

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0250 – ru

**NORDAC LINK (SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS)**

Эксплуатация преобразователя частоты в качестве периферийного  
распределительного устройства

**NORD**<sup>®</sup>  
**DRIVESYSTEMS**

## Документация

**Название:** BU 0250  
**№ для заказа:** 6072507  
**Модельный ряд:** SK 2xxE-FDS  
**Серии устройств:** SK 250E-FDS, SK 260E-FDS, SK 270E-FDS, SK 280E-FDS  
**Типы устройств:** SK 2x0E-FDS-370-340-A ... SK 2x0E-FDS-751-340-A 0,37 – 7,5 кВт, 3~ 380-500 В

## Список версий

Название, Дата	Номер заказа	Версия встроенного ПО	Примечания
BU 0250, Июль 2016 г.	6072507 / 2916	V 1.0 R0	Первая редакция, для приборов опытной серии (полевые испытания).
BU 0250, Июль 2017 г.	6072507 / 2817	V 1.1 R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изменены обозначения дополнительных гнезд для подключения элементов управления (H1, H2 и H3)</li> <li>• Изменены и дополнены технические характеристики</li> <li>• Силовые соединители и соединители M12: исправлена информация о назначении разных контактов</li> <li>• Дополнена информация о параметрах P420 / P434 / P480 / P481 и функциях 37, 42</li> <li>• Дополнена информация о параметрах P745 / P746</li> <li>• Исправлены технические характеристики интерфейса AS-i</li> <li>• Изменены технические характеристики тормозных резисторов</li> <li>• Дополнена информация о декларации соответствия CE</li> <li>• Исправления другого характера</li> </ul>

Название, Дата	Номер заказа	Версия встроенного ПО	Примечания
<b>BU 0250</b> , Апрель 2018 г.	<b>6072507 / 1618</b>	V 1.1 R3	Разные изменения, в том числе <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправления общего характера</li> <li>• Изменение указаний по технике безопасности</li> <li>• Переработка предупреждений и сообщений об опасных ситуациях</li> <li>• Данные UL</li> <li>• Интерфейс AS-Interface: дополнение информации о режиме Singleslave «AXS»</li> <li>• Дополнение и уточнение электрических характеристик</li> <li>• Дополнение информации о соединительном оборудовании</li> <li>• Изменение информации о параметрах: P107, 206, 208, 330, 331, 332, 333, 434, 481, 546, 558</li> <li>• Обновление декларации о соответствии стандартам ЕС</li> </ul>
<b>BU 0250</b> , Сентябрь 2019	<b>6072507 / 3919</b>	V 1.3 R0	Разные изменения, в том числе <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправления общего характера</li> <li>• Расширение серии типоразмером 0 (от 0,37 кВт)</li> <li>• Возможность установки съемного модуля памяти EEPROM</li> <li>• Изменение информации о параметрах: P245, 301, 420, 480, 434, 481, 504, 539, 558, 746</li> <li>• Новые параметры: P336, 565, 780</li> <li>• Обновление декларации о соответствии стандартам ЕС</li> <li>• Расширения ассортимента дополнительного оборудования (кабель)</li> </ul>
<b>BU 0250</b> , Сентябрь 2020 г.	<b>6072507 / 3920</b>	V 1.3 R0	Разные изменения, в том числе <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправления общего характера</li> <li>• Дополнение характеристики «-ASS» в качестве варианта опции AS-интерфейса</li> <li>• Изменение информации о разъемах, соответствующих стандарту UL</li> <li>• Дополнение описания подключения электромеханического тормоза</li> </ul>

**Табл. 1: Перечень редакций BU0250**

## Авторское право

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

## Издатель

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

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

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

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Оглавление

<b>1</b>	<b>Общая информация</b>	<b>9</b>
1.1	Обзор	10
1.2	Поставка	11
1.3	Комплект поставки	12
1.4	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию	14
1.5	Предупреждения и правила безопасности	19
1.5.1	Предупреждения и указания об опасности на изделии	19
1.5.2	Предупреждения и правила безопасности в документации	20
1.6	Нормы и допуски	20
1.6.1	Допуски UL и CSA	20
1.7	Код типа устройства / условные обозначения	24
1.7.1	Заводская табличка	24
1.7.2	Расшифровка условных обозначений для ПРУ	26
1.8	Мощность по типоразмерам	27
1.9	Вариант исполнения с классом защиты IP65	27
<b>2</b>	<b>Сборка и установка</b>	<b>28</b>
2.1	Монтаж	28
2.2	Дополнительные гнезда и варианты оснащения	30
2.2.1	Дополнительные гнезда	30
2.2.1.1	Уровень подключения	30
2.2.1.2	Уровень управляющих сигналов	31
2.2.1.3	Уровень ремонтных переключателей	31
2.2.2	Варианты комплектации	32
2.2.2.1	Дополнительное оборудование	32
2.2.2.2	Конфигурирование дополнительных гнезд для управляющих сигналов	33
2.2.2.3	Конфигурация дополнительных гнезд уровня подключения	36
2.2.2.4	Конфигурирование дополнительного разъема для установки технического выключателя	40
2.3	Подключение электричества	41
2.3.1	Директивы по электромонтажу	42
2.3.2	Электрическое подключение силового блока	43
2.3.2.1	Сетевое подключение	43
2.3.2.2	Кабель двигателя	44
2.3.2.3	Тормозной резистор (В+, В-, PE)	45
2.3.2.4	Электромеханический тормоз	46
2.3.3	Электрическое подключение блока управления	48
2.3.3.1	Описание управляющего подключения	50
2.3.3.2	Базовая конфигурация блока управления	53
2.4	Цвет контактов и их назначение в энкодерах (HTL)	54
<b>3</b>	<b>Индикация, управление и опции</b>	<b>55</b>
3.1	Индикация	55
3.2	Дополнительные модули для управления и параметризации	60
3.2.1	Модули управления и параметризации, применение	60
3.2.2	Подключение нескольких устройств к одному устройству параметризации	61
3.3	Дополнительное оборудование	63
3.3.1	Дополнительные модули SK CU4-	63
3.3.2	Опция: съемный модуль памяти EEPROM	64
<b>4</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>68</b>
4.1	Ввод устройства в эксплуатацию	68
4.2	Заводские настройки	69
4.3	Выбор режима для системы регулирования двигателя	70
4.3.1	Описание режимов регулирования (P300)	70
4.3.2	Параметры настройки регулятора	72
4.3.3	Регулирование двигателя при вводе в эксплуатацию	73
4.4	Датчики температуры	73
4.5	AS-Interface (AS-i)	74
4.5.1	Система шины	74

