

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



RU

BU 0540

SK 500E

Краткое руководство по эксплуатации преобразователя частоты



Инструкции по технике безопасности и эксплуатации электронной приводной техники



(приводных преобразователей, устройств плавного пуска двигателей ¹⁾ и периферийных распределительных шкафов)

(в соответствии с Директивой ЕС по низковольтному оборудованию 2006/95/EG, 20.04.2016 — 2014/35/EU)

1. Общая информация

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

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

Более подробная информация приведена в документации, прилагаемой к устройству.

Все работы по транспортировке, установке, инициализации и техническому обслуживанию должны проводиться квалифицированными специалистами в соответствии с IEC 364, CENELEC HD 384, DIN VDE 0100, IEC 664 или DIN VDE 0110 и местными стандартами, принятыми в отношении техники безопасности.

В данной инструкции по общей технике безопасности под квалифицированными специалистами понимаются лица, которые могут выполнять работы по сборке, установке, вводу в эксплуатацию и эксплуатировать данное изделие, а также имеют соответствующую квалификацию.

2. Использование по назначению в Европе

Устройство предназначено для использования в составе электрической установки или машины.

Запрещается использовать устройство (т.е. приступать к его нормальной эксплуатации) в составе машин, характеристики которых не удовлетворяют требованиям директивы ЕС 2006/42/EG (о машинном оборудовании); необходимо также соблюдать требования директивы EN 60204.

Ввод в эксплуатацию (т.е. начало штатной эксплуатации) разрешен только при условии выполнения требований директивы ЕС об электромагнитной совместимости (2004/108/EG, с 20.04.2016 — 2014/30/EU).

Устройства, имеющие знак "CE", удовлетворяют требованиям директивы о низковольтном оборудовании 2006/95/EG (с 20.04.2016 — 2014/35/EU) Устройство изготовлено в соответствии с требованиями гармонизированных стандартов, перечисленных в декларации соответствия.

Технические данные и информация об условиях подключения приведены на табличке с техническими данными и в документации.

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

3. Транспортировка, хранение

Соблюдать инструкции по транспортировке, хранению и правильному обращению.

4. Установка

Установку и подключение системы охлаждения производить в соответствии с требованиями прилагающейся документации.

Устройства следует защитить от недопустимых нагрузок и воздействий. В частности, во время перевозки и разгрузочно-погрузочных работ не допускать деформации частей устройства или изменения изоляционных расстояний. Не прикасаться к электронным элементам и контактам.

В составе устройств имеются части, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом, возникшим вследствие неправильного обращения с оборудованием. Не допускать механического повреждения или разрушения электрических компонентов (в некоторых случаях это может быть опасно для жизни!).

5. Подключение к электросети

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

Установку электрооборудования осуществлять в соответствии с действующими нормами (установленными, например, в отношении сечения провода, предохранителей, заземляющего провода и т.д.). Необходимую информацию по этому вопросу можно найти в прилагающейся документации.

Инструкции по установке, отвечающей требованиям директив по ЭМС (к экранированию, заземлению, расположению фильтров и прокладке кабелей), приведены в документации к устройству. Эти инструкции следует соблюдать также при установке любых устройств с маркировкой CE. Ответственность за соблюдение ограничений, установленных директивами и нормами по ЭМС, несет изготовитель установки или машины.

6. Эксплуатация

Установки, в составе которых работает устройство, должны иметь дополнительные устройства контроля и обеспечения безопасности, предписываемые нормами по технике безопасности и охране труда, а также правилами по работе с промышленным оборудованием.

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

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

7. Техническое обслуживание и ремонт

После отключения устройств от источника питания конденсаторы могут некоторое время сохранять заряд, поэтому запрещается прикасаться к токопроводящим деталям и контактам оборудования сразу после его отключения. Следует изучить соответствующие информационные знаки, расположенные на устройстве.

Более подробная информация приведена в документации, прилагаемой к устройству.

Сохранить данные инструкции по технике безопасности для дальнейшего использования!

1) Устройства прямого пуска, устройства плавного пуска, реверсивные пускатели

Использование по назначению преобразователя частоты

Неукоснительное соблюдение инструкций руководства по эксплуатации является **необходимым условием для безотказной** работы устройства и удовлетворения возможных требований по гарантии. Поэтому, прежде чем начинать работу с устройством, **нужно прочитать руководство по эксплуатации!**

Руководство по эксплуатации содержит **важные указания по сервисному обслуживанию**. По этой причине необходимо хранить руководство **рядом с устройством**.

Преобразователи частоты серии SK 500E предназначены для работы в составе промышленных установок, где они используются для подключения трехфазных двигателей с короткозамкнутым ротором, а также синхронных двигателей с постоянными магнитами. Вышеупомянутые двигатели должны подходить для работы с преобразователем частоты. Запрещается подключать к преобразователю частоты другие нагрузки.

Преобразователи частоты серии SK 5xxE предназначены для установки в распределительные шкафы. На месте эксплуатации соблюдать все технические характеристики и условия эксплуатации.

Запрещается использовать преобразователь в составе машин (т.е. приступать к нормальной эксплуатации), чьи характеристики не удовлетворяют требованиям директивы по ЭМС 2004/108/EG (от 20.04.2016: 2014/30/EC). Преобразователь также нельзя вводить в эксплуатацию, если конечный продукт не удовлетворяет требованиям директивы Евросоюза на машины и механизмы 2006/42/EG (в соответствии с EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2016

Документация

Наименование:	BU 0540	
Артикул №:	6075407	
Модельный ряд:	SK 500E	
Серии устройств:	SK 500E, SK 505E, SK 510E, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E	
Типы устройств:	SK 5xxE-250-112- ... SK 5xxE-750-112-	(0,25 - 0,75 кВт, 1~ 115 В, выход 3~ 230 В)
	SK 5xxE-250-323- ... SK 5xxE-221-323-	(0,25 - 2,2 кВт, 1/3~ 230 В, выход 3~ 230 В)
	SK 5xxE-301-323- ... SK 5xxE-182-323-	(3,0 - 18,5 кВт, 3~ 230 В, выход 3~ 230 В)
	SK 5xxE-550-340- ... SK 5xxE-163-340-	(0,55 - 160,0 кВт, 3~ 400 В, выход 3~ 400 В)

Перечень редакций

Название, Дата	Номер для заказа	Версия встроенного ПО	Примечания
BU 0540, Июль 2006 г.	6075407 / 2006	V 1.1 R1	Первое издание, на основе BU 0500 DE (март 2005 г.)
BU 0540, Июнь 2012 года	6075407 / 3811	V 2.0 R0	На основе BU 0500 DE (Артикул: 6075001/3811)
BU 0540, Март 2013 г.	6075407 / 1013	V 2.0 R5	На основе BU 0500 DE (Артикул: 6075001/1013)
BU 0540, Февраль 2015 года	6075407 / 0715	V 3.0 R1	На основе BU 0500 DE (Артикул: 6075001/0715)
BU 0540, Апрель 2016 года	6075407 / 1516	V 3.1 R0	На основе BU 0500 DE (Артикул: 6075001/1516)

Таблица 1: Перечень редакций BU0540

Область применения

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

Авторское право

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

Издатель

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

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

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

Оглавление

1	Общая информация	6
1.1	Обзор	6
1.2	Информация по обеспечению безопасности и порядок установки	7
1.2.1	Используемые знаки и символы	7
1.2.2	Указания по технике безопасности и порядок установки	8
1.3	Нормы и допуски	10
1.4	Код типа устройства / условные обозначения	11
1.4.1	Фирменная табличка	11
2	Сборка и установка	12
2.1	SK 5xxE в стандартной конфигурации	13
2.2	Подключение к электросети	14
2.2.1	Указания по электромонтажу	15
2.2.2	Настройка устройства для подключения по схеме IT	16
2.2.3	Подключение блока питания	19
2.2.4	Электрическое подключение блока управления	22
2.3	Цвет и расположение контактов для подключения датчика вращения	33
3	Отображение данных и обслуживание	35
3.1	Модульные компоненты SK 2xxE	35
3.2	Обзор технологических модулей	36
4	Ввод в эксплуатацию	39
4.1	Заводские настройки	39
4.2	Минимальная конфигурация разъемов управления	41
5	Параметры	42
6	Отображение информации о состояниях	54
6.1	Представление сообщения	54
6.2	Сообщения	55
7	Технические характеристики	64
7.1	Общие данные SK 500E	64
8	Информация по техническому обслуживанию и уходу	65
8.1	Указания по обслуживанию	65
8.2	Указания по сервисному обслуживанию	66

1 Общая информация

1.1 Обзор

Характеристики типового устройства **SK 205E**:

- Высокий пусковой момент и точная регулировка скорости вращения двигателя благодаря бездатчиковому управлению вектором тока
- Можно установить несколько преобразователей вплотную друг к другу.
- Диапазон допустимой температуры окружающей среды – от 0°C до 50°C (при условии соблюдения технических условий)
- Устройства типа Тип SK 5xxE ... **-А**: Встроенный **сетевой фильтр с защитой от электропомех** для предельной кривой A1 (и B1 для устройств типоразмера 1 - 4) в соответствии с EN 55011, категория C2 (и C1 для устройств типоразмера 1 - 4) в соответствии с EN 61800-3 (за исключением устройств 115 В)
- Устройства типа Тип SK 5xxE ... **-О**: **без** встроенного **сетевого фильтра**.
- Автоматическое измерение сопротивления обмотки статора для точного определения параметров двигателя
- Программируемое торможение постоянным током
- Встроенный тормозной прерыватель, способный обслужить четыре квадранта (дополнительные тормозные резисторы)
- Четыре независимых набора параметров, управляемых по сети
- Интерфейс RS232/RS485 (разъем RJ12)
- Поддержка USS и Modbus RTU (см. [BU 0050](#))

Характеристика	SK ..	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Дополнительная информация
Руководство		BU 0500					BU 0505	
Защитная блокировка импульса (STO / SS1)*			x	x		x	x	BU 0530
2 интерфейса CANbus/CANopen (разъем RJ45)				x	x	x	x	BU 0060
Дополнительный интерфейс RS485 (клеммная колодка)					x	x	x	
Обратная связь по частоте вращения (вход инкрементного датчика)					x	x	x	
Встроенная система управления позиционированием– POSICON						x	x	BU 0510
CANopen – датчик абсолютных значений – анализ						x	x	BU 0510
ПЛК – функциональность					x	x	x	BU 0550
Интерфейс универсального датчика (SSI, BiSS, HiPerface, EnDat и SIN/COS)							x	BU 0510
Эксплуатация PMSM (синхронных двигателей с постоянными магнитами)		x	x	x	x	x	x	
Количество цифровых входов/выходов**		5 / 0	5 / 0	5 / 0	7 / 2	7 / 2	5 / 3 6 / 2 7 / 1	

Характеристика	SK ..	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Дополнительная информация
Руководство		BU 0500					BU 0505	
Дополнительный вход позистора (гальванически изолированный)***							x	
Количество аналоговых входов/выходов**		2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Количество сообщений реле		2	2	2	2	2	2	
* за исключением устройств 115 В ** SK 54xE: можно изменить функции двух входов/выходов с помощью параметров *** возможно использование функции «Позистор» на цифровом входе 5 (в устройствах с типоразмером 5 и выше предусмотрен дополнительный вход позистора)								

Табл. 2: Характеристики преобразователей серии SK 500E

1.2 Информация по обеспечению безопасности и порядок установки

Устройства NORD предназначены для использования в промышленных силовых установках. Для их работы требуется напряжения, опасные для жизни.

Устройства и дополнительное оборудование разрешается использовать только для целей, для которых они предназначены. Самовольное изменение конструкции устройства и использование неоригинальных или не рекомендованных производителем запасных частей и дополнительных устройств может стать причиной пожара, привести к поражению электрическим током и травмам.

Установить все крышки и защитное снаряжение.

Работы по установке и подключению должны выполняться квалифицированными электриками-специалистами с соблюдением всех требований, перечисленных в руководстве по эксплуатации. Хранить руководство по эксплуатации, а также другую документацию, прилагаемую к устройству или дополнительному оборудованию, в доступном каждому пользователю месте.

Выполнять указания местных норм и стандартов по работе с электротехническим оборудованием, а также требования техники безопасности.

1.2.1 Используемые знаки и символы

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

1.2.2 Указания по технике безопасности и порядок установки

ОПАСНО

Поражение электрическим током

Устройство является источником опасного напряжения. Контакт с токопроводящими частями устройства (клеммы подключения, контактные колодки, питающие линии и печатные платы) может привести к поражению электрическим током и смерти.

Даже если двигатель не работает (например, из-за электронной блокировки, блокировки привода или короткого замыкания выходной клеммы), в клеммах подключения питающей линии, клеммах двигателя и тормозного резистора (если есть), на контактной колодке, печатных платах и питающих линиях может сохраняться опасное напряжение. Неподвижность двигателя не является признаком электрической изоляции от сети электропитания.

Разрешается проводить монтажные и другие работы на устройстве при условии, что **устройство полностью отсоединено от источника питания**. После отсоединения устройства от источника питания **подождать не менее 5 минут**, так как некоторые части устройства сохраняют опасное напряжение в течение 5 минут после отключения электроснабжения.

Пять основных правил техники безопасности (1. обесточить; 2. предусмотреть защиту от непреднамеренного включения; 3. убедиться в отсутствии напряжения; 4. заземлить и замкнуть накоротко; 5. изолировать или защитить экраном соседние детали, находящиеся под напряжением).

ОПАСНО

Поражение электрическим током

Двигатель, подсоединенный к изолированному от источника питания приводу, может продолжать вращаться, генерируя опасное напряжение. В этом случае контакт с токопроводящими деталями может привести к поражению электрическим током и даже к смерти.

Поэтому необходимо остановить двигатель.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током

Неотключенное питание может прямым или косвенным образом привести устройство в действие. В этом случае контакт с токопроводящими деталями может привести к поражению электрическим током и даже к смерти.

Поэтому необходимо **отсоединить все фазы и контакты** источника питания. В **трехфазных** устройствах необходимо отсоединить одновременно три фазы (**L1 / L2 / L3**), в **однофазных** устройствах следует одновременно отсоединить провода **L1 / N**, в устройствах, работающих от источника постоянного тока, необходимо одновременно отсоединить провода **-DC / +B**. Кроме того, следует отсоединить провода подключения двигателя **U / V / W**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током

Если заземление не является эффективным, в случае ошибки или неисправности контакт с токопроводящими деталями может привести к поражению электрическим током и даже к смерти.

Устройство предназначено для стационарного подключения, поэтому его запрещается эксплуатировать, если оно не подключено к заземлению в соответствии с требованиями местных норм, принятых в отношении больших токов утечки (> 3,5 мА).

Стандарты EN 50178 / VDE 0160 требуют монтажа второго провода заземления или использования провода заземления сечением не менее 10 мм². ( [TI 80-0011](#)), ( [TI 80-0019](#))

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования во время пуска

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

Прежде чем включать источник напряжения, следует обязательно предупредить о предстоящем включении и вывести из опасной зоны всех посторонних.



ОСТОРОЖНО

Опасность ожога

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

Прикосновение к этим частям может вызвать ожог на соответствующей части тела (на руке, пальцах и т.д.).

Во избежание ожога перед началом работ выждать время, необходимое для охлаждения горячих деталей, и проверить температуру поверхности с помощью подходящих средств измерения. Кроме того, при проведении монтажных работ не приближаться к соседним частям оборудования либо использовать средства, защищающие от прикосновения.

ВНИМАНИЕ

Повреждение устройство

При эксплуатации устройства в режиме одной фазы (115 В / 230 В) полное сопротивление каждого проводника должно составлять не менее 100 мкГн. Если это невозможно, в цепь питания необходимо включить дроссельную катушку.

В противном случае недопустимая нагрузка на части устройства может привести к выводу его из строя.

ВНИМАНИЕ

Электромагнитные помехи

В соответствии с МЭК 61800-3 данное изделие предназначено только для использования в промышленной среде. Допускается использование изделия в бытовых условиях при выполнении дополнительных мер по обеспечению электромагнитной совместимости. (📖 документ [TI 80_0011](#))

Устранить электромагнитные помехи можно, например, при помощи сетевого фильтра.

ВНИМАНИЕ

Рабочий ток и ток утечки

Устройства генерируют рабочие токи с определенными характеристиками (посредством, например, встроенных сетевых фильтров, сетевых блоков и конденсаторов). При наличии постоянной составляющей в токе утечки для обеспечения надлежащей работы устройств необходимо использовать устройство защитного отключения (тип В), чувствительное ко всем видам тока и отвечающее требованиям стандарта EN 50178 / VDE 0160.



Информация

Эксплуатация в сети TN- / TT- / IT

Устройства подходят для эксплуатации в сетях TN, TT, а также в сетях IT при наличии встроенного сетевого фильтра. (📖 пункт 2.2.2 "Настройка устройства для подключения по схеме IT")



Информация

Техническое обслуживание

При правильной эксплуатации устройства не требуют технического обслуживания.

