0,5	0,25	1,31	40	50	200 V – 240 V
	370-323	0,7	0,37	1,83	40	50	200 V – 240 V
	550-323	1,0	0,55	2,56	40	50	200 V – 240 V
	750-323	1,3	0,75	3,39	40	50	200 V – 240 V
	111-323	1,7	1,10	4,49	40	50	200 V – 240 V
	151-323	2,3	1,50	6,02	40	50	200 V – 240 V
	250-340	0,5	0,25	0,76	40	50	380 V – 480 V
	370-340	0,7	0,37	1,06	40	50	380 V – 480 V
	550-340	1,0	0,55	1,48	40	50	380 V – 480 V
	750-340	1,3	0,75	1,96	40	50	380 V – 480 V
	111-340	1,7	1,10	2,60	40	50	380 V – 480 V
	151-340	2,3	1,50	3,48	40	50	380 V – 480 V
	221-340	3,3	2,20	5,02	40	50	380 V – 480 V

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 Инструкции по техническому обслуживанию

При правильной эксплуатации преобразователя частоты NORD не требуют технического обслуживания (см. главу 7 «Технические характеристики»).

Эксплуатация в условиях с высоким содержанием пыли

Если устройство используется в среде с высоким содержанием пыли, следует регулярно чистить охлаждающие поверхности при помощи сжатого воздуха.

Длительное хранение

Информация

Климатические условия длительного хранения

- Температура: от +5 до +35 °C
- Относительная влажность воздуха: < 75%

Следует ежегодно подключать устройство к электрической сети не менее чем на 60 минут. Во время этого на клеммах двигателя и на управляющих клеммах на должна присутствовать нагрузка.

В противном случае возможно повреждение устройства.

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 Инструкции по сервисному обслуживанию

Для проведения сервисного обслуживания/ремонта необходимо обратиться к представителю сервисной службы NORD. Ваше уполномоченное контактное лицо указано в подтверждении заказа. Дополнительные сведения о других представителях можно найти на сайте: <https://www.nord.com/de/global/locator-tool.jsp>.

При обращении в службу технической поддержки следует заранее приготовить следующую информацию:

- Тип устройства (заводская табличка/экран)
- Серийный номер (заводская табличка)
- Версия ПО (параметр P707)
- Информация об используемых компонентах и опциях

При отправке оборудования для проведения ремонта необходимо выполнить следующие действия:

- Снять с устройства все неоригинальные части.

Компания NORD не предоставляет гарантий на возможное дополнительное оборудование, например, сетевые кабели, переключатели или внешние устройства индикации!

- Перед отправкой устройства необходимо сохранить все настройки параметров.
- Описать причину отправки компонента / устройства.
 - Квитанцию на возвращенный товар можно получить на нашем сайте ([ссылка](#)) или через нашу службу технической поддержки.
 - Неисправность устройства может быть вызвана дополнительными модулями, поэтому, чтобы исключить данную причину, неисправное устройство следует отправлять вместе с подключенными дополнительными модулями.
- Также необходимо указать контактное лицо для связи на случай возникновения дополнительных вопросов.

Информация

Заводские настройки параметров

Если не согласовано иное, после проверки / ремонта устройство будет возвращено к заводским настройкам.

Инструкцию и дополнительную информацию можно найти по Интернету по адресу www.nord.com.

9.3 Утилизация

Продукция компании NORD изготавливается из высококачественных компонентов и ценных материалов. Поэтому в случае неисправности или повреждения устройства необходимо произвести проверку его пригодности для ремонта или повторного использования.

Если устройство не подлежит ремонту или повторному использованию, то при его утилизации должны соблюдаться следующие требования.

9.3.1 Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии

- В соответствии с требованиями закона «Об электрическом и электронном оборудовании (ElektroG3)» (от 20 мая 2021 года, введен в действие с 1 января 2022 года) на компоненты наносится маркировка в виде перечеркнутого мусорного контейнера.



Это означает, что такие приборы запрещено утилизировать в качестве несортированных бытовых отходов, их следует собирать отдельно и сдавать в пункты приема, зарегистрированные в соответствии с директивой WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment, Отходы электрического и электронного оборудования).

- Данные компоненты не содержат электрохимических элементов, батарей или аккумуляторов, которые должны утилизироваться отдельно.
- На территории Германии компоненты оборудования NORD принимаются в головном офисе компании Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

Рег.№ WEEE	Наименование производителя / уполномоченное лицо	Категория	Тип оборудования
DE12890892	Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	Приборы, у которых хотя бы один из внешних размеров превышает 50 см (крупногабаритные приборы)	Крупногабаритные приборы, не предназначенные для бытового использования
		Приборы, у которых ни один из внешних размеров не превышает 50 см (малогабаритные приборы)	Малогабаритные приборы, не предназначенные для бытового использования

- Контакты: info@nord.com

9.3.2 Утилизация за пределами Германии

По вопросам утилизации за пределами Германии следует обращаться в региональные представительства или к дистрибьюторам компании NORD DRIVESYSTEMS Group.

Предметный указатель

A

ATEX13, 18, 35

ATEX

Зона 22 по ATEX, кат. 3D.....35

ATEX

Дополнительное оборудование ATEX ...36

D

DIP-переключатель.....48

E

EAC Ex13, 18, 35

S

SK BRE4-27, 28

SK BREW4-27, 28

SK BRI4-.....26, 28

SK BRW4-27

SK CU4-POT44

B

Вентиляция.....23

Вопросы и ответы

Неисправности72

Высота установки74

Г

Группа меню52

Д

Данные двигателя.....45

Динамическое торможение.....26

Директива об электромагнитной
совместимости31

Директивы по электромонтажу.....30

Дисплей42

Дополнительное оснащение устройства ...25

З

Заводская настройка45

Заводская табличка20, 45

И

Интернет 79

К

Класс защиты IP 22

Клеммы цепи управления 34

Код типа 19

Коэффициент полезного действия (КПД) . 74

М

Монтаж

SK 1x0E 23

Н

Неисправности 59, 61

О

Опции параметризации 42, 51, 61

Опции управления 42, 51, 61

Отключение в результате перенапряжения
..... 26

ошибки..... 70

П

Перегрев 62

Перегрузка 62

Перенапряжение 63

по току I_{2t}..... 62

Подключение блока управления 32

Понижение мощности 23

Порт для подключения блока управления 32

Потеря параметра..... 64

Предупреждения 59, 61, 68

С

Светодиодные индикаторы 59, 61

Сообщения 59, 61

Сообщения об ошибках 59, 61

Состояние 59, 61

Степень защиты 74

Суммарные токи..... 32

Т	Утилизация	80
Технические характеристики ... 23, 31, 74, 78	Х	
Технические характеристики	Характеристики	8
Преобразователь частоты.....74	Хранение.....	74, 78
Техническое обслуживание	Ц	
Ток утечки	Циклы включения	74
Тормозной прерыватель	Э	
Тормозной резистор	Энергоэффективность	74
У		
Управление		42

Headquarters
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1
22941 Bargteheide, Deutschland
T: +49 45 32 / 289 0
F: +49 45 32 / 289 22 53
info@nord.com