4.5.2	Особенности и технические характеристики .....	76
4.5.3	Структура шины и топология сети .....	77
4.5.4	Ввод в эксплуатацию .....	79
4.5.4.1	Разъем .....	79
4.5.4.2	Индикация .....	79
4.5.4.3	Конфигурация .....	80
4.5.4.4	Адресация .....	81
4.5.5	Сертификат .....	83
<b>5</b>	<b>Параметр .....</b>	<b>84</b>
5.1	Обзор параметров .....	87
5.2	Описание параметров .....	92
5.2.1	Индикация рабочего режима .....	93
5.2.2	Базовые параметры .....	95
5.2.3	Характеристики двигателя / параметры характеристической кривой .....	103
5.2.4	Параметры регулирования .....	113
5.2.5	Управляющие клеммы .....	122
5.2.6	Дополнительные параметры .....	145
5.2.7	Позиционирование .....	168
5.2.8	Информация .....	168
<b>6</b>	<b>Отображение информации о состояниях .....</b>	<b>181</b>
6.1	Представление сообщения .....	182
6.2	Диагностические индикаторы на устройстве .....	182
6.3	Сообщения .....	183
6.4	Вопросы и ответы: Неисправности .....	193
<b>7</b>	<b>Технические характеристики .....</b>	<b>195</b>
7.1	Технические характеристики преобразователь частоты .....	195
7.2	Электрические характеристики .....	196
7.2.1	Электрические характеристики 3~ 400 В .....	196
<b>8</b>	<b>Дополнительная информация .....</b>	<b>198</b>
8.1	Обработка уставки .....	198
8.2	Процессный регулятор .....	199
8.2.1	Примеры применения процессного регулятора .....	200
8.2.2	Настройки параметров процессного регулятора .....	201
8.3	Электромагнитная совместимость ЭМС .....	202
8.3.1	Общие определения .....	202
8.3.2	Оценка ЭМС .....	203
8.3.3	ЭМС устройств .....	204
8.3.4	Декларация соответствия стандартам ЕС (EU / CE) .....	206
8.4	Пониженная выходная мощность .....	207
8.4.1	Повышенные теплотери, обусловленные пульсовой частотой .....	207
8.4.2	Пониженная перегрузка по току, обусловленная влиянием временного фактора .....	208
8.4.3	Пониженная перегрузка по току, обусловленная выходной частотой .....	209
8.4.4	Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения .....	210
8.4.5	Зависимость выходного тока от температуры радиатора .....	210
8.5	Эксплуатация с устройством защитного отключения (УЗО) .....	211
8.6	Системная шина .....	211
8.7	Энергоэффективность .....	213
8.8	Нормирование уставки / действительного значения .....	215
8.9	Определение порядка обработки уставки и действительного значения (частоты) .....	217
8.10	Соединительное оборудование .....	218
8.10.1	Силовые подключения, обратный штекер .....	218
8.10.2	Тройник-распределитель M12 .....	219
8.10.3	Кабель двигателя .....	221
8.10.4	Сетевой кабель .....	221
8.10.5	Кабель для шлейфового подключения .....	222
8.10.6	Кабель энкодера .....	222
<b>9</b>	<b>Информация по техническому обслуживанию и уходу .....</b>	<b>223</b>
9.1	Указания по обслуживанию .....	223
9.2	Указания по сервисному обслуживанию .....	224
9.3	Сокращения .....	225

## Перечень иллюстраций

Рис. 1: Портативный модуль SimpleBox SK CSX-3H.....	60
Рис. 2: Портативный модуль ParameterBox SK PAR-3H.....	60
Рис. 3: Дополнительные модули SK CU4 ... в качестве внутренних интерфейсов заказчика (пример) .....	63
Рис. 4: Обработка уставки.....	198
Рис. 5: Блок-схема работы процессного регулятора .....	199
Рис. 6: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой .....	207
Рис. 7: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения .....	210
Рис. 8: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания .....	214

## Перечень таблиц

Табл. 1: Перечень редакций BU0250 .....	3
Табл. 2: Дополнительные характеристики.....	11
Табл. 3: Предупреждения и указания об опасности на изделии.....	19
Табл. 4: Нормы и допуски .....	20
Табл. 5: Вопросы и ответы: Неисправности .....	194
Табл. 6: ЭМС – сравнение EN 61800-3 и EN 55011.....	203
Табл. 7: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3.....	205
Табл. 8: Перегрузка по току, обусловленная влиянием временного фактора .....	208
Табл. 9: Перегрузка по току, обусловленная частотой пульсации и выходной частотой .....	209
Табл. 10: Обработка уставки и действительного значения на преобразователе.....	217



## 1 Общая информация

В основе устройств серии SK 250E-FDS лежит проверенная и зарекомендовавшая себя платформа NORD. Преобразователи этого типа отличаются компактной конструкцией и оптимальными характеристиками управляемости и имеют единую систему параметризации.

Для управления двигателем в преобразователях применяется метод бездатчикового векторного управления и предлагаются широкие возможности настройки. Преобразователь может обеспечить оптимизированное соотношение напряжения к частоте для работы со всеми моделями асинхронных двигателей и синхронных двигателей с постоянными магнитами на роторе. Преобразователь может обеспечить максимальный момент двигателя во время пуска и в случае возникновения перегрузки, одновременно работая над поддержанием скорости вращения на заданном уровне.

Диапазон мощности составляет 0.37 kW - 7.5 kW.

Благодаря модульной архитектуре устройства можно настроить для эксплуатации в специальных условиях, установив необходимые дополнительные модули.

В настоящем документе информация относится к программному обеспечению, версия которого указана в списке версий (сравнить с P707). Если на преобразователе установлена другая версия программного обеспечения, порядок управления может отличаться от описываемого. При необходимости можно загрузить настоящее руководство на веб-сайте (<http://www.nord.com/>).

Доступны также руководства с описанием дополнительных функций и систем шин (<http://www.nord.com/>).

### Информация

#### Дополнительное оснащение

Характеристики дополнительного оснащения могут отличаться от указанных в настоящем документе. Информация о характеристиках оборудования приведена в паспорте соответствующего оборудования, который доступен на сайте [www.nord.com](http://www.nord.com) в разделе *Документация* → *Руководства по эксплуатации* → *Electronic Drive Solutions* → *Tech. Information / Data sheet*. Названия спецификаций, доступных на момент опубликования настоящего Руководства по эксплуатации, указаны в соответствующих разделах (TI ...).

Стандартным размещением для данной серии приборов является монтаж на стене или на раме установки вблизи двигателя.

Электрическое подключение (электропроводка и управляющие соединения) осуществляется только при помощи штекерных соединений. Это существенно облегчает установку прибора, открывать прибор для этого не требуется.

Для получения доступа ко всем параметрам предусмотрено использование внутреннего интерфейса RS232 (RJ12) (подключение через разъем RJ12). Доступ к параметрам при этом может осуществляться, например, посредством дополнительного оборудования – модулей SimpleBox или ParameterBox.

Измененные значения параметров хранятся во встроенной энергонезависимой памяти устройства.