В процессе работы в условиях с повышенным содержанием пыли необходимо регулярно очищать поверхности охлаждения сжатым воздухом.

При выводе из эксплуатации на долгое время / помещении на длительное хранение принимать специальные меры по защите (📖 пункт 8.1 "Указания по обслуживанию").

Несоблюдение этих требований может привести к повреждению частей устройств и значительному сокращению срока их службы вплоть до полного разрушения.

1.3 Нормы и допуски

Все устройства данного модельного ряда удовлетворяют следующим нормам и директивам.

Норма / директива	Логотип	Примечание
ЭМС		EN 61800-3
UL		File No. E171342
cUL		File No. E171342
C-Tick		N 23134
EAC		N° TC RU C-DE.АЛ32.В.01859 N° 0291064
RoHS		2011/65/EC

Таблица 3: Нормы и допуски

1.4 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:



Преобразователь частоты



Дополнительный модуль
(технологический модуль)

1.4.1 Фирменная табличка

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



Модель: SK 500E-750-340-A
 Номенклатурный №: 275420075
 ID: 41L301679818

Версия: 2.0R0
 CAA

Модель:	Тип / наименование
Номенклатурный №:	Артикул
ID:	Идентификационный номер
Версия:	Версия ПО / аппаратных средств

2 Сборка и установка

Модельный ряд преобразователей частоты SK 5xxE включает устройства разных мощностей и типоразмеров. Установить преобразователь в монтажном положении, предусмотренном его конструкцией.

Для защиты от перегрева обеспечить достаточную вентиляцию. Для этого необходимо обеспечить минимальное расстояние между верхней частью (основанием) преобразователя и соседними предметами, которые могут препятствовать движению воздуха (сверху > 100 мм, снизу > 100 мм)

Расстояние до соседних предметов: Можно установить несколько преобразователей, расположив их рядом друг с другом. Если тормозные резисторы установлены снизу (невозможно в устройствах -CP) и если снабжены температурными датчиками, необходимо предусмотреть больше места по ширине.

Монтажное положение: Основное монтажное положение — вертикальное. Убедиться, что охлаждающие ребра, расположенные сзади устройства, закрыты плоской поверхностью, так как в этом случае обеспечивается оптимальная конвекция воздуха.



Необходимо предусмотреть отвод теплого воздуха над устройством!

Рис. 1: Монтажные расстояния SK 5xxE

Если несколько преобразователей установлены один над другим, убедиться, что поступающий охлаждающий воздух имеет температуру ниже максимально допустимой величины (глава 7). Если поступает слишком горячий охлаждающий воздух, между преобразователями необходимо предусмотреть некоторое «заграждение» (например, кабельный канал), который бы разделял прямой поток нагревающегося воздуха.

Теплопотеря: Необходимо предусмотреть достаточную вентиляцию для преобразователей, установленных внутри распределительного шкафа. Во время эксплуатации величина теплопотери составляет около 5 % для номинальной мощности преобразователя (в зависимости от размера устройства и его конфигурации).

2.1 SK 5xxE в стандартной конфигурации

Как правило, преобразователь можно установить непосредственно на заднюю стенку распределительного шкафа. Для этого к преобразователю прилагается два настенных кронштейна (к преобразователям типоразмеров 5 - 7 — четыре), которые крепятся к задней части устройства. Устройство вместе с кронштейнами вставляется в корпус радиатора. Преобразователи типоразмера 8 и выше уже снабжены монтажным приспособлением.

Преобразователи типоразмера 1 ... 4 можно вставить в корпус радиатора сбоку, что в некоторых случаях позволяет более оптимально использовать пространство внутри шкафа.

Чтобы обеспечить оптимальную конвекцию воздуха, необходимо закрыть заднюю стенку радиатора плоской поверхностью и установить преобразователь вертикально.

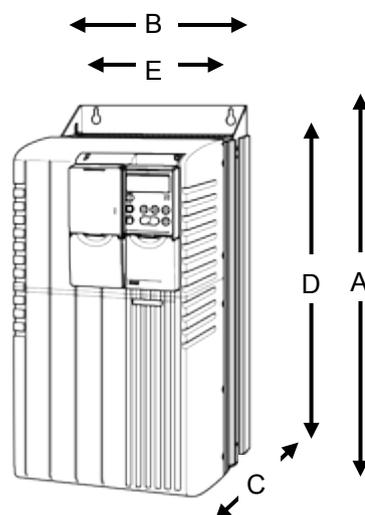
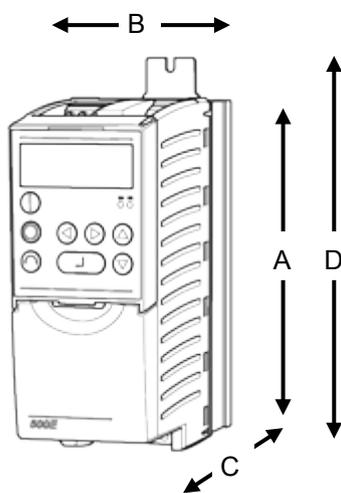


Тип устройства	Типоразмер	Габариты кожуха			Установка на стену		
		A	B	C	D	E ¹⁾	Ø
SK 5xxE-250- ... до SK 5xxE-750- ...	TP1	186	74 ²⁾	153	220	/	5,5
SK 5xxE-111- ... до SK 5xxE-221- ...	TP2	226	74 ²⁾	153	260	/	5,5
SK 5xxE-301- ... до SK 5xxE-401- ...	TP3	241	98	181	275	/	5,5
SK 5xxE-551- 340... до SK 5xxE-751- 340...	TP4	286	98	181	320	/	5,5
SK 5xxE-551- 323... до SK 5xxE-751- 323...	TP5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 340... до SK 5xxE-152- 340...	TP5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 323...	TP6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-182- 340... до SK 5xxE-222- 340...	TP6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-152- 323... до SK 5xxE-182- 323...	TP7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-302- 340... до SK 5xxE-372- 340...	TP7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-452- 340... до SK 5xxE-552- 340...	TP8	598	265	286	582	210	8,0
SK 5xxE-752- 340... до SK 5xxE-902- 340...	TP9	636	265	286	620	210	8,0
SK 5xxE-113- 340... до SK 5xxE-133- 340...	TP10	720	395	292	704	360	8,0
SK 5xxE-163- 340...	TP11	799	395	292	783	360	8,0

Преобразователи частоты 400 В (...-340...) и 500 В (...-350...) имеют одинаковые габариты и вес

Все размеры указаны в [мм]

- 1) Типоразмеры 10 и 11: указанное значение соответствует расстоянию между наружными креплениями. Третье крепежное отверстие располагается в центре
- 2) при использовании нижних тормозных резисторов = 88 мм



A=	общая длина ¹⁾
B=	общая ширина ¹⁾
C=	общая высота ¹⁾
D=	Расстояние между отверстиями по вертикали ²⁾
E=	Расстояние между отверстиями по горизонтали ²⁾

- 1) Состояние при поставке
- 2) Монтажные габариты

2.2 Подключение к электросети


ОПАСНО
Опасность, обусловленная электрическим током

УСТРОЙСТВА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕННЫ.

Для обеспечения безопасной работы устройств требуется, чтобы их установку и ввод в эксплуатацию выполняли квалифицированные специалисты в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве.

В частности, необходимо соблюдать общие и национальные требования норм по установке и технике безопасности при работе с высоковольтными системами (к примеру, VDE), а также правила, относящиеся к правильному использованию инструментов и средств персональной защиты.

На контактах подключения источника питания и двигателя может сохраняться опасное напряжение, даже если преобразователь частоты выключен. При работе с этими контактами всегда использовать отвертки с изоляцией.

Перед выполнением работ по подключению или настройке убедиться, что напряжение в источнике входного напряжения отсутствует.

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

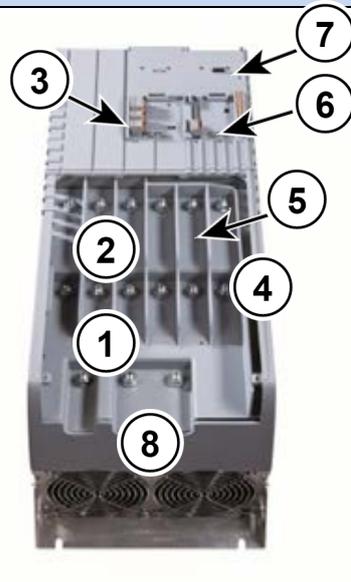


Информация

Датчик температуры и позистор (TF)

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

Контакты подключения источника питания и управляющей цепи в устройствах разных типоразмеров расположены по-разному. Некоторые контакты отсутствуют в устройствах определенных конфигураций.

Типоразмер 1 - 4	Типоразмер 5 - 7	Типоразмер выше 8
		

1 = Источник питания

2 = Подключение двигателя

3 = Многофункциональное реле

4 = Тормозной резистор

5 = промежуточная цепь постоянного тока

6 = Клеммы цепи управления

7 = Технологический модуль

8 = Дроссель промежуточной цепи

L1, L2/N, L3, PE

U, V, W, PE

1 - 4

+B, -B

-DC

ввод/вывод, GND, 24 В вых, IG, →

DIP для AIN

X1

X2

X3

X2

X2

→

типоразмер 8 и больше:

X1.1, X1.2

X2.1, X2.2

X30

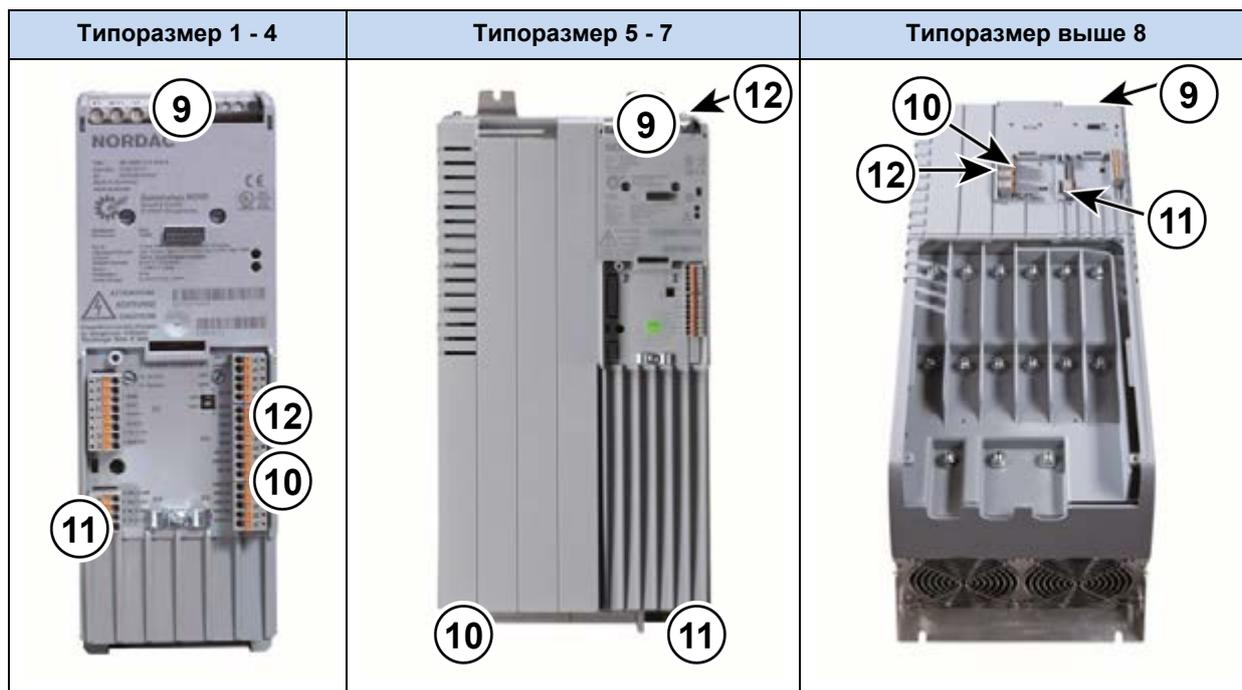
X32

+ DC, - DC

X4, X5, X6, X7, X14

X31

-DC, CP, PE



9 = Передача данных	CAN/CANopen; RS232/RS485	→ X9/X10; X11
10 = Позистор	T1/2 или TF+/-	X13 до типоразмера 4 (за исключением SK 54xE): к DIN 5
11 = Безопасная блокировка импульса	86, 87, 88, 89	X8
12 = Управляющее напряжение VI 24 В	40, 44	X12 за исключением SK 5x0E и SK 511E

2.2.1 Указания по электромонтажу

Устройства предназначены для эксплуатации в промышленной среде, в которой сильные электромагнитные помехи могут влиять на его работу. Как правило, правильная прокладка кабеля позволяет обеспечить надлежащую и безопасную работу устройства. Для соблюдения ограничений, установленных директивами по ЭМС, необходимо выполнить следующее.

1. Убедиться, что все устройства, установленные в электрическом шкафу и на производстве, подключены к общей точке заземления и хорошо заземлены. Для подключения использовать короткий провод с большим сечением. Все управляющие устройства (например, контроллеры) приводного оборудования также должны быть подключены к той же точке заземления, что и преобразователь частоты. Для подключения использовать короткий провод с большим сечением. Лучше всего использовать плоские провода (например, металлические скобы), так как они обладают меньшим полным сопротивлением при высокой частоте тока.
2. Проводник защитного заземления двигателя, управляемого устройством, по возможности подсоединить прямо к разъему заземления регулятора. Главная заземляющая шина и защитные проводники, подключенные к этой шине, как правило, обеспечивают безопасную и безотказную работу устройств.
3. Для подключения управляющей цепи по возможности использовать экранированный кабель. Экранирующий слой аккуратно обрезать на концах кабеля. Не применять кабель с жилами, на которых имеются обширные неэкранированные участки.
Экран кабеля 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**. Варисторы, защищающие от перенапряжения, также могут быть эффективны. Такую защиту от помех следует предусмотреть в случаях, когда контакторы управляются через реле преобразователя частоты.
6. Для подключения нагрузки (двигателя) использовать экранированный или армированный кабель. Экран (армирование) кабеля необходимо заземлить с двух сторон. По возможности заземление должно проходить по хорошо проводящей монтажной панели распределительного шкафа или по поверхности экранирующего уголка из электромагнитного набора.

Кроме того, обязательно соблюдать указания стандартов ЭМС по прокладке кабеля. При необходимости можно заказать дополнительный выходной дроссель.

При установке преобразователя частоты ни в коем случае не нарушать требования техники безопасности!

ВНИМАНИЕ

Неполадки и повреждения

Прокладывать силовые кабели, кабели цепи управления и кабели для подключения двигателя, изолируя их друг от друга. Запрещается прокладывать их в общем кабельном канале (монтажной трубе), так как эти кабели являются источником помех.

Запрещается использовать на кабелях, подключенных к регулятору двигателя, тестовое оборудование для высоковольтной изоляции. Несоблюдение этих требований может привести к повреждению электронных частей приводного оборудования.

2.2.2 Настройка устройства для подключения по схеме IT

Новое устройство имеет конфигурацию, позволяющую подключать устройство по схеме TN или TT. Чтобы подключить устройство по схеме IT, необходимо произвести несложную настройку, которая, однако, приводит к ухудшению электромагнитной совместимости.

Преобразователи типоразмера 1-7 настраиваются посредством переключателей. Переключатели на новом устройстве находятся в «стандартном положении». Такая конфигурация обеспечивает эффективную работу сетевого фильтра и позволяет уменьшить ток утечки. Устройства типоразмеров 8 и больше оснащены DIP-переключателями. Настройка для подключения по схеме TN/TT или IT в этом случае производится посредством DIP-переключателей.

Преобразователь частоты	Переключатель А ¹⁾	Переключатель В	Примечание	Ток утечки
Типоразмер 1 - 4	Положение 1	Положение 1	Эксплуатация в сети IT	отсутствует
Типоразмер 1 - 4	Положение 3	Положение 2	Высокая эффективность сетевого фильтра	< 30 мА
Типоразмер 1 - 4	Положение 3	Положение 3 ²⁾	Ограниченное действие сетевого фильтра ²⁾	<< 30 мА > 3,5 мА
Типоразмер 5 - 7	Положение 0	Положение 1	Эксплуатация в сети IT	отсутствует
Типоразмер 5 - 7	Положение 4	Положение 2	Высокая эффективность сетевого фильтра	< 6 мА
DIP-переключатель «EMC-Filter»				
ТР 8 – 11	ВЫКЛ.		Эксплуатация в сети IT	< 30 мА
ТР 8 – 11	ВКЛ.		Высокая эффективность сетевого фильтра	< 10 мА

1) Переключатель А только в устройствах типа SK 5xxE-...-А

2) Только в устройствах типа SK 5xxE-...-А, в устройствах типа SK 5xxE-...-О это положение переключателя соответствует положению 1

Табл. 4: Регулировка встроенного фильтра

ВНИМАНИЕ

Работа в сети IT

Для использования преобразователя частоты в **сети IT** необходимо настроить встроенный сетевой фильтр.

Рекомендуется использовать преобразователь в сети IT, если к нему подключено тормозное сопротивление. Если в сети IT возникает ошибка замыкания на землю, выполнение вышеуказанных требований позволит избежать чрезмерной нагрузки на конденсатор и промежуточную цепь и таким образом повреждения устройства.

При использовании устройства контроля за состоянием изоляции следить за сопротивлением изоляции преобразователя частоты.

Регулировка преобразователей с типоразмерами 1 – 7

ВНИМАНИЕ

Положение переключателей

После завершения регулировки не разрешается менять положение переключателей, так как это может привести к повреждению преобразователя частоты.

Переключатель А «Вход сети» (только в устройствах типа SK 5xxE-...-A)

TP 1 – 4



Работа в сети IT = положение 1
(уменьшение тока утечки)



стандартное положение = положение 3

Верхняя часть устройства



TP 5 – 7



Работа в сети IT = положение 0
(уменьшение тока утечки)



стандартное положение = положение 4

Верхняя часть устройства



Переключатель В – подключение двигателя

ТР 1 – 4



Работа в сети IT = положение 1
(уменьшение тока утечки)

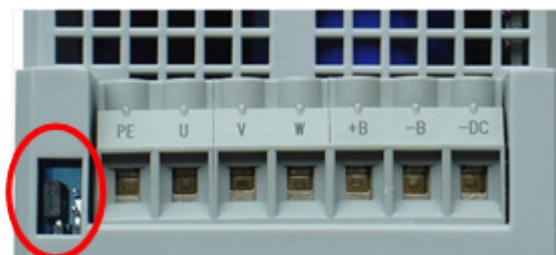


стандартное положение = положение 2



уменьшение тока утечки = положение 3
(Заданная в (P504) частота импульсов оказывает незначительное влияние на ток утечки)
(в устройствах типа **SK 5xxE-...-O** соответствует положению 1)

Нижняя часть устройства



ТР 5 – 7



Работа в сети IT = положение 1
(уменьшение тока утечки)



стандартное положение = положение 2

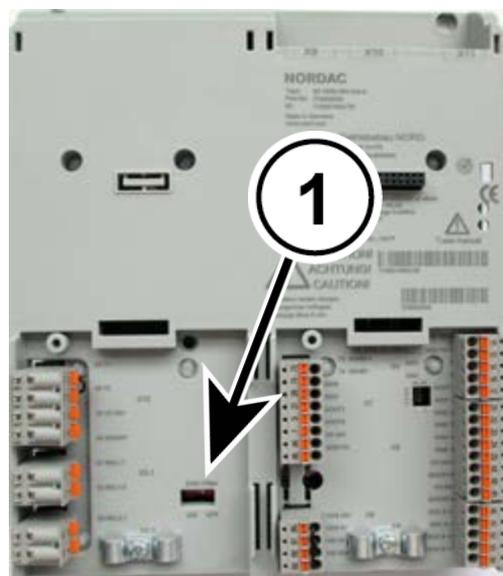
Нижняя часть устройства



Настройка преобразователей с типоразмером 8 и более

Регулировка для подключения по схеме IT производится посредством DIP-переключателя EMC – Filter (1). По умолчанию этот переключатель находится в положении ON.

Для эксплуатации устройства в сетях IT необходимо перевести переключатель в положение OFF. В этой конфигурации уменьшение тока утечки производится за счет ухудшения электромагнитной совместимости.



2.2.3 Подключение блока питания

Информация, приводимая ниже, относится к любым подключениям преобразователя частоты, в том числе:

- подключение силового кабеля (L1, L2/N, L3, PE)
- подключение кабеля двигателя (U, V, W, PE)
- подключение тормозного резистора (B+, B-)
- подключение к промежуточному контуру (-DC, (+DC))
- подключение к дросселю промежуточного контура (-DC, CP, PE)

Прежде чем подключить устройство, выполнить следующее:

1. Убедиться, что напряжение источника питания соответствует характеристикам оборудования.
2. Убедиться, что между источником напряжения и преобразователем частоты установлены устройства защитного отключения установленного номинала.
3. Подключить сетевое напряжение к контактам L1-L2/N-L3-PE (в зависимости от устройства).
4. Использовать для подсоединения двигателя четырехжильный кабель. Этот кабель подключить к контактам PE-U-V-W двигателя.
5. Если для подсоединения двигателя используется экранированный кабель (рекомендуется), экран проложить по хорошо проводящей монтажной панели распределительного шкафа, а также по возможности по поверхности металлического экранирующего уголка из электромагнитного набора.
6. Для устройств типоразмера 8 и выше использовать прилагаемые гильзовые наконечники. После обжатия изолировать их с помощью усадочного шланга.

Информация

Как правило, для эффективного подавления электромагнитных помех используются экранированные кабели.

Кабельные гильзы позволяют уменьшить максимальное сечение проводника в месте подключения.

Для подключения источника питания потребуются следующие **инструменты**:

Преобразователь частоты	Инструмент	Тип
Типоразмер 1 - 4	Отвертка	SL / PZ1; SL / PH1
Типоразмер 5 - 7	Отвертка	SL / PZ2; SL / PH2
Типоразмер 8 - 11	Торцевой ключ	SW 13

Табл. 5: Инструменты

Данные подключения:

Преобразователь частоты	Ø кабеля [мм²]		AWG	Момент затяжки	
	жесткий	гибкий		[Нм]	[фунт силы/дюйм]
Типоразмер 1 ... 4	0,2 ... 6	0,2 ... 4	24-10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
5	0,5 ... 16	0,5 ... 10	20-6	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
6	0,5 ... 35	0,5 ... 25	20-2	2,5 ... 4,5	22,12 ... 39,82

Преобразователь частоты	Ø кабеля [мм ²]		AWG	Момент затяжки	
	жесткий	гибкий		[Нм]	[фунт силы/дюйм]
7	0,5 ... 50	0,5 ... 35	20-1	2,5 ... 4	22,12 ... 35,4
8	50	50	1/0	15	135
9	95	95	3/0	15	135
10	120	120	4/0	15	135
11	150	150	5/0	15	135

Табл. 6: Данные подключения

ВНИМАНИЕ

Электропитание тормоза

Электропитание тормоза (и соответствующего выпрямителя) осуществляется через электрическую сеть.

Подключение с выходной стороны (к контактам двигателя) может привести к повреждению тормоза или преобразователя частоты.

Подключение к источнику питания (X1 – PE, L1, L2/N, L3)

Преобразователь частоты не требует дополнительных средств защиты со стороны источника питания. Рекомендуется использовать стандартные сетевые плавкие предохранители (см. «Технические данные»), а также сетевой выключатель или устройство защитного отключения.

Характеристики устройства		Сетевые характеристики			
Напряжение	Мощность	1 ~ 115 В	1 ~ 230 В	3 ~ 230 В	3 ~ 400 В
115 В перем. тока	0,25... 0,75 кВт	X			
230 В перем. тока	0,25... 2,2 кВт		X	X	
230 В перем. тока	≥ 3,0 кВт			X	
400 В перем. тока	≥ 0,37 кВт				X
Подключения		L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

Подсоединять к сети и отсоединять от нее следует одновременно все фазы и контакты преобразователя (L1/L2/L2 или L1/N).

ВНИМАНИЕ

Работа в сети IT

Для использования преобразователя частоты в **сети IT** необходимо настроить встроенный сетевой фильтр.

Рекомендуется использовать преобразователь в сети IT, если к нему подключено тормозное сопротивление. Если в сети IT возникает ошибка замыкания на землю, выполнение вышеуказанных требований позволит избежать чрезмерной нагрузки на конденсатор и промежуточную цепь и таким образом повреждения устройства.

При использовании устройства контроля за состоянием изоляции следить за сопротивлением изоляции преобразователя частоты.

Кабель двигателя (X2 - U, V, W, PE)

Если для подключения двигателя используется обычный кабель, **общая длина** кабеля не должна превышать **100 м** (обеспечить ЭМС). Если используется экранированный кабель или кабель уложен в тщательно заземленный металлический кабельный канал, **общая длина кабеля не должна превышать 30 м**.

При использовании кабеля большей длины необходимо предусмотреть выходной дроссель (приобретается отдельно).

В системах с несколькими двигателями общая длина кабеля равна сумме длин отдельных кабелей.

ВНИМАНИЕ

Отключение

Не подсоединять кабель двигателя, если преобразователь находится в состоянии генерации импульсов (преобразователь должен быть в состоянии «Готов к включению» или «Блокировка включения»).

В противном случае можно повредить преобразователь.

Тормозной резистор (X2 - +B, -B)

Клеммы +B/-B предназначены для подключения подходящего тормозного резистора. Для подсоединения резистора использовать экранированный кабель минимальной длины. При установке тормозного резистора необходимо учитывать сильное тепловыделение (нагрев > 70°C).

2.2.4 Электрическое подключение блока управления

Контакты подключения блока управления находятся под передней крышкой преобразователя (в устройствах типоразмера 8 — под обеими передними крышками). Расположение контактов зависит от конфигурации и типоразмера конкретного устройства. В устройствах типоразмеров меньше 7 отдельные клеммы управления (X3, X8, X13) частично смещены (см. главу 2.2 «Подключение к электросети»).

Данные подключения:

Преобразователь частоты	все	ТР 1 ... 4	ТР 5 ... 7	типоразмер выше 8
Блок клемм	стандартно	X3	X3, X8, X12, X13	X3.1/2, X15
Ø жесткого кабеля [мм ²]	0,14 ... 1,5	0,14 ... 2,5	0,2 ... 6	0,2 ... 2,5
Ø гибкого кабеля [мм ²]	0,14 ... 1,5	0,14 ... 1,5	0,2 ... 4	0,2 ... 2,5
Американский стандарт	26-16	26-14	24-10	24-12
Момент затяжки [Нм] [фунт силы/дюйм]	Зажим	0,5 ... 0,6	0,5 ... 0,6	Зажим
		4,42 ... 5,31	4,42 ... 5,31	

GND/0V (заземление) является общим опорным потенциалом для аналоговых и цифровых входов.

Необходимо учитывать, что в преобразователях частоты **SK 5x5E** типоразмеров 1 ... 4 контакт 44 может служить для подключения управляющего напряжения, в то время как в устройствах типоразмеров 5 и выше этот контакт обеспечивает управляющее напряжение 24 В.

Информация

Суммарный ток

Ток 5 В/15 В(24 В) в некоторых случаях может распределяться между разными клеммами. К таким клеммам относятся цифровые выходы или разъемы RJ45, через которые подключаются модули управления.

В устройствах типоразмеров 1 ... 4 суммарный потребляемый ток не должен превышать 250 мА / 150 мА (5 В/15 В). В устройствах типоразмера 5 суммарный ток не должен превышать 250 мА/200 мА (5 В/24 В).

ВНИМАНИЕ

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.

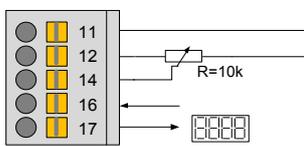
Блок клемм X3, (типоразмер 8 и больше): X3.1 и X3.2) - реле

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Клеммы X3:	1	2	3	4				
Обозначение	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2				

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
1	Выход 1	Замыкающий контакт реле 230 В перем. тока, 24 В пост. тока, < 60 В перем. тока в цепях с безопасным размыканием, ≤ 2 А	управление тормозом (замыкается при отпускании)	P434
2	[управление тормозом]			
3	Выход 2		Неполадка / готово к работе (замыкается, если преобразователь готов к работе / отсутствуют ошибки)	P441
4	[готово / неполадка]			

Блок клемм X4 – аналоговый вход/выход

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

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
11	10 В, опорное напряжение	10 В, 5 мА без защиты от короткого замыкания	<p>Аналоговый вход используется для управления выходной частотой преобразователя.</p> 	
12	Опорный потенциал для аналоговых сигналов	0 В, аналоговый		
14	аналоговый вход 1 [Заданная частота]	$V=0...10\text{ В}$, $R_i=30\text{ к}\Omega$, $I=0/4...20\text{ мА}$, $R_i=250\Omega$, настраивается посредством DIP-переключателя, опорный потенциал GND.		P400
16	аналоговый вход 2 [нет функции]	При использовании цифровых функций 7,5...30 В. <u>типоразмер 5 и выше:</u> также сигналы -10 ... +10 В		Цифровые функции описываются параметром P420. <u>типоразмер 5 и выше:</u> конфигурирование аналогового входа производится посредством DIP-переключателя (см. ниже).
17	аналоговый выход [нет функции]	0...10 В Опорный потенциал GND макс. ток нагрузки: 5 мА аналоговый сигнал, 20 мА цифровой сигнал	Может использоваться для вывода информации на внешнее устройство или обработки данных в оборудовании, подключенном выше на линии.	P418

Конфигурирование аналогового сигнала

TP 1 ... 4:

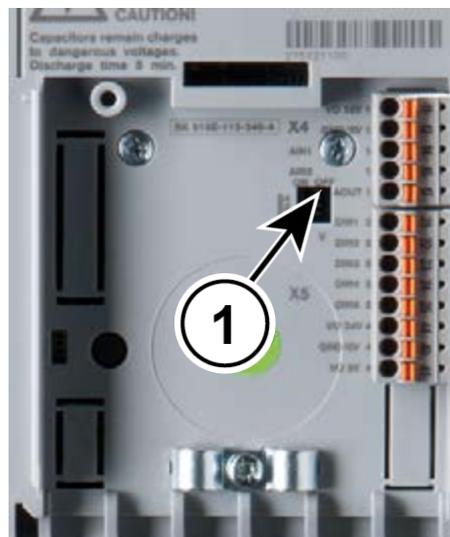
1 = DIP-переключатель: слева = I / справа = V

AIN2:	I	= ток 0/4 ... 20 mA
	B	= Напряжение
AIN1:	I	= ток 0/4 ... 20 mA
	B	= Напряжение

типоразмер 5 и больше:

1 = DIP-переключатель: слева = ON / справа = OFF

S4:	AIN2:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S3:	AIN1:	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
S2:	AIN2:	I	= ON = ток 0/4 ... 20 mA
		B	= OFF = напряжение
S1:	AIN1:	I	= ON = ток 0/4 ... 20 mA
		B	= OFF = напряжение



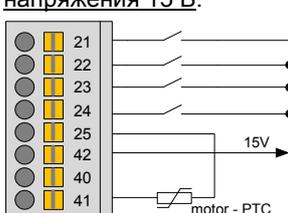
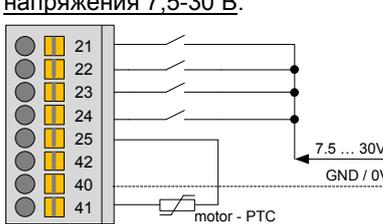
Примечание

Если S2 = ON (AIN2 = токовый вход), должно быть S4 = OFF.

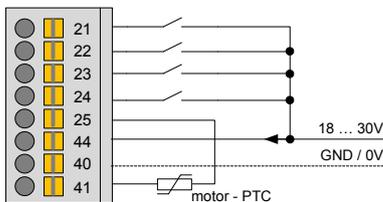
Если S1 = ON (AIN1 = токовый вход), должно быть S3 = OFF.