Конфигурация прибора выбирается в соответствии с индивидуальными требованиями и задачами пользователя. Поэтому оснащение прибора производится на заводе-изготовителе. Возможности его последующего дооснащения или изменения модификации не предусмотрены.

## Информация

## Запрещено открывать прибор

Запрещено открывать прибор на протяжении всего срока его эксплуатации. Все работы по монтажу, установке и вводу в эксплуатацию прибора, а также его работа в нормальных условиях, осуществляются исключительно при закрытом приборе.

- Для монтажа используются легко доступные монтажные отверстия.
- Электрическое подключение осуществляется только при помощи штекерных соединений.
- Рабочие настройки устанавливаются путем настройки параметров. Для доступа, например, для подключения инструментов параметризации, используется специальная резьбовая заглушка. Заглушка удаляется только на время выполнения работ по вводу прибора в эксплуатацию и должна быть установлена обратно по их завершению.
- Диагностические индикаторы рабочего состояния и состояния коммутирующих элементов видны снаружи.



### 1.1 Обзор

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

#### Базовые характеристики

- Высокий пусковой момент и точная регулировка частоты вращения двигателя посредством бездатчикового управления вектором тока
- Установка рядом с двигателем на стену
- Диапазон допустимой температуры окружающей среды – от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $40^{\circ}\text{C}$  (см. технические условия)
- Встроенный сетевой фильтр с защитой от электропомех для предельных значений класса А/категории С2
- Возможность автоматического измерения сопротивления обмотки статора и точного определения параметров двигателя
- Программируемое торможение постоянным током
- Встроенный тормозной прерыватель, позволяющий преобразователю управлять двигателем в четырёх квадрантах механической характеристики, дополнительные тормозные резисторы (внутренние / внешние)
- Отдельный вход для датчика температуры (TF+/TF-) <sup>a)</sup>
- Возможность подключения инкрементного энкодера через цифровые входы <sup>a)</sup>
- Системная шина NORD для подключения дополнительных модулей <sup>a)</sup>
- Четыре независимых набора параметров, переключаемых в режиме эксплуатации
- Диагностические индикаторы (включая сигналы состояний DI/ DO)
- Интерфейс RS232 / RS485 через разъем RJ12 или USB
- Управляющее напряжение 24 В пост. тока
  - подается через штекерное соединение или
  - обеспечивается устройством (только при наличии встроенного блока питания (–HVS)).

При наличии дополнительного соединителя возможно подключение внешнего источника постоянного тока 24 В для обеспечения питанием энергоёмких периферийных устройств (например, исполнительных механизмов).

- Встроенная система позиционирования POSICON ( [BU 0210](#))
- Энкодер абсолютного значения CANopen с подключением через системную шину NORD <sup>a)</sup>
- Работа с *трехфазными асинхронными двигателями (ASM)* и *синхронными двигателями с постоянными магнитами (PMSM)*
- Встроенный ПЛК ( [BU 0550](#))

a) Возможно подключение только при наличии дополнительного штекерного соединения.

В таблице ниже приводится сравнение разных конфигураций преобразователей (SK 250E / SK 260E / SK 270E / SK 280E). Отличия конфигураций также описаны в данном руководстве.

## Дополнительные характеристики

Характеристика	250E	260E	270E	280E
Количество цифровых входов (DIN) <sup>1) 2)</sup>	5+2	5+2	5+2	5+2
Количество цифровых выходов (DO)	2	2	2	2
Количество аналоговых входов (AIN) <sup>1)</sup>	2	2	2	2
Защитная блокировка импульсов (STO / SS1) (📖 <a href="#">BU0230</a> )		x		x
Интерфейс AS-Interface <sup>3)</sup>			x	x

- 1) Аналоговые входы могут использоваться в качестве цифровых (не совместимы с ПЛК).
- 2) Некоторые входы могут быть заняты вспомогательным оборудованием определенного типа, установленным на заводе.
- 3) Режим двойного ведомого устройства, поддержка протокола CTT2, (5I / 6O) со стороны преобразователя, второе ведомое устройство: обмен параметрами и технологическими данными (📖 [BU 0255](#))

**Табл. 2** Дополнительные характеристики

## Опциональные характеристики

Прибор спроектирован таким образом, чтобы обеспечивать возможность оптимальной настройки для выполнения индивидуальных задач. Для этого он оснащен множеством интерфейсов, штекерных соединений и элементов управления, выбор которых учитывается при производстве прибора согласно требованиям заказчика.

В зависимости от оснащения прибора могут различаться значения некоторых светодиодных индикаторов, функции и расположение отдельных разъемов или функции элементов управления (например, переключателей). в тексте данного руководства представлены и описаны возможные комбинации. Индивидуальная комплектации прибора определяется по заводской табличке и соотносится с содержащимися в данном руководстве описаниями.

## 1.2 Поставка

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

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

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

### 1.3 Комплект поставки

#### ВНИМАНИЕ

#### Повреждение устройства





Использование неразрешенного вспомогательного и дополнительного оборудования (например, оборудования для устройств других серий (SK CSX 0)) может привести к повреждению соединенных между собой компонентов.

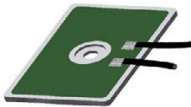

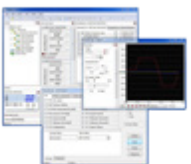




- Использовать только вспомогательное и дополнительное оборудование, в руководстве которого прямо указано, что оно предназначено для эксплуатации с этим устройством.

*Стандартный вариант исполнения:*

- Прибор в исполнении IP65 (со встроенным вентилятором: IP55)
- Инструкция по эксплуатации в виде файла в формате pdf на компьютерном компакт-диске, включая программное обеспечение NORD CON по параметризации для персонального компьютера

#### Дополнительное оборудование и принадлежности

	Описание	Пример:	Описание
Дополнительные модули для управления и параметризации	Модули параметризации для временного подключения, портативные		Для ввода в эксплуатацию, настройки параметров и управления, <b>Тип SK PAR-3H, SK CSX-3H</b> (📖 раздел 3.2)
	<b>NORDAC ACCESS BT</b>		NORDAC ACCESS BT в комбинации с NORDCON APP используется для мобильной установки параметров устройства. <a href="#">📖 BU 0960</a>
Интерфейсы	Модули расширения для входов/выходов (IO)		Интерфейсы для расширения аналоговых и цифровых входов и выходов. <b>Тип SK CU4-IOE...</b> (📖 пункт 3.3.1)
	Интерфейсы шин		Интерфейсы для подключения к системам полевых шин (CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO, Profisafe) <b>Тип SK CU4- ...</b> (📖 пункт 3.3.1)