Блок клемм X5 – цифровой вход

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

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
21	цифровой вход 1 [ВКЛ в положении справа]	7,5...30 В, R _i =6,1 кΩ	<p>Время ответа каждого входа составляет ≤5 мс.</p> <p><u>Управление посредством внутреннего напряжения 15 В:</u></p> 	P420
22	цифровой вход 2 [ВКЛ в положении слева]	Не подходит для обработки данных с позистора.		P421
23	цифровой вход 3 [бит 0 набора параметров]	Подключение НТЛ – датчика только к цифровым входам DIN2 и DIN4		P422
24	цифровой вход 4 [Фикс. частота 1, P429]	Предельная частота: макс. 10 кГц		P423
25	цифровой вход 5 [нет функции]	2,5...30 В, R _i =2,2 кΩ Не подходит для обработки данных с устройства защитного отключения. Подходит для позистора 5 В. ПРИМЕЧАНИЕ: Для позистора двигателя необходимо задать P424 = 13	<p><u>Управление посредством внешнего напряжения 7,5-30 В:</u></p> 	P424
42	Выход для источника питания 15 В	15 В ± 20 % макс. 150 мА (выход)	Питание, предоставляемое преобразователем для управления цифровыми входами или для энкодера 10-30 В	
40	Опорный потенциал для цифровых сигналов	Цифровой 0 В	Опорный потенциал	
41	Выход для источника питания 5 В	5 В ± 20% макс. 250 мА (выход), с защитой от короткого замыкания	Питающее напряжение для позистора двигателя	

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
		√			√			√	
Клеммы X5:	21	22	23	24	25	44*	40	41	* Клемма 44: до 4-го типоразмера: VI для TP 5: VO
Обозначение	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
21	цифровой вход 1 [ВКЛ в положении справа]	7,5...30 В, $R_i=6,1 \text{ к}\Omega$ Не подходит для обработки данных с позистора. Подключение HTL – датчика только к цифровым входам DIN2 и DIN4 Предельная частота: макс. 10 кГц	Время ответа каждого входа составляет $\leq 5 \text{ мс}$. 	P420
22	цифровой вход 2 [ВКЛ в положении слева]			P421
23	цифровой вход 3 [бит 0 набора параметров]			P422
24	цифровой вход 4 [Фикс. частота 1, P429]			P423
25	цифровой вход 5 [нет функции]	только в TP 1 – 4 2,5...30 В, $R_i=2,2 \text{ к}\Omega$ Не подходит для обработки данных с устройства защитного отключения. Подходит для позистора 5 В. ПРИМЕЧАНИЕ: Для позистора двигателя необходимо задать P424 = 13 <u>типоразмер 5 и выше</u> позистор на X13:T1/T2		P424
44	TP 1 – 4 VI 24 В, вход источника питания	18...30 В не менее 800 мА (вход)	Питающее напряжение для блока управления преобразователя. Требуется для работы преобразователя.	
	<u>типоразмер 5 и выше</u> VO 24 В, выход источника питания	24 В \pm 25 % не более 200 мА (выход), с защитой от короткого замыкания	Питание, предоставляемое преобразователем для управления цифровыми входами или для энкодера 10-30 В 24 В постоянного тока – управляющее напряжение генерируется преобразователем частоты, возможно также подключение источника управляющего напряжения через клеммы X12:44/40 (в типоразмерах 8 и более: X15:44/40). Нельзя подключить питание через клемму X5:44.	
40	Опорный потенциал для цифровых сигналов	Цифровой 0 В	Опорный потенциал	
41	Выход для источника питания 5 В	5 В \pm 20% макс. 250 мА (выход), с защитой от короткого замыкания	Питающее напряжение для позистора двигателя	

Блок клемм X6 – энкодер

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	√
Клеммы X6:	40	51	52	53	54			
Обозначение	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
40	Опорный потенциал для цифровых сигналов	Цифровой 0 В	<p>Вход инкрементного датчика используется для точного регулирования частоты вращения и задания номинальных значений вспомогательных величин, а также для позиционирования (в преобразователях SK530E и более старших моделях).</p> <p>Следует использовать систему датчика с питанием 10-30 В для того, чтобы компенсировать падение напряжения в случае соединения кабелем большой длины.</p> <p>Примечание. Датчики с питанием 5 В не подходят для обеспечения надежной работы системы.</p>	P300
51	Канал А	TTL, RS422 500...8192 имп./об. Допустимая частота: макс. 205 кГц		
52	Канал А обр.			
53	Канал В			
54	Канал В обр.			

Блок клемм X7 – цифровой вход/выход

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
						√	√		
Клеммы X7:	73	74	26	27	5	7	42	40	
Наименование	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	VO 15V	GND/0V	

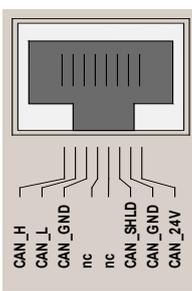
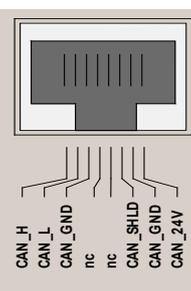
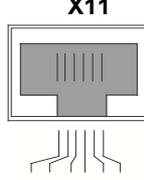
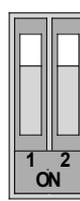
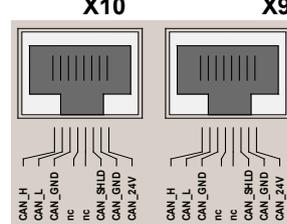
Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
73	Передача данных через RS485	Скорость передачи 9600...38400 бод Выходное сопротивление R=120Ω	Подключение шины; если параллельно к RS485, то через вилку RJ12 ПРИМЕЧАНИЕ: Выходное сопротивление (DIP-переключатель 1) использовать также для клемм 73/74 (см. RJ12/RJ45).	P503 P509
74				
26	цифровой вход 6 [нет функции]	7,5...30 В, R _i =3,3 кΩ	Аналогично описанию DIN1 – DIN5 для блока клемм X5. Не подходит для обработки данных позистора двигателя.	P425
27	цифровой вход 7 [нет функции]			P470
5	Выход 3 (DOUT1) [нет функции]	цифровой выход 15 В, не более 20 мА В случае индуктивной нагрузки: обеспечить защиту с помощью безынерционного диода.	Для анализа в системе управления. Функции аналогичны функциями реле (P434).	P450
7	Выход 4 (DOUT2) [нет функции]			P455
42	Выход для источника питания 15 В	15 В ± 20 % макс. 150 мА (выход), с защитой от короткого замыкания	Питание для управления цифровыми входами или для энкодера 10-30 В	
40	Опорный потенциал для цифровых сигналов	Цифровой 0 В		

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	√
Клеммы X7:	73	74	26	27	5	7	44*	40	* Клемма 44: до 4-го типоразмера: VI для TP 5: VO
Наименование	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	V...24V	GND/0V	

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
73	Передача данных через RS485	Скорость передачи 9600...38400 бод Выходное сопротивление R=120Ω	Подключение шины; если параллельно к RS485, то через вилку RJ12 ПРИМЕЧАНИЕ: Выходное сопротивление (DIP-переключатель 1) использовать также для клемм 73/74 (см. RJ12/RJ45).	P503 P509
74				
26	цифровой вход 6 [нет функции]	7,5...30 В, R _i =3,3 кΩ	Аналогично описанию DIN1 – DIN5 для блока клемм X5. Не подходит для обработки данных позистора двигателя.	P425
27	цифровой вход 7 [нет функции]			P470
5	Выход 3 (DOUT1) [нет функции]	цифровой выход <u>TP 1 – 4</u> 18-30 В, для VI 24 В, макс. 20 мА <u>для TP 5 и больше</u> DOUT1 и DOUT2: 24 В, макс. 200 мА В случае индуктивной нагрузки: обеспечить защиту с помощью безынерционного диода.	Для анализа в системе управления. Функции аналогичны функциями реле (P434).	P450
7	Выход 4 (DOUT2) [нет функции]			P455
44	<u>TP 1 – 4</u> VI 24 В, вход источника питания	18...30 В не менее 800 мА (вход)	Питающее напряжение для блока управления преобразователя. Требуется для работы преобразователя.	
	<u>типоразмер 5 и выше</u> VO 24 В, выход источника питания	24 В ± 25 % не более 200 мА (выход), с защитой от короткого замыкания	Питание, предоставляемое преобразователем для управления цифровыми входами или для энкодера 10-30 В 24 В постоянного тока – управляющее напряжение генерируется преобразователем частоты, возможно также подключение источника управляющего напряжения через клеммы X12:44/40 Нельзя подключить питание через клемму X7:44.	
40	Опорный потенциал для цифровых сигналов	Цифровой 0 В		

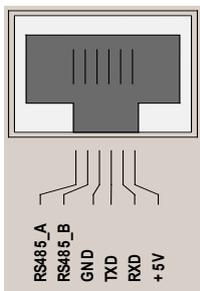
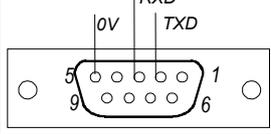
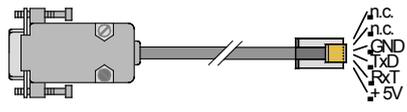
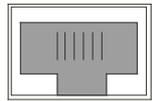
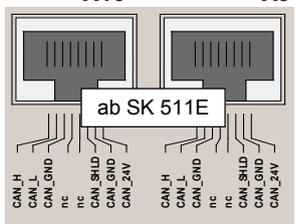
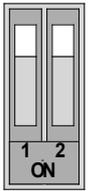
Блок вилок X9 и X10 – CAN / CANopen

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				✓	✓	✓	✓	✓
Клеммы X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V
Обозначение								

Контакт	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
1	Сигнал CAN/CANopen	Скорость передачи данных...500 кбод Гнезда RJ45 подключены параллельно Выходное сопротивление R=240 Ω DIP 2 (см. ниже) ПРИМЕЧАНИЕ: Для работы с интерфейсом CANbus/CANopen требуется предусмотреть внешнее напряжение 24 В (нагрузка не менее 30 мА).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>2x RJ45: контакты 1 ... 8</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Начиная с модели SK 530E, интерфейс CANopen может использоваться для анализа данных с абсолютного датчика. Дополнительная информация приводится в руководстве BU 0510.</p> <p>Рекомендация: Предусмотреть разгрузку от натяжения (например, посредством электромагнитного набора)</p>	P503 P509
2				
3	CAN GND			
4	нет функции			
5				
6	Кабельный экран			
7	GND/0V			
8	Внешний источник питания 24 В пост. тока			
DIP-переключатели 1/2 (в верхней части преобразователя частоты)				
DIP-1	Выходное сопротивление для интерфейса RS485 (RJ12); ON = подключено [по умолчанию = OFF] При передаче данных через RS232 перевести DIP1 в положение OFF	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X11  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> X10 X9  </div> </div> <p>RS232/485 DIP CAN/CANopen</p>		
DIP-2	Выходное сопротивление для интерфейса CAN/CANopen (RJ45); ON = подключено [по умолчанию = OFF]			

Блок вилок X11 – RS485 / RS232

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Клеммы X11:	1	2	3	4	5	6		
Обозначение	RS485 A+	RS485 A-	GND	RS 232 TXD	RS 232 RXD	+5 В		

Контакт	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
<p>Примечание. Подключение второго преобразователя частоты через разъем RJ12 производится только через интерфейс USS-BUS (RS485). Убедиться, что кабель данных не <u>подключен к RS232</u>, так как в противном случае возможно повреждение интерфейса.</p>				
1	Передача данных через RS485	Скорость передачи 9600...38400 бод	 <p>RJ12: контакты 1 ... 6</p>	P503 P509
2		Выходное сопротивление R=240 Ω DIP 1 (см. ниже)		
3	Опорный потенциал сигнала шины (обязательно предусмотреть!)	Цифровой 0 В		
4	Передача данных RS232	Скорость передачи 9600...38400 бод		
5				
6	Внутренний источник питания 5 В	5 В ± 20 %		
дополнительно	адаптер RJ12 на SUB-D9 для обмена данными через RS232 для прямого подключения к ПК и использования ПО NORD CON	<p>Длина 3 м</p> <p>Схема контактов SUB-D9:</p> 	 <p>№ по каталогу 278910240</p>	
DIP-переключатели 1/2 (в верхней части преобразователя частоты)				
DIP-1	Выходное сопротивление для интерфейса RS485 (RJ12); ON = подключено [по умолчанию = OFF] При передаче данных через RS232 перевести DIP1 в положение OFF		<p>X11</p>  <p>X10 X9</p>  <p>ab SK 511E</p>	
DIP-2	Выходное сопротивление для интерфейса CAN/CANopen (RJ45); ON = подключено [по умолчанию = OFF]		<p>RS232/485</p>  <p>DIP</p> <p>CAN/CANopen</p>	

Блок клемм X12 – вход 24 В постоянного тока (только в TP 5 ... 7)

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
					√			√
Клеммы X12:	40	44						
Обозначение	GND	VI 24 В						

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
44	Вход питающего напряжения	24 В ... 30 В мин. 1000 мА	Дополнительный контакт. Если нет источника питания управляющего напряжения, генерация управляющего напряжения производится через внутренний блок питания.	
40	Опорный потенциал для цифровых сигналов	GND/0V	Опорный потенциал	

Блок клемм X13 – позистор двигателя (только в TP 5 ... 7)

Преобразо- ватели	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
					√			√
Клеммы X13:	T1	T2						
Обозначение	T1	T1						

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
T1	Вход + позистора	EN 60947-8	Функцию нельзя отключить: при отсутствии позистора использовать перемычку	
T2	Вход - позистора	Вкл: >3,6 кΩ Выкл: < 1,65 кΩ Напряжение измерения 5 В при R < 4 кΩ		

Блок клемм X15 – позистор двигателя и вход 24 В (TP 8 и больше)

Преобразователи	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
					√			√
Клеммы X15:	38	39	44	40				
Обозначение	T1	T2	VI 24 В	GND				

Клемма	Функция [заводская настройка]	Данные	Описание / предложение по электромонтажу	Параметр
38	Вход + позистора	EN 60947-8 Вкл: >3,6 kΩ	Функцию нельзя отключить: при отсутствии позистора использовать перемычку	
39	Вход - позистора	Выкл: < 1,65 kΩ Напряжение измерения 5 В при R < 4 kΩ		
44	Вход питающего напряжения	24 В ... 30 В мин. 3000 мА	Питающее напряжение для блока управления преобразователя. Требуется для работы преобразователя.	
40	Опорный потенциал для цифровых сигналов	GND/0V	Опорный потенциал	

2.3 Цвет и расположение контактов для подключения датчика вращения

Вход энкодера X6

В устройствах предусмотрен вход для двухканального инкрементного датчика вращения, поддерживающего сигналы TTL для задающего генератора в соответствии с EIA RS 422. Максимальное потребление тока инкрементным датчиком вращения не должно превышать 150 мА.

Допустимое число положений за один оборот: от 500 до 8192. Практически во всех конфигурациях число положений определяется параметром P301 «Число делений инкрементного датчика» (меню «Параметры регулировки»). Если длина кабеля превышает 20 м и частота вращения двигателя превышает 1500 мин⁻¹, датчик не должен иметь более 2048 положений на оборот.

Если подключение осуществляется на большое расстояние, необходимо выбрать кабель с большим сечением, так как в этом случае падение напряжения будет не таким значительным. В частности, это относится к питающему кабелю, в котором поперечное сечение может быть увеличено за счет параллельного подключения нескольких жил.

В отличие от инкрементных датчиков, которые имеют импульсный выход, датчики SIN/COS имеют два синусоидальных выхода, сдвинутых по фазе на 90°.



Информация

Направление отсчета датчика вращения

Направление отсчета датчика вращения должно быть согласовано с направлением вращения двигателя. В зависимости от направления вращения датчика относительно двигателя (например, зеркально) необходимо выбрать положительное или отрицательное количество положений в параметре P301.

i Информация

Проверка работы датчика вращения

Параметр P709 [-09] и [-10] позволяет измерить разность напряжений между каналами А и В. Если датчик вращения вращается, значения на обоих каналах должно колебаться в пределах -0,8 В и 0,8 В. Если напряжение колеблется в пределах 0 и 0,8 В (-0,8 В), соответствующий канал является неисправным. Это значит, что инкрементный датчик не может точно определить положение вала. В этом случае рекомендуется заменить датчик.

Инкрементный датчик

В зависимости от шкалы инкрементный датчик генерирует определенное количество импульсов при повороте вала датчика (канал А / обр. канал А). Таким образом можно измерить количество оборотов датчика / двигателя и преобразователя частоты. Если сместить второй канал на 90° (¼ периода) (канал В/обр. канал В), можно определить направление вращения.

Напряжение источника питания датчика вращения составляет 10-30 В. Для питания датчика может использоваться внешний источник питания либо внутреннее напряжение (в зависимости от конфигурации преобразователя — 12 В /15 В/24 В).

Для подключения датчика вращения с TTL-сигналами предусмотрены специальные клеммы. Параметризация соответствующих функций осуществляется с помощью параметров из группы «Параметры регулировки» (P300 и следующие параметры). Датчик вращения TTL позволяют более эффективно регулировать приводной механизм и преобразователь частоты серии SK 520E и выше.

Для подключения датчика вращения с сигналом HTL используются цифровые входы DIN 2 и DIN 4. Параметризация соответствующих функций осуществляется с помощью параметров P420 [-02/-04] или P421 и P423, а также с помощью параметров P461 – P463. В отличие от датчиков вращения TTL, устройства с сигналом HTL позволяют только ограничивать предельную частоту вращения. Кроме того, устройства HTL имеют более низкую точность, однако могут использоваться с преобразователями типа SK 500E.

Функция	Цвет кабеля, при использовании инкрементного датчика	Тип сигнала TTL		Тип сигнала HTL	
		Расположение контактов в SK 5xxE Блок клемм X5 или X6			
Источник напряжения 10-30 В	коричневый/зеленый	42(/44 /49)	15 В (/24 В /12 В)	42(/44 /49)	15 В (/24 В /12 В)
Источник напряжения 0 В	белый/зеленый	40	GND/0V	40	GND/0V
Канал А	коричневый	51	ENC A+	22	DIN2
Канал А обр.	зеленый	52	ENC A-	-	-
Канал В	серый	53	ENC B+	24	DIN4
Канал В обр.	розовый	54	ENC B-	-	-
Канал 0	красный	-	-	-	-
Канал 0 обр.	черный	-	-	-	-
Экран кабеля	соединить с корпусом преобразователя или экранирующим уголком, расположив на большой площади				

Табл. 7: Цвет контактов и их расположение в инкрементных TTL/HTL-датчиках производства NORD

i Информация

Технический паспорт инкрементного датчика

Если характеристики отличаются от стандартных характеристик двигателя (тип датчика 5820.0H40, датчик 10-30 В, TTL/RS422 или 5820.0H30, датчик 10-30 В, HTL), проверить данные, указанные в прилагающемся техническом паспорте, либо же обратиться к поставщику за консультацией.