Тормозные резисторы	Внутренние тормозные резисторы		Тормозной резистор для отведения энергии генератора из приводной системы путем ее превращения в тепловую энергию. В процессе торможения или движения груза вниз возникает энергия генераторного торможения, (📖 раздел 2.3.2.3)
	Внешние тормозные резисторы		См. Внутренние тормозные резисторы, для настенного монтажа <b>Тип SK BRW5- ...</b>  (📖 раздел 2.3.2.3)
Программное обеспечение (бесплатная загрузка)	Программное обеспечение <b>NORDCON</b> на базе MS Windows®		Для ввода в эксплуатацию, настройки параметров и управления См. <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">NORDCON</a>
	<b>NORDCON APP</b>		<b>NORDAC ACCESS BT</b> в комбинации с <b>NORDCON APP</b> используется для мобильной установки параметров устройства.  📖 <a href="#">BU 0960</a>
	Макрос <b>ePlan</b>		Макрос, позволяющий создавать принципиальные электрические схемы <i>Выпуск ожидается</i>
	Основные данные устройств		Основные данные устройств/ файлы описания устройств, содержащие сведения по работе с модулями полевой шины NORD <a href="#">Файлы полевой шины NORD</a>
	<b>S7 - Стандартные модули</b> для PROFIBUS DP и PROFINET IO		Стандартные модули для частотных преобразователей NORD См. <a href="http://www.nord.com">www.nord.com</a> <a href="#">S7 Files_NORD</a>
	Стандартные модули для портала <b>TIA</b> (PROFIBUS DP и PROFINET IO)		Стандартные модули для частотных преобразователей NORD <i>Доступны по запросу.</i>

## 1.4 Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию

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

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

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

### 1. Общая информация

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

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

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

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

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

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

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

Не отсоединять силовые соединители, находящиеся под напряжением! В противном случае возможно появление электрической дуги, которая может стать источником травм и вызывать повреждение и даже разрушение оборудования.

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

Радиатор и другие металлические части, например, корпуса соединителей, могут нагреваться до температуры выше 70°C.

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

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

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

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

Более подробная информация содержится в документации к устройству.

### 2. Квалифицированные специалисты

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

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

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

### 3. Использование по назначению – общая информация

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

Устройство предназначено для использования в составе электрических установок или машин.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **4. Важная информация**

##### ***Транспортировка, хранение***

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

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

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

##### ***Размещение и монтаж***

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

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

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

##### ***Электрическое подключение***

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

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

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

### ***Эксплуатация***

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

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

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

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

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

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

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

Дополнительная информация содержится в руководстве, прилагаемом к устройству.

### **Утилизация**

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

### **5. Взрывоопасная среда (ATEX)**

Данное устройство не имеет допуска для эксплуатации или проведения монтажных работ во взрывоопасной среде (ATEX).

## 1.5 Предупреждения и правила безопасности

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

### 1.5.1 Предупреждения и указания об опасности на изделии

На продукте представлены следующие предупреждения и указания об опасности:

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




1) Текст приведен на английском языке.

Табл. 3: Предупреждения и указания об опасности на изделии

## 1.5.2 Предупреждения и правила безопасности в документации

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

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

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

## 1.6 Нормы и допуски

Все устройства данного модельного ряда удовлетворяют следующим нормам и директивам.


Допуск	Директива	Применяемые нормы	Сертификаты	Обозначение
CE (Европейский Союз)	Низковольтное оборудование 2014/35/EC	EN 61800-5-1	C310701	
	ЭМС 2014/30/EC	EN 60529 EN 61800-3		
	RoHS 2011/65/EC	EN 50581		
UL (США)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Канада)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Австралия)	F2018L00028	EN 61800-3	133520966	
EAC (Евразия)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	EAЭС N RU Д- DE.HB27.В.02725/ 20	

Табл. 4: Нормы и допуски

### 1.6.1 Допуски UL и CSA

#### File No. E171342

Назначение защитного оборудования, имеющего сертификат UL о соответствии оригинальным стандартам США, приводится в настоящем документе, как правило, дословно. Назначение и соответствие отдельных систем защиты или силовых выключателей подробно описано в главе «Электротехнические характеристики» настоящего документа.

Все устройства имеют защиту от перегрузки двигателя.

(📖 раздел 7.2)

---

** Информация**

**Групповые предохранители**

Эти устройства могут входить в состав групп, защита которых обеспечивается групповым предохранителем (см. информацию ниже). В это случае необходимо следить за допустимыми суммарными токами и использовать подходящие кабели с правильным сечением. Если установка устройства/ устройств производится рядом с двигателем, это требование также относится к кабелю двигателя.

---

**Условия UL / CSA согласно отчету**

---

** Information**

"Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with manufacturer instructions, the National Electric Code and any additional local codes.

CSA: For Canada: "Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Canadian Electrical Code, Part I."

"Use 75°C Copper Conductors Only. Higher temperature ratings are acceptable."

„For installations according to Canadian National Standard C22.2 No. 274-13: For use in Pollution Degree 2 and Overvoltage Category III environments only." or equivalent."

"The device has to be mounted according to the manufacturer instructions."

"For NFPA79 applications only"

"The source shall be derived from a non-corner grounded type TN or IT AC source not exceeding 289 V phase to earth (or equivalent)"

---

Size	valid	description
1 - 2	For 480V - for 3 phase models only:	<p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, 500 (3-phase) Volts Max., When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated _____Amperes, and _____Volts”, as listed in <sup>1)</sup>. The short circuit rating (max. 65 000 A) is based on the connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, _____ Volt maximum” (480V for 3-phase models), “When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and _____Volts”, as listed in <sup>1)</sup>. The short circuit rating (max. 65 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, 500 Volt maximum”, “When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 500 Volts”, as listed in <sup>1)</sup>. The short circuit rating (max. 20 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p>
	<b>Motor group installation (Group fusing):</b>	<p>“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than _____ rms symmetrical amperes, 500 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated max. 30 Amperes”. The short circuit rating (max. 65 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than _____ rms symmetrical amperes, 500 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and 500 Volts min.” The short circuit rating (max. 20 000 A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p> <p>“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than _____ rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and respectively 480 Volts min.” The short circuit rating (max. 65 000A) is based on the Connectors (Details listed below) and will be printed during production. Details listed in <sup>1)</sup>.</p>