3 Отображение данных и обслуживание

В базовой комплектации (без технологических модулей) снаружи видны два светодиодный индикатора (зеленый / красный), сообщающих о состоянии преобразователя.

Зеленый индикатор сообщает, что устройство находится под напряжением и приведено в действие. Мигание светодиода сообщает о нагрузке: чем быстрее мигает индикатор, тем больше нагрузка на выходе преобразователя.

Мигающий **красный индикатор** указывает на наличие ошибки. Количество миганий соответствует коду неисправности (см. главу 6 «Отображение информации о состояниях»).

3.1 Модульные компоненты SK 2xxE

Благодаря подключаемым модулям отображения данных, управления и параметризации, преобразователи SK 5xxE могут быть использованы практически для любых задач.

Использование модулей отображения буквенно-цифровых данных и управления значительно упрощает ввод в эксплуатацию. Для решения более сложных задач предусмотрен ряд модулей, позволяющих подключаться к ПК или системам автоматизации.

Технологический модуль (SK TU3-...) подсоединяется к преобразователю частоты снаружи, поэтому его замена не представляет сложности.

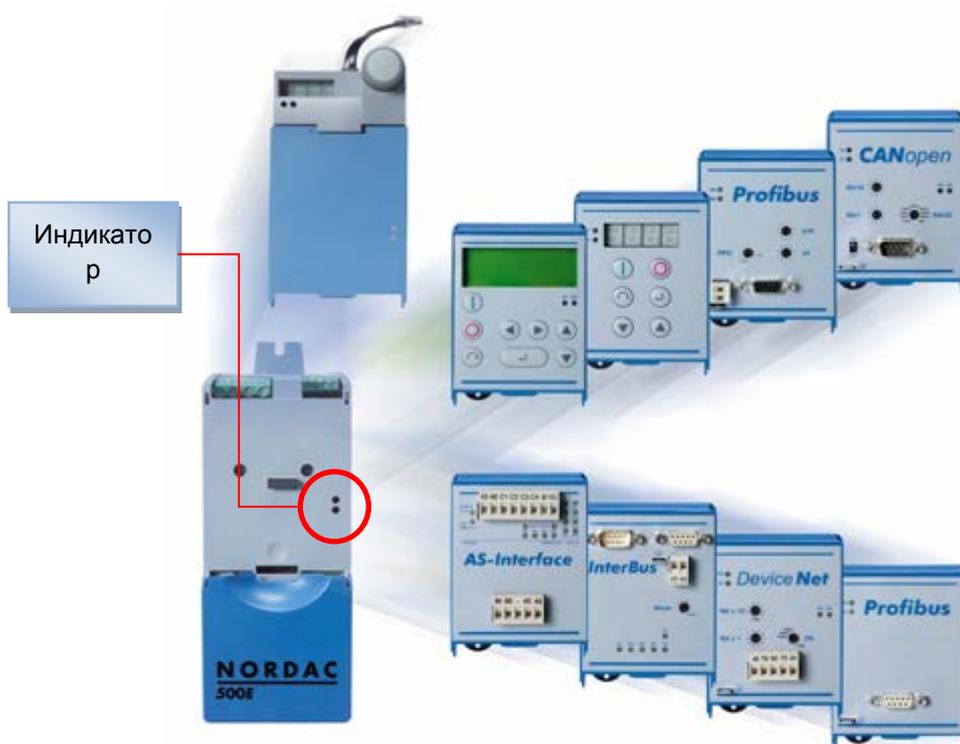


Рис. 2: Модульные компоненты SK 200E

3.2 Обзор технологических модулей

Описание перечисленного ниже оборудования можно найти в прилагаемой к нему документации.

Модули управления

Модуль	Наименование	Описание	Технические характеристики	Номер по каталогу	Документ
SK CSX-0	Simplebox	Ввод в эксплуатацию, управление преобразователями частоты и изменение параметров	Семизначный, четырехразрядный светодиодный индикатор, управление одной кнопкой	275900095	BU 0500
SK TU3-CTR	ControlBox	Такие же функции, что и в SK CSX-0 + сохранение параметров преобразователя	Семизначный, четырехразрядный светодиодный индикатор, клавиатура	275900090	BU 0040
SK TU3-PAR	ParameterBox	Такие же функции, что и в SK CSX-0 + сохранение параметров пяти преобразователей	Светодиодный индикатор с подсветкой, четырехразрядный, клавиатура	275900100	BU 0040
SK TU3-POT	Модуль потенциометра	прямое управление преобразователем частоты	ВХОД, ВЫХОД, R/L, 0...100%	275900110	BU 0500

Табл. 8: Обзор технологических модулей, модули управления

Интерфейсы

Модуль	Интерфейс:	Технические характеристики	Номер по каталогу	Документ
<i>Классические протоколы полевой шины</i>				
SK TU3-AS1	Интерфейс AS	4 датчика / 2 актуатора 5 / 8 контактные винтовые зажимы	275900170	BU 0090
SK TU3-CAO	CANopen	Скорость передачи данных: до 1 Мбит/с Разъем: Sub-D9	275900075	BU 0060
SK TU3-DEV	Device Net	Скорость передачи данных: 500 Кбит/с 5 / 8 контактные винтовые зажимы	275900085	BU 0080
SK TU3-IBS	InterBus	Скорость передачи данных: 500 кБит/с (2Мбит/с) Разъем: 2 x Sub-D9	275900065	BU 0070
SK TU3-PBR	Profibus DP	Скорость передачи данных: 1,5 Мбод Разъем: Sub-D9	275900030	BU 0020
SK TU3-PBR-24V	Profibus DP	Скорость передачи данных: 12 Мбод Разъем: Sub-D9 Клемма для подключения 24 В постоянного тока	275900160	BU 0020

Модуль	Интерфейс:	Технические характеристики	Номер по каталогу	Документ
<i>Шины на основе Ethernet</i>				
SK TU3-ECT	EtherCAT	Скорость передачи данных: 100 Мбод Разъем: 2 x RJ45 Клемма для подключения 24 В постоянного тока	275900180	BU 0570 и TI 275900180
SK TU3-EIP	EtherNet IP	Скорость передачи данных: 100 Мбод Разъем: 2 x RJ45 Клемма для подключения 24 В постоянного тока	275900150	BU 2100 и TI 275900150
SK TU3-PNT	PROFINET IO	Скорость передачи данных: 100 Мбод Разъем: 2 x RJ45 Клемма для подключения 24 В постоянного тока	275900190	BU 0590 и TI 275900190
SK TU3-POL	POWERLINK	Скорость передачи данных: 100 Мбод Разъем: 2 x RJ45 Клемма для подключения 24 В постоянного тока	275900140	BU 2200 и TI 275900140

Табл. 9: Обзор технологических модулей, системы шин



Информация

USS и Modbus RTU

Для использования протоколов USS и Modbus RTU не требуются дополнительные модули.

Протоколы поддерживаются всеми устройствами серии SK 5xxE. Для подключения используется клемма X11 или клемма X7:73/74 (если имеется).

Подробное описание обоих протоколов содержится в руководстве BU 0050.

Другие вспомогательные модули

Модуль	Интерфейс:	Технические характеристики	Номер по каталогу	Документ
SK EBGR-1	Электронный тормозной выпрямитель	Дополнительный модуль для управления электромеханическим тормозом, IP20, установка на монтажную шину	19140990	TI 19140990
SK EBIOE-2	Модуль расширения	Дополнительные входы и выходы: 4 цифровых входа, 2 аналоговых входа, 2 цифровых выхода, 1 аналоговый выход, IP20, установка на монтажную шину, в моделях SK 54xE и выше	275900210	TI 275900210

Табл. 10: Обзор технологических модулей, дополнительные модули

Монтаж

Информация

Монтаж технологических модулей SK TU3-...

Прежде чем устанавливать или снимать модули, отключить их от источника питания. Разъем использовать только для подключения модуля, для которого разъем предназначен.

Нельзя подключить технологические модули **дистанционно**, технологические модули устанавливаются непосредственно на преобразователь частоты.

Монтаж технологических модулей необходимо производить следующим образом:

1. Отключить электропитание от сети, выждать положенное время.
2. Немного сдвинуть вниз или снять крышку, закрывающую управляющие клеммы.
3. Снять **заглушку**, открыв замок в ее нижней части и выкрутив заглушку вверх.
4. Зацепить **технологический модуль** у верхнего края и слегка надавить на него, чтобы он защелкнулся.



Убедиться, что модуль имеет контакт с колодкой штекерных разъемов, при необходимости закрепить его с помощью подходящего винта. (винт-саморез 2,9 мм x 9,5 мм, прилагается к преобразователю частоты).

5. Установить крышку, закрывающую управляющие клеммы.

4 Ввод в эксплуатацию

После включения преобразователь частоты готов к эксплуатации через несколько секунд. Это значит, что настройки (параметры) преобразователя частоты отвечают требованиям оборудования, в составе которого он работает (см. главу 5 «Параметры»).

Параметризация преобразователя должна производиться только квалифицированными специалистами. Если параметры заданы правильно, можно включить подключенный к преобразователю двигатель.

⚠ ОПАСНО

Опасно для жизни!

Преобразователь частоты не оборудован силовым выключателем, поэтому он всегда находится под напряжением, когда подключен к источнику питания. Даже если двигатель не работает, части преобразователя могут находиться под напряжением.

4.1 Заводские настройки

Все преобразователи частоты, поставляемые компанией Getriebebau NORD, запрограммированы для работы с четырехполюсными двигателями IE1 (с таким же, как у преобразователя, напряжением и мощностью). Для использования преобразователя с двигателями с другой мощностью или с другим количеством полюсов, необходимо изменить параметры P201...P207 в меню >Motor data< (>Данные двигателя<), указав данные с паспортной таблички двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Параметр P200 позволяет восстановить данные двигателя типа IE1. После успешного использования данной функции выполняется сброс данного параметра — параметру присваивается значение 0 = без изменений! Данные двигателя типа IE1 автоматически загружаются в параметры P201...P209, после чего можно сравнить их с данными, указанными на паспортной табличке двигателя.

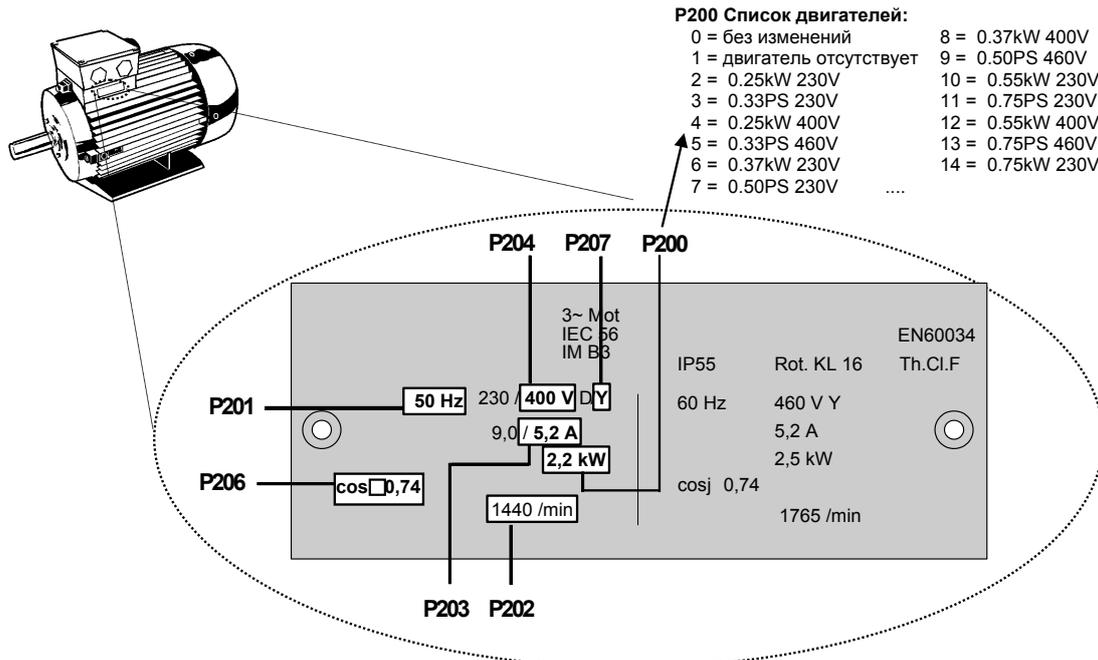


Рис. 3: Паспортная табличка двигателя

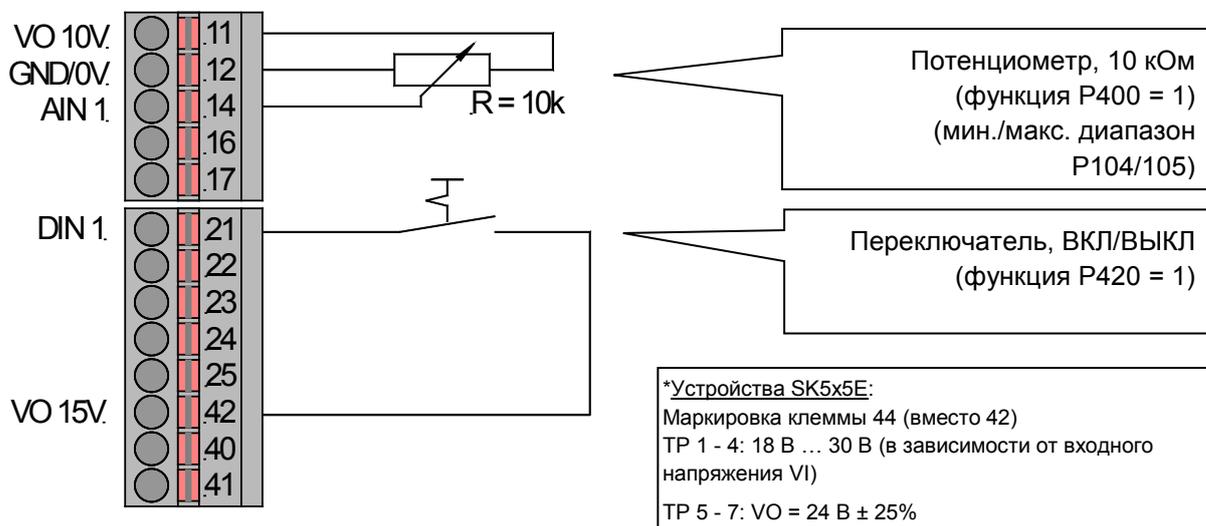
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Чтобы обеспечить нормальную работу приводного механизма, необходимо как можно точнее указать данные двигателя. Эти данные приведены на паспортной табличке двигателя. В частности, рекомендуется автоматически измерять сопротивление обмотки статора (параметр P220).

Для автоматического определения сопротивления необходимо задать $P220 = 1$ и подтвердить действие нажатием на клавишу ENTER. Значение, полученное для сопротивления фазы (в зависимости от P207), будет сохранено в P208.

4.2 Минимальная конфигурация разъемов управления

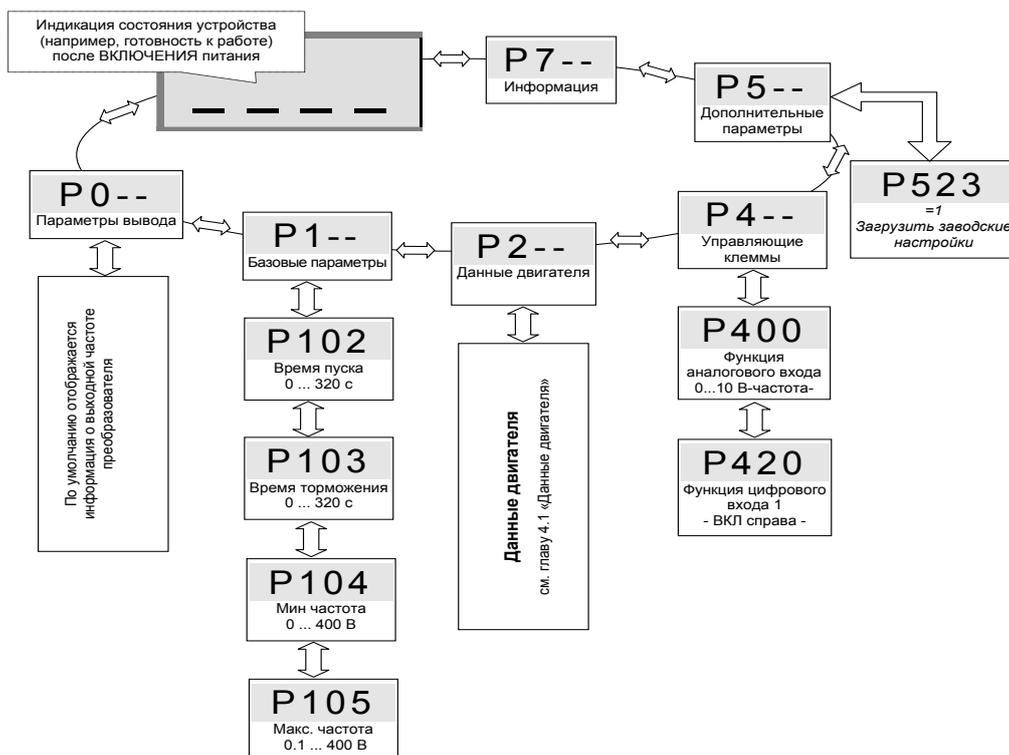
Преобразователи частоты, поставляемые с завода, могут управляться через цифровые или аналоговые входы. Настройка в этом случае не требуется.