 1)  7.2

## **i** Information

## Connector optional

Cat. No.	manufactured by	rated voltage	rated current	Fuse size	SCCR, RMS	
09 12 003 3051 (HAN Q3/0-M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	17 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 003 3151 (HAN Q3/0-F)			21 A (AWG 14) 25 A (AWG 12) 30 A (AWG 10)			
09 12 006 3041 (HAN Q4/2 M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	Power: 11 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 006 3141 (HAN Q4/2 F)			14 A (AWG 14) 17 A (AWG 12) 25 A (AWG 10) 30 A (AWG 10, see Note 1) Signal: 2A (AWG 26)			
09 12 005 3001 (HAN Q5/0-M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	11 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 005 3101 (HAN Q5/0-F)			16 A (AWG 14)			
09 12 008 3001 (HAN Q8/0 M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	11 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 008 3101 (HAN Q8/0 F)			18 A (AWG 12)			
09 12 002 3051 (HAN Q2/0-M)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	19 A (AWG 16)		65 kA	
09 12 002 3151 (HAN Q2/0-F)			23 A (AWG 14) 25 A (AWG 12) 30 A (AWG 10)			
Han Q 4/0-m-crimp (09 12 004 3051)	HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG	600 V	14 A (AWG 16)		65 kA	
Han Q 4/0-f-crimp (09 12 004 3151)			18,5 A (AWG 14) 20 A (AWG 12) 30 A (AWG 10)			
QPD W 3PE2.5...M25	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG	600 V	10 A (AWG 16) 15 A (AWG 14)		J, T, CC	5 kA
QPD 4P M25 WHQM	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG	600 V	8 A (AWG 16) 12 A (AWG 14)		J, T, CC	5 kA
QPD W 4PE2.5...M25	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG	600 V	10 A (AWG 14)		J	5 kA
P29036	AMPHENOL SINE SYSTEMS CORP	600 V	25 A (AWG 10)	30 A	J, T, CC, CB: 30A	65 kA
P29039	AMPHENOL SINE SYSTEMS CORP	600 V	30 A (AWG 10)	30 A	J, T, CC	65 kA

Note 1: The HAN Q4/2 can be used up to 30A with 3 wires connection (3 power / 1 grounding) only. This was tested during the evaluation.  
The 25 A rating is for 4 wires connection (4 power / 1 grounding / 2 signals).

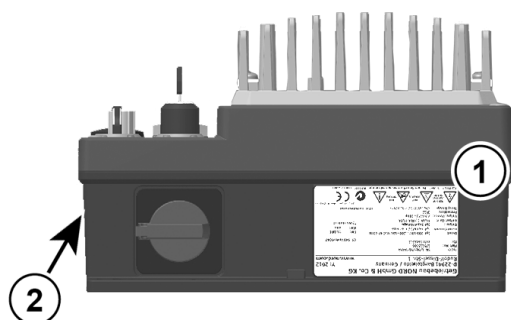
Note 2: The rated current depends on the conductor size of the field wiring.

## 1.7 Код типа устройства / условные обозначения

Код типа устройства отражает основные характеристики его оснащения. Точная идентификация конкретного прибора с учетом всех характеристик его оснащения, в соответствии со спецификациями заказчика, возможна только по номеру заказа или серийному номеру прибора.

### 1.7.1 Заводская табличка

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



( 1 )

Модель:	SK 250E-FDS-301-340-A HWR-HVS-...
Номенклатурный №:	5050601-100
ID:	27Q303614961
Версия:	AAA 1.0R0

<b>Модель:</b>	Тип / наименование
<b>Номенклатурный №:</b>	Номер задания
<b>ID:</b>	Идентификационный номер
<b>Версия:</b>	Версия аппаратного и программного обеспечения

( 2 ) С правой стороны устройства установлены 2 дополнительные таблички, на которых указаны технические характеристики в соответствии со стандартами UL/CSA.

#### Первая табличка

Эта табличка содержит общую информацию.

**DANGER** -The opening of the branch-circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted.  
To reduce the risk of fire or electrical shock, current-carrying parts and other components, of the controller should be examined and replaced if damaged. If burnout of the current element of an overload relay occurs, the complete overload relay must be replaced.

#### Вторая табличка

Данные этой таблички зависят от используемого типа силового подключения.

Amphenol

<p><b>SCCR:</b> 65 kA, 500 V, BCP Fuse, Class CC, J, T  <b>SCCR:</b> 65 kA, 480 V, BCP CB  <b>SCCR:</b> 20 kA, 500 V, BCP CB</p> <p>BCP Rating and further Short Circuit Rating see manual</p> <p>Suitable for group fusing  <b>SCCR Group Installation:</b>          same except BCP Fuse or CB rated max. 30 A</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



HARTING

**SCCR:** 65 kA, 500 V, BCP Fuse Class RK5 or faster  
**SCCR:** 65 kA, 480 V, BCP CB  
**SCCR:** 20 kA, 500 V, BCP CB

BCP Rating and further Short Circuit Rating  
see manual

Suitable for group fusing

**SCCR Group Installation:**

same except BCP Fuse or CB rated max. 30 A

Phoenix

**SCCR:** 5 kA, 500 V, BCP Fuse, Class CC, J, T

BCP Rating and further Short Circuit Rating  
see manual

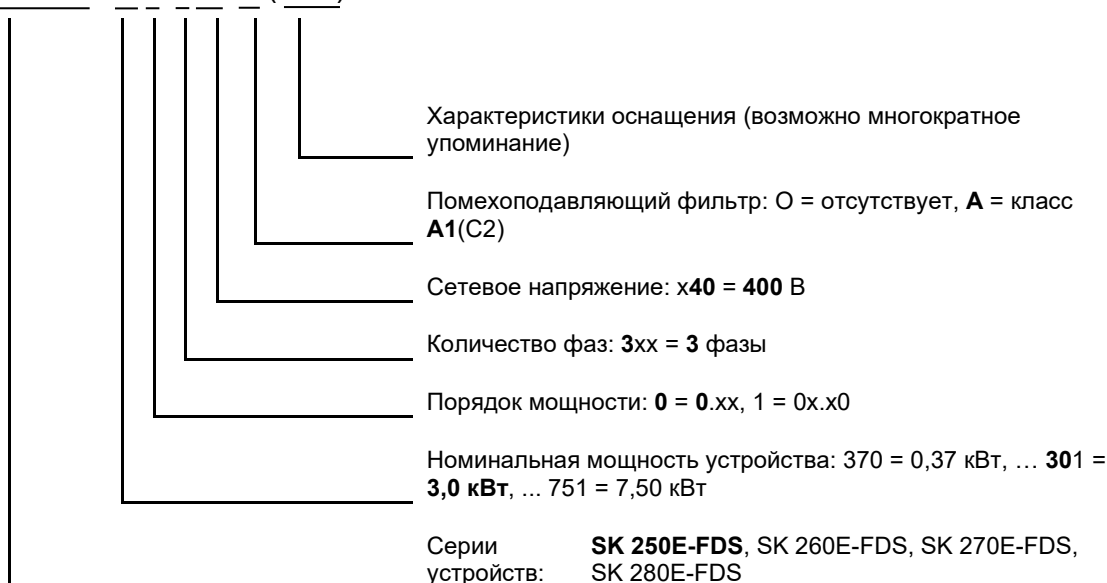
Suitable for group fusing

**SCCR Group Installation:**

same except BCP Fuse or CB rated max. 30 A

## 1.7.2 Расшифровка условных обозначений для ПРУ

### SK 250E-FDS-301-340-A (-xxx)



### Характеристики оснащения

	Функция
-AS-i	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «AS-i»
-ASS	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «ASS»
-AUX	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «AUX»
-AXS	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «AXS»
-BRI	Встроенный тормозной резистор
-BWRN	Встроенный тормозной выпрямитель для управления тормозом 205 В DC
-EEP	Съемный модуль памяти EEPROM как дополнительное запоминающее устройство, на котором можно хранить данные
-FANO <sup>1)</sup>	Радиатор с установленным вентилятором (только для устройств < 2,2 кВт)
-HWR	Встроенный тормозной выпрямитель для управления тормозом 180 В DC
-HVS	Встроенный блок питания 24 В DC
-TISTO	Встроенный вход STO. Через этот вход подключается защищенный цифровой выход встраиваемого узла (например, <a href="#">SK CU4-PNS</a> ). Этот вход используется для приведения в действие функции «Безопасное отключение крутящего момента (STO)».
-TIDIO	Опция -TIDIO позволяет подключить цифровые входы-выводы преобразователя частоты с соответствующими входами-выводами встроенного в устройство модуля SK CU4.
-TIMSW	Если преобразователь частоты оснащен ремонтным выключателем, эта опция позволяет подключить вспомогательный контакт ремонтного выключателя (при наличии) к преобразователю и контролировать его состояние (коммутационное состояние ремонтного выключателя «ВКЛ / ОТКЛ»).
-USB	Интерфейс RS232/RS485: USB вместо RJ12. <b>Примечание:</b> Не использовать разъем USB для подключения модулей параметризации. Интерфейс USB разрешается использовать только для настройки параметров с помощью ПК (программное обеспечение NORDCON).

1) Приборы мощностью > 1,5 кВт оснащаются вентилятором серийно. При этом в коде устройства не обязательно будет указан код оснащения (-FANO).

## 1.8 Мощность по типоразмерам

Типоразмер	Сеть/мощность
	3~ 380 – 500 В
BG 0	0,37 ... 0,75 кВт
BG 1	1,1 ... 3,0 кВт
BG 2	4,0 ... 7,5 кВт

## 1.9 Вариант исполнения с классом защиты IP65

Частотный преобразователь для данной серии ПРУ SK 250E-FDS обладает следующей степенью защиты IP:

- IP55: все приборы с установленным вентилятором
- IP55: все приборы без установленного вентилятора

Указанные классы защиты не имеют каких-либо ограничений или отличий в отношении функциональности.



### **Информация**

### **Прокладка кабеля**

Независимо от варианта исполнения всегда обязательно следить за тем, чтобы кабель и кабельные резьбовые соединения соответствовали, по меньшей мере, степени защиты устройства и правилам монтажа и оптимально подходили друг к другу.

## 2 Сборка и установка

Последующее дооснащение опциями не предусмотрено. Все опции должны быть согласованы с NORD при заказе, перед началом производства прибора. Запрещено открывать прибор на протяжении всего срока его эксплуатации. Крепление прибора осуществляется при помощи крепежных пластин, легко доступных снаружи прибора. Электрическое подключение сетевого соединения, соединения двигателя и передачи сигналов осуществляется только при помощи соответствующих штекерных соединений. Опциональные элементы управления (переключатели и т.д.) устанавливаются в доступном месте.

Открывать определенные резьбовые заглушки требуется исключительно для временного подключения инструментов диагностики. К инструментам диагностики относятся:

- Блок параметризации SK CSX -3H/ SK PAR -3H
- NORDAC ACCESS BT в комбинации с NORDCON APP
- ПК с программой NORDCON

### 2.1 Монтаж

Устройства устанавливаются рядом с двигателем и благодаря их классу защиты не требуют установки в электрический шкаф.

**Расстояние до соседних предметов:** В целях защиты от перегрева приборам необходима достаточная вентиляция и поэтому их нельзя закрывать.

Можно установить несколько преобразователей, расположив их рядом друг с другом.

При этом между ними должно сохраняться достаточное расстояние для прокладки соединительных линий.

**Монтажное положение:**

- вертикально, то есть кабельное соединение (силовое соединение) расположено снизу
- горизонтально, то есть управляющие элементы и диагностические индикаторы расположены сверху

См. также следующие рисунки.

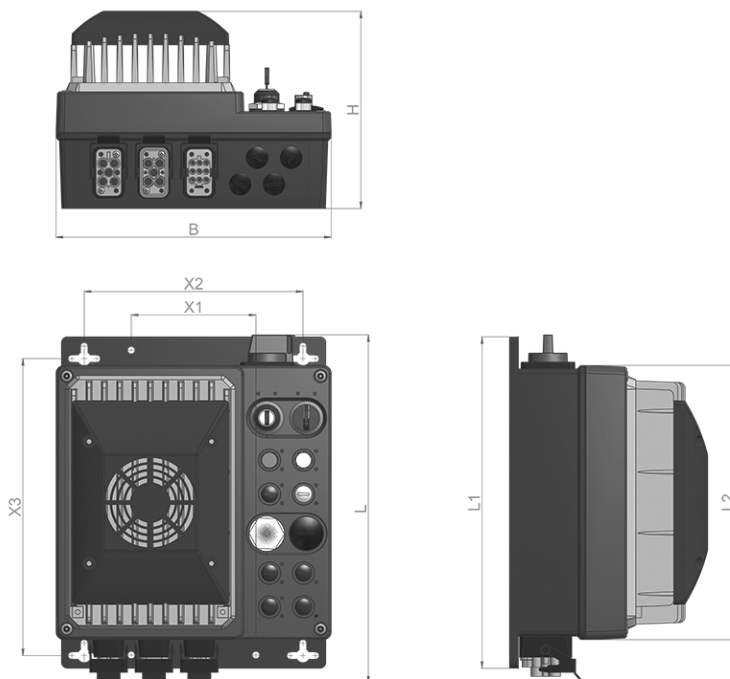
**Габариты.**

Модельный ряд включает устройства разных мощностей и типоразмеров. В зависимости от мощности и специального оснащения радиатор может быть оснащен вентилятором. Типоразмер 0, как правило, поставляется без вентилятора.