Минимальная конфигурация



Базовые параметры

Если фактическое значение параметра неизвестно, рекомендуется восстановить заводские настройки → P523 = 1. В таком состоянии преобразователь частоты готов к эксплуатации в стандартных условиях. При необходимости можно использовать вспомогательные модули SimpleBox SK CSX-0 или ControlBox SK TU3-CTR для изменения следующих параметров.



5 Параметры

В настройках преобразователей по умолчанию указан двигатель такой же мощности, что и преобразователь. Все параметры можно изменить после подключения к сети. Имеется четыре переключаемых набора параметров. По умолчанию, выводятся все параметры. Параметр P003 позволяет скрыть некоторые параметры.

ВНИМАНИЕ

Неполадки в работе

Так как параметры связаны друг с другом, изменение одного из них может привести к получению неверных данных и к неправильной работе устройства. В процессе работы допускается настройка только тех наборов параметров, которые не являются активными или ключевыми.

Параметры объединены в группы. Первая цифра параметра указывает на принадлежность к группе меню:

Группа меню	№	Основная функция
Рабочее состояние	(P0--)	Выбор единицы измерения отображаемого значения.
Основные параметры	(P1--)	Включают в себя основные настройки преобразователя, например, относящие к операциям включения и выключения. Этих параметров (вместе с данными двигателя), как правило, достаточно для параметризации стандартных задач.
Данные двигателя	(P2--)	Изменение данных, относящихся к работе двигателя. Игруют важную роль в регулировке вектора тока, позволяют задать характеристику через изменение параметров динамической и статической частотной характеристики.
Параметры регулировки (с SK 520E)	(P3--)	Настройка параметров регулировки (регулятор тока, регулятор частоты вращения ...) и обратной связи по частоте вращения.
Управляющие клеммы	(P4--)	Настройка аналоговых входов и выходов, определение функции цифровых входов и выходов реле, а также параметров PID-регулятора.
Дополнительные параметры	(P5--)	Функции для работы с интерфейсом шины, для изменения импульсной частоты или обработки сообщений о неисправности.
Позиционирование (с SK 53xE)	(P6--)	Настройка позиционера. Информация: в руководстве BU 0510
Информация	(P7--)	Отображение текущих рабочих значений, ранее переданных сообщений об ошибках, сообщений о состоянии оборудования или информации о версии программного обеспечения.
Параметры массива	-01 ... -xx	Некоторые из вышеперечисленных параметров могут иметь несколько программируемых или доступных для чтения уровней (массив параметра). При выборе параметра необходимо указать уровень массива.

Информация

Параметр P523

Параметр 523 позволяет восстановить заводские значения всех параметров. Данная операция может потребоваться, например, при вводе в эксплуатацию преобразователя частоты с параметрами, более не соответствующим заводским настройкам.

Чтобы восстановить заводские настройки, задать P523 =1 или подтвердить действие клавишей "ENTER".
Все старые значения параметров будут утеряны.

Текущие настройки можно предварительно сохранить в памяти модуля ControlBox (P550=1) или модуля ParameterBox.

Обзор параметров, настройки пользователя

- (P) ⇒ настройка этого параметра может производиться в 4 разных наборах параметров.
- [- xx] ⇒ Массив параметра, настройка параметра может производиться в разных группах параметров.
- S ⇒ Параметр, для настройки которого требуются права администратора, доступ задается в параметре P003.

Обзор параметров, пользовательские настройки (SK 500E ... SK 535E)

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
ИНДИКАЦИЯ РАБОЧИХ СОСТОЯНИЙ							
P000	Отображение рабочих параметров						
P001	Выбор отображаемой величины	0					
P002	Коэффициент пересчета	1.00	S				
P003	Отображение параметров	1		0 = скрыть параметры программы-диспетчера 1= показать все параметры			
БАЗОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ							
P100	Набор параметров	0	S				
P101	Копирование набора параметров	0	S				
P102 (P)	Время разгона [с]	2,0/5,0					
P103 (P)	Время торможения [с]	2,0/5,0					
P104 (P)	Минимальная частота [Гц]	0,0					
P105 (P)	Максимальная частота [Гц]	50.0					
P106 (P)	Сглаживание кривой разгона [%]	0	S				
P107 (P)	Время реакции тормоза [с]	0,00					
P108 (P)	Режим торможения	1	S				
P109 (P)	Постоянный ток торможения [%]	100	S				
P110 (P)	Время торможения постоянным током [с]	2,0	S				
P111 (P)	П-фактор предельного значения момента [%]	100	S				
P112 (P)	Предельное значение моментного тока [%]	401 (выкл)	S				
P113 (P)	Толчковая частота [Гц]	0,0	S				
P114 (P)	Время разблокировки тормоза [с]	0,00	S				
ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ / ПАРАМЕТРЫ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ КРИВОЙ							
P200 (P)	Список двигателей	0					
P201 (P)	Номинальная частота [Гц]	50,0 *	S				
P202 (P)	Номинальная частота вращения двигателя [об/мин]	1385 *	S				
P203 (P)	Номинальный ток [А]	4,8 *	S				
P204 (P)	Номинальное напряжение [В]	230 *	S				

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P205 (P)	Номинальная мощность двигателя [кВт]	1,10 *					
P206 (P)	Коэффициент мощности (cos phi)	0,78 *	S				
P207 (P)	Соединение обмоток [звезда =0/треугольник=1]	1 *	S				
P208 (P)	Сопrotивление статора [W]	6,28*	S				
P209 (P)	Ток холостого хода [A]	3,0 *	S				
P210 (P)	Статический форсаж [%]	100	S				
P211 (P)	Динамический форсаж [%]	100	S				
P212 (P)	Компенсация скольжения [%]	100	S				
P213 (P)	Коэффициент ISD-регулирования [%]	100	S				
P214 (P)	Опережение по моменту [%]	0	S				
P215 (P)	Задержка форсажа [%]	0	S				
P216 (P)	Время задержки форсажа [с]	0,0	S				
P217 (P)	Сглаживание колебаний [%]	10	S				
P218 (P)	Коэффициент модуляции [%]	100	S				
P219	Автоматическая регулировка магнитного потока [%]	100	S				
P220 (P)	Идентификация параметров	0					
P240 (P)	ЭДС самоиндукции (PMSM) [B]	0	S				
P241 (P) [-01]	Индуктивность PMSM (ось d) [мГн]	20	S				
P241 (P) [-01]	Индуктивность PMSM (ось q) [мГн]	20	S				
P243 (P)	Угол магнитного сопротивления IPMSM [°]	0	S				
P244 (P)	Пиковый ток [A]	20	S				
P245 (P)	Гашение маятниковых колебаний PMSM, контроллер напряжение-частота [%]	25	S				
P246 (P)	Инерция PMSM [кг*см²]	5	S				
P247 (P)	Переключающая частота контроллер напряжение-частота PMSM [%]	25	S				
*) зависит от мощности преобразователя или от параметров P200/P220							
ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛИРОВКИ, вход энкодера (только в SK 520E/53xE)							
P300 (P)	Серворежим [вкл. / выкл.]	0					
P301	Разрешение энкодера	6					
P310 (P)	П-регулятор частоты вращения [%]	100					
P311 (P)	И-регулятор частоты вращения [%/мс]	20					
P312 (P)	П-регулятор моментного тока [%]	400	S				
P313 (P)	И-регулятор тока момента [% / мс]	50	S				
P314 (P)	Регулятор предельного значения тока крутящего момента [B]	400	S				
P315 (P)	П-регулятор тока возбуждения [%]	400	S				
P316 (P)	И-регулятор тока возбуждения [%/мс]	50	S				
P317 (P)	Регулятор предельного значения тока намагничивания [B]	400	S				
P318 (P)	П-регулятор ослабления поля [%]	150	S				
P319 (P)	И-регулятор ослабления поля [% / мс]	20	S				
P320 (P)	Предельное значение ослабления поля [%]	100	S				
P321 (P)	И-регулятор частоты вращения - время открытия тормоза	0	S				
P325	Функция энкодера	0					
P326	Передаточное отношение энкодера	1,00					

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P327	Погрешность частоты вращ. [об/мин]	0 (выкл.)					
P328	Задержка погрешности [об/мин]	0 (выкл.)					
P330	Процесс регулировки PMSM	1	S				
P331	Переключающая частота PMSM [%]	15	S				
P332	Гистерезис, переключение PMSM [%]	5	S				
P333	Кэф. обр. связи по току возб. PMSM [%]	25	S				
P334	Смещение для энкодера на PMSM [об]	0	S				
P350	Функции ПЛК	0 (выкл.)					
P351	Выбор заданного значения ПЛК	0					
P353	Состояние шины на ПЛК	0					
P355 [-01]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-02]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-03]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-04]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-05]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-06]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-07]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-08]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-09]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P355 [-10]	Целочисленное заданное значение ПЛК	0					
P356 [-01]	Заданное значение ПЛК для параметра "Long"	0					
P356 [-02]	Заданное значение ПЛК для параметра "Long"	0					
P356 [-03]	Заданное значение ПЛК для параметра "Long"	0					
P356 [-04]	Заданное значение ПЛК для параметра "Long"	0					
P356 [-05]	Заданное значение ПЛК для параметра "Long"	0					
P360 [-01]	Отображаемое значение ПЛК	0					
P360 [-02]	Отображаемое значение ПЛК	0					
P360 [-03]	Отображаемое значение ПЛК	0					
P360 [-04]	Отображаемое значение ПЛК	0					
P360 [-05]	Отображаемое значение ПЛК	0					
P370	Состояние ПЛК						
КЛЕММЫ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ							
P400 (P)	Функция аналогового входа 1	1					
P401	Режим аналогового входа 1	0	S				
P402	Компенсация 1: 0% [В]	0,0	S				
P403	Компенсация 1: 100% [В]	10,0	S				
P404	Фильтр аналогового входа 1 [мс]	100	S				
P405 (P)	Функция аналогового входа 2	0					
P406	Режим аналогового входа 2	0	S				
P407	Компенсация 2: 0% [В]	0,0	S				
P408	Компенсация 2: 100% [В]	10,0	S				

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
R409	Фильтр аналогового входа 2 [мс]	100	S				
R410 (P)	Мин. частота вспомогательного заданного значения [Гц]	0,0					
R411 (P)	Макс. частота вспомогательного заданного значения [Гц]	50,0					
R412 (P)	Заданное значение регулятора технологического процесса [В]	5,0	S				
R413 (P)	П-компонент ПИД-регулятора [%]	10,0	S				
R414 (P)	И-компонент ПИД-регулятора [%/мс]	10,0	S				
R415 (P)	Д-компонент ПИД-регулятора [%/мс]	1,0	S				
R416 (P)	Время линейного изменения для уставки ПИ [с]	2,0	S				
R417 (P)	Смещение аналогового выходного сигнала 1 [В]	0,0	S				
R418 (P)	Функция аналогового выхода 1	0					
R419 (P)	Нормирование аналогового выхода 1 [%]	100					
R420	Цифровой вход 1 (DIN1)	1					
R421	Цифровой вход 2 (DIN2)	2					
R422	Цифровой вход 3 (DIN3)	8					
R423	Цифровой вход 4 (DIN4)	4					
R424	Цифровой вход 5 (DIN5)	0					
R425	Цифровой вход 6 (DIN6)	0					
R426 (P)	Время быстрого останова [с]	0,10					
R427	Ошибка аварийного останова	0	S				
R428 (P)	Автоматический пуск	0 (выкл.)	S				
R429 (P)	Фиксированная частота 1 [Гц]	0,0					
R430 (P)	Фиксированная частота 2 [Гц]	0,0					
R431 (P)	Фиксированная частота 3 [Гц]	0,0					
R432 (P)	Фиксированная частота 4 [Гц]	0,0					
R433 (P)	Фиксированная частота 5 [Гц]	0,0					
R434 (P)	Функция реле 1 (K1)	1					
R435 (P)	Масштабирование реле 1 [%]	100					
R436 (P)	Гистерезис реле 1 [%]	10	S				
R441 (P)	Функция реле 2 (K2)	7					
R442 (P)	Нормирование реле 2 [%]	100					
R443 (P)	Гистерезис реле 2 [%]	10	S				
R450 (P)	Функция реле 3 (DOU1)	0					
R451 (P)	Нормирование реле 3 [%]	100					
R452 (P)	Гистерезис реле 3 [%]	10	S				
R455 (P)	Функция реле 4 (DOU2)	0					
R456 (P)	Нормирование реле 4 [%]	100					
R457 (P)	Гистерезис реле 4 [%]	10	S				
R460	Время устройства сторожевой защиты [с]	10,0	S				
R461	Функция второго энкодера	0					
R462	Число импульсов 2-го энкодера [имп.]	1024					
R463	Передаточное число 2-го энкодера	1.00					
R464	Режим фиксированной частоты	0					
R465 [-01]	Фиксированная частота, зона 01	0					
R465 [-02]	Фиксированная частота, поле 02	0					
R465 [-03]	Фиксированная частота, зона 03	0					
R465 [-04]	Фиксированная частота, поле 04	0					
R465 [-05]	Фиксированная частота, поле 05	0					
R465 [-06]	Фиксированная частота, поле 06	0					
R465 [-07]	Фиксированная частота, поле 07	0					
R465 [-08]	Фиксированная частота, поле 08	0					
R465 [-09]	Фиксированная частота, поле 09	0					

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P465 [-10]	Фиксированная частота, поле 10	0					
P465 [-11]	Фиксированная частота, поле 11	0					
P465 [-12]	Фиксированная частота, поле 12	0					
P465 [-13]	Фиксированная частота, поле 13	0					
P465 [-14]	Фиксированная частота, поле 14	0					
P465 [-15]	Фиксированная частота, поле 15	0					
P465 [-16]	Фиксированная частота, поле 16	0					
P465 [-17]	Фиксированная частота, поле 17	0					
P465 [-18]	Фиксированная частота, поле 18	0					
P465 [-19]	Фиксированная частота, поле 19	0					
P465 [-20]	Фиксированная частота, поле 20	0					
P465 [-21]	Фиксированная частота, поле 21	0					
P465 [-22]	Фиксированная частота, поле 22	0					
P465 [-23]	Фиксированная частота, поле 23	0					
P465 [-24]	Фиксированная частота, поле 24	0					
P465 [-25]	Фиксированная частота, поле 25	0					
P465 [-26]	Фиксированная частота, поле 26	0					
P465 [-27]	Фиксированная частота, поле 27	0					
P465 [-28]	Фиксированная частота, поле 28	0					
P465 [-29]	Фиксированная частота, поле 29	0					
P465 [-30]	Фиксированная частота, поле 30	0					
P465 [-31]	Фиксированная частота, поле 31	0					
P466 (P)	Мин. частота технологического регулятора	0,0					
P470	Цифровой вход 7 (DIN7)	0					
P475 [-01]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-02]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-03]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-04]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-05]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-06]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-07]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-08]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P475 [-09]	Задержка включения / выключения [с]	0 000	S				
P480 [-01]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-02]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-03]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-04]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-05]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-06]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-07]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-08]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-09]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P480 [-10]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-11]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P480 [-12]	Функция битов на входе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-01]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-02]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-03]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-04]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-05]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-06]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-07]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-08]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-09]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P481 [-10]	Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов	0	S				
P482 [-01]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-02]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-03]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-04]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-05]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-06]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-07]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-08]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-09]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P482 [-10]	Нормир. битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	100	S				
P483 [-01]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-02]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P483 [-03]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-04]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-05]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-06]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-07]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-08]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-09]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
P483 [-10]	Гистерезис битов на выходе шины переключения входов / выходов [%]	10	S				
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ							
P501	Название преобразователя	0					
P502 [-01]	Значение основной функции 1	0	S				
P502 [-02]	Значение основной функции 2	0	S				
P502 [-03]	Значение основной функции 3	0	S				
P503	Ведущая функция - выдача	0	S				
P504	Частота ШИМ [кГц]	6.0/4.0	S				
P505 (P)	Абсолютная минимальная частота [Гц]	2.0	S				
P506	Автоматическое подтверждение приема сообщения об ошибке	0	S				
P507	Тип PPO	1					
P508	Адрес Profibus	1					
P509	Источник управляющих команд	0					
P510 [-01]	Источник заданных значений (основное ПО)	0 (автоматически)	S				
P510 [-02]	Источник заданных значений (вспомогат. ПО)	0 (автоматически)	S				
P511	Скорость передачи данных в бодах через USS	3	S				
P512	Адрес USS	0					
P513	Время ожидания блока данных [с]	0,0	S				
P514	Скорость передачи данных в бодах по CAN	4					
P515 [-01]	Адрес CAN (прием)	50					
P515 [-02]	Адрес CAN (широковещ. канал - прием)	50					
P515 [-03]	Адрес CAN (широковещ. канал - передача)	50					
P516 (P)	Нежелательная частота 1 [Гц]	0,0	S				
P517 (P)	Диапазон нежелательных частот 1 [Гц]	2,0	S				
P518 (P)	Частота стробирующего импульса 2 [Гц]	0,0	S				
P519 (P)	Диапазон стробирующего импульса 2 [Гц]	2,0	S				