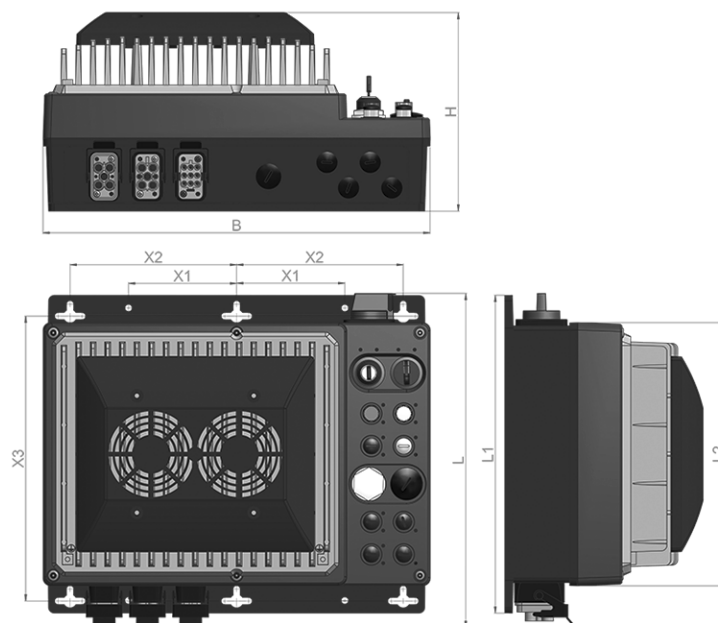
Мощность [кВт]		Тип устройства SK 2xxE-FDS-...		Типоразмеры	Габариты кожуха					Монтаж на стене				Вес <sup>3)</sup> (прибл.)
от	до	от	до		Ш	В	Д <sup>2)</sup>	L1	L2	X1	X2	X3	∅	
0,37	0,75	370-340-...	750-340-...	0	243	130	312	294	243	110	193	263	5,5	3,8
1,1	1,5	111-340-...	151-340-...	1	243	155 <sup>1)</sup>	312	294	243	110	193	263	5,5	4,6
2,2	3,0	221-340-...	301-340-...	1		175								4,8
4,0	7,5	401-340-...	751-340-...	2	358	184	312	294	243	100	154	263	5,5	6,8
все размеры указаны в мм													[кг]	

- 1) без вентилятора
- 2) без ремонтных выключателей: 307 мм
- 3) в зависимости от оснащения

### Типоразмеры 0 и 1



### Типоразмер 2



## 2.2 Дополнительные гнезда и варианты оснащения

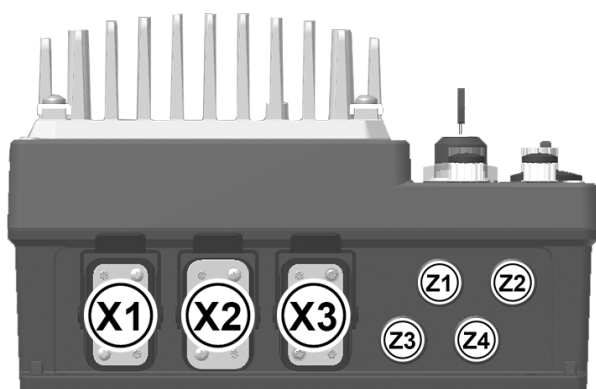
Конфигурация прибора выбирается в соответствии со спецификациями пользователя. Последующее дооснащение опциями не предусмотрено. Все опции должны быть согласованы с NORD при заказе, перед началом производства прибора.

Выбранные опции и характеристики оснащения располагаются на приборе в определенных местах. Зависимость выбранных опций друг от друга, а также соответствующие им устройства индикации (светодиоды) или настройки параметров описываются в данном руководстве.

### 2.2.1 Дополнительные гнезда

Прибор подразделяется на три уровня. Каждый из этих уровней используется для установки определенных опций или опциональных модулей.

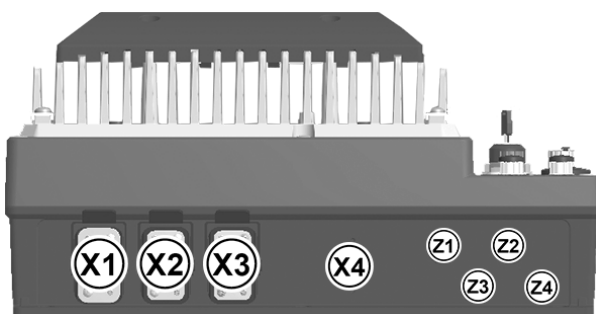
#### 2.2.1.1 Уровень подключения



**Положение:** снизу

Исполнение и расположение силовых соединений (подключение двигателя и электрической сети) зависят от спецификации заказчика.

То же касается и комплектации дополнительных гнезд для сигнальных соединений.



**X1 =** Силовое соединение 1

... ..

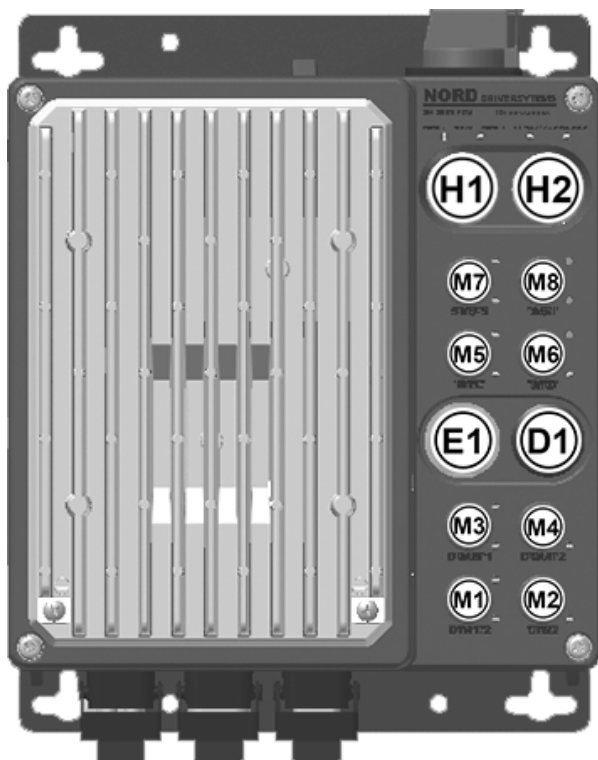
**X4 =** Силовое соединение 4

**Z1 =**

... .. Дополнительные сигнальные

**Z4 =** соединения

### 2.2.1.2 Уровень управляющих сигналов



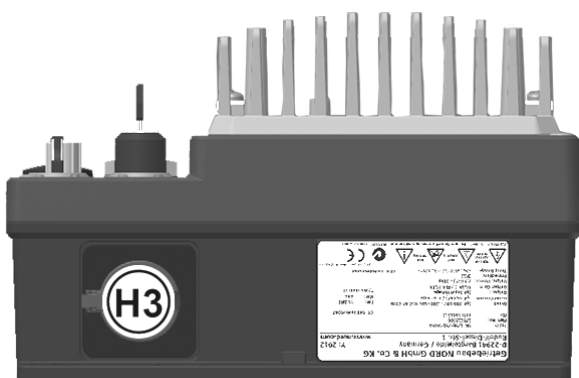
**Положение:** спереди

Оснащение и функции дополнительных гнезд могут варьироваться. Они зависят напрямую от спецификаций заказчика, а также косвенно определяются прочими параметрами комплектации.

То же относится и к значениям светодиодных индикаторов, соответствующих этим дополнительным гнездам.

- D1** = Отверстие для диагностики
- E1** = Светодиодные индикаторы
- H1** = Элемент управления 1
- H2** = Элемент управления 2
- M1** =
- ... Сигнальные соединения
- M8** =

### 2.2.1.3 Уровень ремонтных переключателей



**Положение:** сверху

Оснащение и функции других дополнительных гнезд зависят от ремонтного переключателя.