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P520 (P)	Запуск с хода	0	S				
P521 (P)	Дискретность запуска с хода [Гц]	0,05	S				
P522 (P)	Рассогласование запуска с хода [Гц]	0.0	S				
P523	Заводская настройка	0					
P525 [-01] (P)	Контроль нагрузки, максимум 1 [%]	401 (выкл)	S				
P525 [-02] (P)	Контроль нагрузки, максимум 2 [%]	401 (выкл)	S				
P525 [-03] (P)	Контроль нагрузки, максимум 3 [%]	401 (выкл)	S				
P526 [-01] (P)	Контроль нагрузки, минимум 1 [%]	0 (выкл.)	S				
P526 [-02] (P)	Контроль нагрузки, минимум 2 [%]	0 (выкл.)	S				
P526 [-03] (P)	Контроль нагрузки, минимум 3 [%]	0 (выкл.)	S				
P527 [-01] (P)	Контроль нагрузки, частота 1 [Гц]	25	S				
P527 [-02] (P)	Контроль нагрузки, частота 2 [Гц]	25	S				
P527 [-03] (P)	Контроль нагрузки, частота 3 [Гц]	25	S				
P528 (P)	Контроль нагрузки, задержка [с]	2,00	S				
P529 (P)	Режим контроля нагрузки	0	S				
P533	Коэффициент двигателя I^2t [%]	100	S				
P534 [-01] (P)	Порог отключения по моменту [%]	401 (выкл)	S				
P534 [-02] (P)	Порог отключения по моменту [%]	401 (выкл)	S				
P535	Коэффициент двигателя I^2t	0	S				
P536	Предельное значение тока	1,5	S				
P537	Импульсное отключение [%]	150	S				
P538	Контроль сетевого напряжения	3	S				
P539 (P)	Контроль выходного напряжения	0	S				
P540	Режим направления вращения	0	S				
P541	Назначение реле [шестнадцатеричный]	реле 0000	S				
P542	Назначение аналогового выхода [В]	0.0	S				
P543 (P)	Фактическое значение шины 1	1	S				
P544 (P)	Фактическое значение шины 2	0	S				
P545 (P)	Фактическое значение шины 3	0	S				
P546 (P)	Функция заданного значения шины 1	1	S				
P547 (P)	Функция заданного значения шины 2	0	S				
P548 (P)	Функция заданного значения шины 3	0	S				
P549	Функции модуля потенциалом. Poti-Vox	0	S				
P550	Задачи ControlBox	0					
P551	Профиль привода	0	S				
P552 [-01]	Время цикла CAN (ведущий)	0	S				
P552 [-02]	Время ведущ. цикла CAN (AG)	0	S				
P553 [-01]	Заданное значение ПЛК 1	1	S				
P553 [-02]	Заданное значение ПЛК 2	0	S				
P553 [-03]	Заданное значение ПЛК 3	0	S				
P553 [-04]	Заданное значение ПЛК 4	0	S				
P553 [-05]	Заданное значение ПЛК 5	0	S				
P554	Минимальная точка срабатывания прерывателя торможения [%]	65	S				
P555	Предел мощности прерывателя торможения [%]	100	S				
P556	Тормозной резистор [Ом]	120	S				
P557	Мощность тормозного резистора [кВт]	0	S				
P558 (P)	Время намагничивания [мс]	1	S				
P559 (P)	Время торможения постоянным током [с]	0,50	S				
P560	Режим сохранения параметров	1	S				

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P600 (P)	Регулирование положения	0 (выкл.)	S				
P601	Текущее положение [об.]	---					
P602	Текущее заданное положение [об.]	---					
P603	Текущая разность положений [об.]	---	S				
P604	Тип энкодера	0	S				
P605 [-01]	Абсолютный энкодер (многофункциональный)	10	S				
P605 [-02]	Абсолютный энкодер (обычный)	10	S				
P607 [-01]	Коэффициент (инкрементный энкодер)	1	S				
P607 [-02]	Коэффициент (абсолютный энкодер)	1	S				
P607 [-03]	Передаточное отношение (заданное/фактическое значение)	1	S				
P608 [-01]	Передаточное отношение (инкрементный энкодер)	1	S				
P608 [-02]	Передаточное отношение (абсолютный энкодер)	1	S				
P608 [-03]	Передаточное отношение (заданное/фактическое значение)	1	S				
P609 [-01]	Смещение (инкрементный энкодер) [об.]	0	S				
P609 [-02]	Смещение (абсолютный энкодер) [об.]	0	S				
P610	Режим уставки	0	S				
P611	P-регулятор положения [%]	5	S				
P612	Окно целевого положения [об.]	0	S				
P613 [-01]	Положение 1 [об.]	0	S				
P613 [-02]	Положение 2 [об.]	0	S				
P613 [-03]	Положение 3 [об.]	0	S				
P613 [-04]	Положение 4 [об.]	0	S				
P613 [-05]	Положение 5 [об.]	0	S				
P613 [-06]	Положение 6 [об.]	0	S				
P613 [-07]	Положение 7 [об.]	0	S				
P613 [-08]	Положение 8 [об.]	0	S				
P613 [-09]	Положение 9 [об.]	0	S				
P613 [-10]	Положение 10 [об.]	0	S				
P613 [-11]	Положение 11 [об.]	0	S				
P613 [-12]	Положение 12 [об.]	0	S				
P613 [-13]	Положение 13 [об.]	0	S				
P613 [-14]	Положение 14 [об.]	0	S				
P613 [-15]	Положение 15 [об.]	0	S				
P613 [-16]	Положение 16 [об.]	0	S				
P613 [-17]	Положение 17 [об.]	0	S				
P613 [-18]	Положение 18 [об.]	0	S				
P613 [-19]	Положение 19 [об.]	0	S				
P613 [-20]	Положение 20 [об.]	0	S				
P613 [-21]	Положение 21 [об.]	0	S				
P613 [-22]	Положение 22 [об.]	0	S				
P613 [-23]	Положение 23 [об.]	0	S				
P613 [-24]	Положение 24 [об.]	0	S				
P613 [-25]	Положение 25 [об.]	0	S				
P613 [-26]	Положение 26 [об.]	0	S				
P613 [-27]	Положение 27 [об.]	0	S				
P613 [-28]	Положение 28 [об.]	0	S				
P613 [-29]	Положение 29 [об.]	0	S				
P613 [-30]	Положение 30 [об.]	0	S				
P613 [-31]	Положение 31 [об.]	0	S				
P613 [-32]	Положение 32 [об.]	0	S				
P613 [-33]	Положение 33 [об.]	0	S				
P613 [-34]	Положение 34 [об.]	0	S				
P613 [-35]	Положение 35 [об.]	0	S				

№ параметра [-массив]	Наименование	Заводская настройка	Отображение параметров	Настройка после ввода в эксплуатацию			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P613 [-36]	Положение 36 [об.]	0	S				
P613 [-37]	Положение 37 [об.]	0	S				
P613 [-38]	Положение 38 [об.]	0	S				
P613 [-39]	Положение 39 [об.]	0	S				
P613 [-40]	Положение 40 [об.]	0	S				
P613 [-41]	Положение 41 [об.]	0	S				
P613 [-42]	Положение 42 [об.]	0	S				
P613 [-43]	Положение 43 [об.]	0	S				
P613 [-44]	Положение 44 [об.]	0	S				
P613 [-45]	Положение 45 [об.]	0	S				
P613 [-46]	Положение 46 [об.]	0	S				
P613 [-47]	Положение 47 [об.]	0	S				
P613 [-48]	Положение 48 [об.]	0	S				
P613 [-49]	Положение 49 [об.]	0	S				
P613 [-50]	Положение 50 [об.]	0	S				
P613 [-51]	Положение 51 [об.]	0	S				
P613 [-52]	Положение 52 [об.]	0	S				
P613 [-53]	Положение 53 [об.]	0	S				
P613 [-54]	Положение 54 [об.]	0	S				
P613 [-55]	Положение 55 [об.]	0	S				
P613 [-56]	Положение 56 [об.]	0	S				
P613 [-57]	Положение 57 [об.]	0	S				
P613 [-58]	Положение 58 [об.]	0	S				
P613 [-59]	Положение 59 [об.]	0	S				
P613 [-60]	Положение 60 [об.]	0	S				
P613 [-61]	Положение 61 [об.]	0	S				
P613 [-62]	Положение 62 [об.]	0	S				
P613 [-63]	Положение 63 [об.]	0	S				
P615	Максимальное положение [об.]	0	S				
P616	Минимальное положение [об.]	0	S				
P625	Гистерезис выхода [об.]	1	S				
P626	Контрольная характеристика положения [об.]	0	S				
P630	Погрешность положения [об.]	0	S				
P631	Погрешность абс./ инкрем. [об.]	0	S				
P640	Единица измерения значения положения	0	S				

№ параметра [-массив]	Наименование	Фактическое состояние или отображаемые значения			
ИНФОРМАЦИЯ, только для чтения					
P700 [-01]	Текущая неполадка/ошибка				
P700 [-02]	Текущее предупреждение				
P700 [-03]	Причина блокировки включения				
P701	Последняя ошибка/неполадка 1...5				
P702	Частота (последняя ошибка) 1...5				
P703	Ток (последняя ошибка) 1...5				
P704	Напряжение (последняя ошибка) 1...5				
P705	Напряжение в цепи постоянного тока (последняя ошибка) 1...5				
P706	Набор параметров (последняя ошибка) 1...5				
P707	Версия ПО (редакция) 1...3				
P708	Состояние цифрового входа (bin/hex)				
P709	Напряжение аналогового входа 1 [В]				
P710	Напряжение аналогового выхода [В]				

№ параметра [-массив]	Наименование	Фактическое состояние или отображаемые значения			
ИНФОРМАЦИЯ, только для чтения					
P711	Состояние реле [шестнадцатиричное]				
P712	Напряжение аналогового входа 2 [В]				
P714	Время эксплуатации [ч]				
P715	Время работы привода [ч]				
P716	Текущая частота [Гц]				
P717	Текущая частота вращения [об/мин]				
P718	Текущая уставка частоты 1..3 [Гц]				
P719	Текущее значение тока [А]				
P720	Текущий ток крутящего момента [А]				
P721	Текущий ток возбуждения [А]				
P722	Текущее напряжение [В]				
P723	Напряжение -d [В]				
P724	Напряжение -q [В]				
P725	Текущее значение cos phi				
P726	Полная мощность [кВА]				
P727	Механическая мощность [кВт]				
P728	Входное напряжение [В]				
P729	Крутящий момент [%]				
P730	Возбуждение [%]				
P731	Набор параметров				
P732	Ток фазы U [А]				
P733	Ток фазы V [А]				
P734	Ток фазы W [А]				
P735	Частота вращения энкодера [об/мин]				
P736	Напряжение в цепи пост. тока [В]				
P737	Коэффициент использования тормоза [%]				
P738	Коэффициент использования двигателя [%]				
P739	Температура радиатора [°C]				
P740	Данные процесса, вход шины 1...13 [16-ричный]				
P741	Данные процесса, выход шины 1...13 [16-ричный]				
P742	Версия базы данных				
P743	Тип преобразователя				
P744	Конфигурация				
P745	Версия модулей расширения				
P746	Состояние модулей расширения				
P747	Диапазон напряжений преобразователей 230/400 В				
P748	Состояние CANopen				
P750	Статистика перегрузки по току				
P751	Статистика по превышению напряжения				
P752	Статистика неисправностей электропитания от сети				
P753	Статистика перегрева				
P754	Статистика потерь параметров				
P755	Статистика системных ошибок				
P756	Статистика блокировок по времени				
P757	Статистика ошибок пользователя				
P799	Продолжительность последней неисправности 1...5				

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

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

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

Чтобы не допустить повреждения, при возникновении ошибки устройство отключается.

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

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

6.1 Представление сообщения

Светодиодные индикаторы

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

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

Сообщения модулей SimpleBox / ControlBox

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

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

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

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

В модулях SimpleBox / ControlBox нельзя отобразить информацию о причине блокировки.

Сообщения модуля ParameterBox

Модуль ParameterBox выводит только текстовые сообщения.

6.2 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. • В зависимости от причины: понизить или повысить температуру окружающей среды • Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу • Проверить степень загрязнения устройства
	1.1	Перегрев Внутри преобр. «Перегрев внутри преобразователя» (Внутри преобразователя)	
E002	2.0	Перегрев позистора двигателя «Перегрев, позистор двигателя»	Сработало температурное реле двигателя • Снизить нагрузку на двигатель • Повысить скорость вращения двигателя • Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя Запрос от двигателя I ² t (рассчитанный перегрев) • Снизить нагрузку на двигатель • Повысить скорость вращения двигателя
	2.1	Перегрев, характеристика I²t двигателя «Перегрев, характеристика I ² t двигателя» Только если в параметре (P535) указан двигатель I ² t.	

	2.2	Перегрев, внешн. торм. резистор <i>«Перегрев внешнего тормозного резистора»</i>	Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> • Низкий входной цифровой сигнал • Проверить подключение и датчик температуры
		Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	
E003	3.0	Перегрузка по току, недопустимое значение I^2t	Инвертор: Достигнуто предельное значение I^2t , например, $> 1,5 \times I_n$ за 60 с (следует учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> • Длительная перегрузка на выходе преобразователя • Ошибка энкодера (точность, неисправность, контакт)
	3.1	Перегрузка по току (I^2t), прерыватель	Тормозной прерыватель: Достигнуто предельное значение I^2t , значение превышено в 1,5 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> • Не допускать перегрузки тормозного резистора
	3.2	Перегрузка IGBT Контроль 125 %	Отклонение от нормы (снижение мощности). <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка по току 125% в течение 50 мс. • Слишком сильный ток в прерывателе тормоза. • Для приводов вентиляторов: Включить подхват частоты (P520).
	3.3	Перегрузка IGBT инерц. Контроль 150%	Отклонение от нормы (снижение мощности). <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка по току 150%. • Слишком сильный ток в прерывателе тормоза.
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! 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)

6 Отображение информации о состояниях

E005	5.0	Перенапряжение в промежуточной цепи	Слишком высокое напряжение в промежуточной цепи <ul style="list-style-type: none"> Увеличить время торможения (P103) При необходимости, установить режим отключения (P108) с задержкой (кроме грузоподъемного оборудования) Увеличить время аварийного останова (P426) Колебательная частота вращения (например, из-за больших инерционных масс) → при необходимости настроить кривую U/f (P211, P212) 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 в питающей сети	Слишком большое напряжение в сети электропитания. <ul style="list-style-type: none"> См. технические характеристики (📖 пункт 7)
E006	6.0	Ошибка загрузки	Слишком низкое напряжение в промежуточной цепи <ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение сети См. «Технические характеристики»
	6.1	Пониженное напряжение в сети	<ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение сети См. раздел «Технические характеристики»
E007	7.0	Ошибка фазы сети	Ошибка подключения сети <ul style="list-style-type: none"> одна из фаз не подключена несимметричная сеть
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. ПРИМЕЧАНИЕ Параметры, содержащие ошибку, будут загружены повторно автоматически (заводская настройка). <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	Ошибка копирования во внешнее устройство (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> Убедиться, что модуль ControlBox установлен правильно Неисправность EEPROM в модуле ControlBox (P550 = 1)
	8.3	Ошибка EEPROM интерфейса установки (Не распознан правильно интерфейс установки)	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)	
	8.5	Нет EEPROM	
	8.6	Используется копия EEP	
	8.7	Разные копии EEP	
	8.8	Память EEPROM пуста	
	8.9	Недостаточно памяти EEP в модуле управления.	<ul style="list-style-type: none"> недостаточно памяти EEPROM в модуле управления (ControlBox) для сохранения данных из преобразователя частоты

E009	---	Сообщение в <i>ParameterBox</i> не выводится	<p><i>Ошибка ControlBox / ошибка SimpleBox</i></p> <p>Неправильная работа SPI – BUS, запрос к модулям ControlBox / SimpleBox не был отправлен.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедиться, что модуль ControlBox установлен правильно • Убедиться, что SimpleBox подключен правильно • Отключить и снова включить питающее напряжение.
E010	10.0	Время ожидания шины	<p>Превышено время ожидания при передаче блока данных / откл. шины 24 В внутр. CANbus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не удается передать данные. Проверить параметр P513. • Проверить внешнее подключение шины. • Проверить выполнение программы протокола шины. • Проверить основную шину. • Проверить электропитание 24 В внутренней шины CAN / CANopen. • Ошибка <i>защиты узла</i> (внутренняя шина CANopen) • Ошибка <i>отключения шины</i> (внутренняя шина CANbus)
	10.2	Опция времени ожидания шины	<p>Превышено время ожидания, установленное для передачи блока данных в узел</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не удается передать блок данных. • Проверить внешнее подключение. • Проверить выполнение программы протокола шины. • Проверить основную шину.
	10.4	Ошибка инициализации	<p>Ошибка инициализации узла</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить питание узла. • Проверить P746 • Узел неправильно установлен или подключен
	10.1	Системная ошибка	<p>Системная ошибка узла</p> <ul style="list-style-type: none"> • Более подробная информация содержится в соответствующих дополнительных руководствах по работе с шиной.
	10.3		
	10.5		
10.6			
10.7			
10.8	Ошибка	<p>Ошибка связи с внешним узлом</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка подключения / неисправность внешнего узла • Кратковременное отключение (< 1 с) питания 24 В внутренней шины CAN/CANopen 	
E011	11.0	Интерфейс	<p>Ошибка аналого-цифрового преобразователя</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка внутреннего интерфейса (внутренней шины данных) либо сильные электромагнитные помехи. • Проверить подключение управляющих клемм на наличие короткого замыкания. • Снизить уровень электромагнитных помех, проложив управляющий кабель отдельно сетевого. • Обеспечить надлежащее заземление устройства и экрана.

6 Отображение информации о состояниях

E012	12.0	Внешняя сторожевая схема	<p>Функция «Сторожевая схема» выбрана на одном из цифровых входов, но длительность импульса на соответствующем цифровом входе превышает время, заданное в параметре P460 >Время сторожевой схемы<.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения • Проверить параметр P460
	12.1	Порог отключения двигателя «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])
	12.5	Ограничение нагрузки	<p>Отключение из-за недопустимой величины крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) для времени, заданного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отрегулировать нагрузку • Изменить граничные значения ((P525) ... (P527)) • Увеличить время срабатывания (P528) • Изменить режим контроля (P529)
	12.8	Аналоговый вход.Минимум	<p>Отключение из-за слишком низкого значения регулировки P402 (менее 0 %) в случае, если в P401 выбрано «0-10 В» для ошибки отключения «1» или «2».</p>
	12.9	Аналоговых вход.Максимум	<p>Отключение из-за слишком высокого значения регулировки P402 (более 100 %) в случае, если в P401 выбрано «0-10 В» для ошибки отключения «1» или «2».</p>
E013	13.0	Ошибка датчика вращения	<p>Отсутствие сигналов от датчика вращения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить выход 5 В (если имеется) • Проверить питающее напряжение датчика
	13.1	Ошибка отклонения частоты вращения «Ошибка отклонения частоты вращения»	<p>Слишком большое отклонение частоты вращения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увеличить значение P327
	13.2	Контроль отключения	<p>Возникла ошибка отклонения в устройстве контроля отключения. Двигатель не может достичь заданного значения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить данные двигателя в параметрах P201-P209! (важно для регулятора тока) • Проверить подключение двигателя • Проверить настройки регулятора тока в серворежиме P300, проверить перечисленные ниже параметры • Увеличить предельное значение моментной нагрузки в P112. • Увеличить предельное значение тока в P536 • Проверить и при необходимости увеличить время торможения P103
	13.5	зарезервировано	<p>Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство</p>
	13.6	зарезервировано	<p>Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство</p>
E014	---	зарезервировано	<p>Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство</p>
E015	---	зарезервировано	

E016	16.0	Ошибка фазы двигателя	Не подключена фаза двигателя. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P539 • Проверить подключение двигателя
	16.1	Контроль тока возбуждения <i>Контроль тока возбуждения</i>	Не достигнуто нужное значение тока возбуждения в момент включения. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P539 • Проверить подключение двигателя
E018	18.0	зарезервировано	Сообщение об ошибке «Импульсная блокировка» → см. дополнительное руководство
E019	19.0	Идентификация параметра <i>«Идентификация параметра»</i>	Не удалось автоматически идентифицировать подсоединенный двигатель <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключение двигателя • 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)
	19.1	Некорректное подключение звезда-треугольник <i>«Некорректное подключение двигателя по схеме звезда-треугольник»</i>	
E020	20.0	зарезервировано	Системная ошибка при выполнении команды, вызванная электромагнитными помехами. <ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать указания по прокладке кабеля и проводов • Использовать внешний сетевой фильтр • Заземлить устройство надлежащим образом
E021	20.1	Watchdog (схема самоконтроля)	
	20.2	Stack Overflow (переполнение стека)	
	20.3	Stack Underflow (незагруженность стека)	
	20.4	Undefined Opcode (неизвестный код операции)	
	20.5	Protected Instruct. (защищенная команда) <i>«Защищенная команда»</i>	
	20.6	Illegal Word Access (обращение к запрещенному слову)	
	20.7	Illegal Inst. Access (обращение к запрещенной команде) <i>«Обращение к запрещенной команде»</i>	
	20.8	Prog.speicher Fehler (ошибка ЗУ) <i>«Ошибка запоминающего устройства» (EEPROM)</i>	
	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 <i>«Превышение»</i>	

6 Отображение информации о состояниях

21.3	PMI Fehler „Access Error“ (прерывание платформы, ошибка доступа)	
21.4	Userstack Overflow (переполнение пользовательского стека)	
E022	---	зарезервировано
E023	---	зарезервировано
E024	---	зарезервировано

Предупреждения

Отображение через Simple- / ControlBox		Предупреждение Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-02]		
C001	1.0	Перегрев преобразователя « <i>Перегрев преобразователя</i> » (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Предупреждение, достигнута граница допустимого диапазона температур. <ul style="list-style-type: none"> Понизить температуру окружающей среды Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу Проверить степень загрязнения устройства
C002	2.0	Перегрев позистора двигателя « <i>Перегрев, позистор двигателя</i> »	Предупреждение, отправленное с температурного датчика двигателя (достигнут порог отключения) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить скорость вращения двигателя Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя
	2.1	Перегрев, характеристика I²t двигателя « <i>Перегрев, характеристика I²t двигателя</i> » Только если в параметре (P535) указан двигатель I ² t.	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 скорость вращения двигателя
	2.2	Перегрев, внешн. торм. резистор « <i>Перегрев внешнего тормозного резистора</i> » Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Предупреждение: Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> Низкий входной цифровой сигнал
C003	3.0	Перегрузка по току, недопустимое значение 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 (I^2t), прерыватель	<p>Осторожно: Недопустимое значение I^2t, значение превышено в 1,3 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не допускать перегрузки тормозного резистора
	3.5	Предельная величина тока крутящего момента	<p>Предупреждение: достигнута граница допустимых значений моментного тока</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить (P112)
	3.6	Предельные значения тока	<p>Предупреждение: достигнута граница допустимых значений тока</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить (P536)
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	Граничное значение двигателя/установки <i>«Порог отключения двигателя»</i>	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % значения отключения двигателя (P534 [-01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534-[-01])
	12.2	Граничное 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])
	12.5	Монитор нагрузки	<p>Предупреждение о возможном отключении из-за недопустимой величины крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)), достигнутой за половину времени, указанного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отрегулировать нагрузку • Изменить граничные значения ((P525) ... (P527)) • Увеличить время срабатывания (P528)

Сообщение с блокировкой включения

Отображение через Simple- / ControlBox		Причина Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-03]		
I000	0.1	Блокировка напряжения по входному/выходному сигналу	Функция «Блокировка напряжения» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480) <ul style="list-style-type: none"> Установить высокий уровень сигнала Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)
	0.2	Экстренный останов по входному/выходному сигналу	Функция «Экстренный останов» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480) <ul style="list-style-type: none"> Установить высокий уровень сигнала Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)
	0.3	Блокировка напряжения шины	<ul style="list-style-type: none"> Работа шины (P509): бит 1 управляющего слова имеет значение «low»
	0.4	Экстренный останов, инициированный шиной	<ul style="list-style-type: none"> Работа шины (P509): бит 2 управляющего слова имеет значение «low»
	0.5	Разблокировка при запуске	Сигнал разблокировки (управляющее слово, цифровой вход или выход, сигнал шины) поступает во время инициализации (после включения питающего или управляющего напряжения). Или электрическая фаза отсутствует. <ul style="list-style-type: none"> Генерировать сигнал разблокировки только после окончания инициализации (т.е. когда устройство готово к работе) Активировать «Автоматический запуск» (P428)
	0.6 – 0.7	зарезервировано	Сообщения ПЛК → см. дополнительное руководство
	0.8	Блокировка вращения вправо	Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за:
	0.9	Блокировка вращения влево	P540 или из-за команды "Блокировка вращения вправо" (P420 = 31, 73) или "Блокировка вращения влево" (P420 = 32, 74), Преобразователь частоты переходит в состояние "Готов к включению".
	I006	6.0	Ошибка загрузки
I011	11.0	Аналоговый останов	Если аналоговый вход преобразователя частоты или подключенного модуля расширения настроен на распознавание обрыва провода (сигнал 2-10 В или сигнал 4-20 мА), преобразователь частоты переключается в состояние «готов к включению» при получении аналогового сигнала менее 1 В или 2 мА . Это происходит также в том случае, если соответствующему аналоговому входу присвоена функция 0 («нет функции»). <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключение
I014	14.4	зарезервировано	Сообщение, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
I018	18.0	зарезервировано	Сообщение для функции «Безопасный останов» → см. дополнительное руководство

7 Технические характеристики

7.1 Общие данные SK 500E

Функция	Спецификация
Выходная частота	0.0 ... 400,0 Гц
Частота импульсов	3.0 ... 16,0 кГц, стандартная настройка = 6 кГц (ТР 8 и выше = 4 кГц) уменьшение мощности > 8 кГц для устройств 230 В, > 6 кГц для устройство 400 В
Предельно допустимая нагрузка	150 % на 60 с, 200 % на 3,5 с
КПД преобразователя частоты	ТР 1 – 4: ок. 95 %, ТР5 – 7: ок. 97 %, ТР 8 и выше: ок. 98 %
Сопротивление изоляции	> 5 МΩ
Температура окружающей среды	0°C... +40°C (S1-100 % ED), 0°C ... +50°C (S3-70% ED 10 мин)
Температура хранения и транспортировки	-20°C... +60/70°C
Длительное хранение	(глава 8.1)
Класс защиты	IP20
Макс. высота установки над уровнем моря	- до 1000 м: без потери производительности - 1000...4000 м: Потеря производительности 1 %/ 100 м * до 2000 м: Категория перенапряжения 3 * до 4000 м: Категория перенапряжения 2, сетевой вход: требуется защита от перенапряжения
Условия эксплуатации	Транспортировка (IEC 60721-3-2): Колебания: 2М1 Эксплуатация (IEC 60721-3-3): Колебания: 3М4;климат: 3К3;
Время ожидания между двумя сигналами «Сеть включена»	60 сек для всех устройств в нормальном рабочем цикле
Защита от	перегрева преобразователя, короткого замыкания, слишком высокого или слишком низкого замыкания на землю, напряжения, перегрузки
Регулировка и управление	Бездатчиковая регулировка вектора тока (ISD), линейная характеристика соотношения тока и частоты U/f VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (начиная с SK 520E)
Контроль температуры двигателя	Контроль I ² t двигателя (допуск UL), позистор / биметаллический переключатель
Встроенные интерфейсы	RS 485 (USS) CANbus (кроме SK 50xE) RS 232 (single slave) CANopen (кроме SK 50xE) Modbus RTU
Гальваническая развязка	Клеммы системы управления (цифровые и аналоговые входы)
Клеммы подключения	Информация о моменте затяжки винтовых клемм приводится в главе (глава 2.2.3) и (глава 2.2.4).
Внешнее питающее напряжение блока управления SK 5x5E	ТР 1 - 4: 18...30 В пост. тока, не менее 800 мА ТР 5 - 7: 24...30 В пост. тока, не менее 1000 мА ТР 8 - 11: 24...30 В пост. тока, не менее 3000 мА
Аналоговый вход уставки / вход ПИД-регулятора	2x (типоразмер 5 и выше: -10 В...) 0...10 В, 0/4...20 мА, изменяемый, цифровой 7,5...30 В
Шаг уставки (аналоговый вход)	10 бит в зависимости от диапазона измерений
Стабильность уставки	аналоговый вход < 1 %; цифровой вход < 0,02 %
Цифровой вход	5x (2,5 В) 7,5...30 В, R _i = (2,2 кΩ) 6,1 кΩ, длительность цикла = 1...2 мс + в устройствах SK 520E и выше: 2x 7,5...30 В, R _i = 6,1 кΩ, длительность цикла = 1...2 мс
Управляющие выходы	2x реле 28 В пост. тока / 230 В перем. тока, 2 А (выход 1/2 - K1/K2) дополнительно в SK 520E/530E/540E: 2x DOUT 15 В, 20 мА или дополнительно в SK 535E/545E: 2x DOUT 18...30 В (в зависимости от VI), 20 мА или 2x DOUT 18...30 В, 200 мА (в ТР > 4)
Аналоговый выход	(Выход 3/4 - DOUT1/2) 0 ... 20 В, регулируемый

8 Информация по техническому обслуживанию и уходу

8.1 Указания по обслуживанию

При правильной эксплуатации преобразователь частоты NORD *не требует технического обслуживания* (см. главу 7.1 «Общие данные SK 500E»).

Эксплуатация в условиях пыли

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

Длительное хранение

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

В противном случае возможно повреждение преобразователя частоты.

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

Хранение от 1 года до 3 лет

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

Хранение более 3 лет (или длительность хранения неизвестна):

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

Не нагружать устройство во время процесса регенерации.

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



Информация

Управляющее напряжение в SK 2x5E

Устройства серии SK 5x5E типоразмеров 1 – 4 могут служить источником управляющего питания 24 В и использоваться в процессах регенерации.

8.2 Указания по сервисному обслуживанию

Техническую информацию можно получить в нашей службе технической поддержки.

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

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

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26605 Aurich

Перед отправкой снять с устройства все неоригинальные части.

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

Перед отправкой устройства следует обязательно сохранить все настройки параметров.



Информация

Причина для возврата / отправки назад

Обязательно указать причину отправки компонента/устройства и контактное лицо для связи на случай возникновения дополнительных вопросов.

Квитанцию на возвращенный товар можно получить на нашем сайте ([ссылка](#)) или через нашу службу технической поддержки.

Если не согласовано иное, после проверки / ремонта в устройстве будут восстановлены заводские настройки.

ВНИМАНИЕ

Возможные повреждения

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

Контакты (для связи по телефону)

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

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

Предметный указатель

D	DIP-переключатель.....	24	H	Настройка устройства для подключения по схеме IT.....	16	
H	HTL-датчик	34	Неисправности	54		
M	Modbus RTU	6	O	Отображение данных и обслуживание	35	
R	RJ12 / RJ45	31	ошибки загрузки	63		
T	TTL-датчик.....	34	П	Перенапряжение	57	
A	адаптер RJ12.....	31	Подключение блока управления	22		
Адрес	66	Подключение датчика вращения.....	33	Потеря тепла	12	
Б	Базовые параметры	41	Предупреждения	54, 61		
В	Ввод в эксплуатацию.....	39	Р	Размер.....	13	
Вентиляция.....	12	Ремонт.....	66	С	Светодиодные индикаторы.....	54
Высота установки	64	С	Свойства	6		
Г	Группа меню.....	42	Сервис.....	66		
Д	Данные двигателя.....	39	Сеть IT.....	16		
Датчик вращения	33	Сообщения	54	Сообщения об ошибках.....	54	
Директива ЕС по низковольтному оборудованию	2	Состояние	54	Состояние при поставке	41	
Длительное хранение.....	64	Суммарный ток.....	22	Т	Теплопотеря	12
З	Знак опасности.....	7	Технические характеристики	64		
И	Изменение параметров.....	42	Техническое обслуживание.....	65		
Инкрементный датчик.....	34	Технологический модуль	35	Техподдержка	66	
Инструкции по технике безопасности	2	Типовая табличка.....	39	Ток утечки	16	
Инструкции по установке	7	ТТЛ-датчик.....	27	У	Указания по технике безопасности	7
Интернет	66	У	Указания по электромонтажу.....	15		
К	Кабельный канал	12	Установка.....	12		
Код типа	11	Х	Хранение.....	64, 65		
Контакт.....	66	Ц	Циклы включения электропитания	64		
Коэффициент полезного действия	12	Ч	Число положений инкрементного датчика	33		
Краткое руководство.....	41					
М	Минимальная конфигурация	41				



NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Center
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industries

Mechanical products
Parallel shaft-, helical gear-, bevel gear- and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4-Motors

Electronic products
Centralized and decentralized frequency inverters
and motor starters

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

Subsidiaries in 36 countries on 5 continents
providing local stock, assembly, production,
technical support and customer service.

More than 3,200 employees around the world
providing application-specific solutions for our customers.

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