- H3** = Ремонтный переключатель

## 2.2.2 Варианты комплектации

ПРУ спроектировано таким образом, чтобы обеспечивать возможность оптимальной настройки для выполнения индивидуальных требований, предъявляемых задачами для входной техники. Для этого устройство оснащено множеством интерфейсов, реализованных в форме различных штекерных разъемов. Расположение разъемов на устройстве и его оснащение элементами управления может различаться, так как зависит от конфигурации прибора. Для каждого дополнительного гнезда может быть задан только один тип опции.

Опциональные модули типа SK CU4- служат для расширения функциональных возможностей прибора, например, за счет дополнительных входов-выходов или подключения к системе полевой шины. Обмен данными между данным блоком и прибором осуществляется через внутреннюю системную шину. Дополнительные гнезда Z1 - Z4 предназначены для реализации требуемого пользователю функционала посредством штекерного соединения M12.

В нижеследующей таблице описано, какие параметры комплектации обычно могут комбинироваться, и как это влияет на соответствующие дополнительные гнезда.

При использовании пусковых устройств или исполнительных механизмов дополнительно могут считываться связанные с ними параметры и текущие заводские настройки.

### 2.2.2.1 Дополнительное оборудование

Следующие встроенные характеристики оснащения могут иметь различную конфигурацию. Выбор опций производится одновременно с заказом прибора. Возможность последующего изменения конфигурации не предусмотрена.

	Функция
-AS-i	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «AS-i»
-ASS	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «ASS»
-AUX	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «AUX»
-AXS	Интерфейс датчиков и исполнительных органов с соединителем типа «AXS»
-BRI	Встроенный тормозной резистор
-BWRN	Встроенный тормозной выпрямитель для управления тормозом 205 В DC
-EEP	Съемный модуль памяти EEPROM как дополнительное запоминающее устройство, на котором можно хранить данные
-FANO <sup>1)</sup>	Радиатор с установленным вентилятором (только для устройств < 2,2 кВт)
-HWR	Встроенный тормозной выпрямитель для управления тормозом 180 В DC
-HVS	Встроенный блок питания 24 В DC
-TISTO	Встроенный вход STO. Через этот вход подключается защищенный цифровой выход встраиваемого узла (например, <a href="#">SK CU4-PNS</a> ). Этот вход используется для приведения в действие функции «Безопасное отключение крутящего момента (STO)».
-TIDIO	Опция -TIDIO позволяет подключить цифровые входы-выходы преобразователя частоты с соответствующими входами-выходами встроенного в устройство модуля SK CU4.
-TIMSW	Если преобразователь частоты оснащен ремонтным выключателем, эта опция позволяет подключить вспомогательный контакт ремонтного выключателя (при наличии) к преобразователю и контролировать его состояние (коммутационное состояние ремонтного выключателя «ВКЛ / ОТКЛ»).
-USB	Интерфейс RS232/RS485: USB вместо RJ12. <b>Примечание:</b> Не использовать разъем USB для подключения модулей параметризации. Интерфейс USB разрешается использовать только для настройки параметров с помощью ПК (программное обеспечение NORDCON).

1) Приборы мощностью > 1,5 кВт оснащаются вентилятором серийно. При этом в коде устройства не обязательно будет указан код оснащения (-FANO).



### 2.2.2.2 Конфигурирование дополнительных гнезд для управляющих сигналов

Дополнительные гнезда **M1** – **M8** предназначены для штекерного соединения M12. Расположение соединений у каждого конкретного прибора, а также функции отдельных дополнительных гнезд, указаны непосредственно на самих гнездах.

Дополнительное гнездо	Тип опции	Функция	соответствующий параметр	Примечание	
M1	a	Нет опции			
	b	Пусковое устройство 1 / 4	DIN1	P420[-01]	Недоступно, если <b>M5 c</b> имеет нулевой канал. Функция нулевого канала задается в параметре <b>P420[-01]</b> .
DIN4			P420[-04]		
M2	a	Нет опции			
	b	Пусковое устройство 4	DIN4	P420[-04]	
M3	a	Нет опции			
	b	Исполнительный механизм 1 / 2	DOU1	P434[-01]	
DOU2			P434[-02]		
M4	a	Нет опции			
	b	Исполнительный механизм 2	DOU2	P434[-02]	
M5	a	Нет опции			
	b	Пусковое устройство 2 / 3	DIN2	P420[-02]	
			DIN3	P420[-03]	
	c	Энкодер HTL <sup>1)</sup>	HTL-A	P420[-02]	
HTL-B			P420[-03]		
d	Системная шина мастер	SYSM			
M6	a	Нет опции			
	b	Пусковое устройство 3	DIN3	P420[-03]	только SK 250E-FDS / SK 270E-FDS
	c	Безопасный останов	STO		только SK 260E-FDS / SK 280E-FDS
M7	a	Нет опции			
	b	Пусковое устройство 6 / 7	AIN1 / DIN6	P400[-01] / P420[-06], P113	H1 / H2 только с ограниченной функцией
			AIN2 / DIN7	P400[-02] / P420[-07], P113	
c	Системная шина, ведомое устройство или абсолютный энкодер	SYSS			
M8	a	Нет опции			
	b	Пусковое устройство 7	AIN2 / DIN7	P400[-02] / P420[-07], P113	только SK 250E-FDS / SK 260E-FDS, H1 / H2 только с ограниченной функцией
	c	Питание 24 В DC <sup>2)</sup>	24VI		
	d	AS-интерфейс (AUX)	AUX		только SK 270E-FDS / SK 280E-FDS
	e	AS-интерфейс (ASi)	ASi		
	f	AS-интерфейс (AXS)	AXS		
g	AS-интерфейс (ASS)	ASS			

1) Кабель энкодера поставляется по запросу. Если энкодер имеет нулевой канал, обработка сигналов нулевого канала производится через **DIN1**.

2) Поддача управляющего напряжения 24 В DC может также осуществляться через **M8 c** (AUX), **M8 f** (AXS), либо дополнительные разъемы **X1** или **Z1 ... Z4** уровня подключения.

На дополнительных разъемах **H1** и **H2** имеются элементы управления устройством.

Предлагаются разные типы элементов управления. Функции отдельных цифровых входов зависят от комбинации используемых элементов управления и конфигурации конкретного прибора и запрограммированы в соответствующих параметрах на заводе-изготовителе.

Вариант	Дополнительный разъем H1 <sup>1)</sup>		Дополнительный разъем H2 <sup>2)</sup>		Функция параметра <sup>3)</sup>		
	Тип	Функция	Тип	Функция	P420[-07]	P420[-06]	P420[-05]
0	-	/	-	/	{0}	{0}	{0}
1	I	L - A - R	-	/	{34}	{33}	{0}
2	I	L - A - R	IV	/ - Q	{34}	{33}	{12}
3	I	L - A - R	II	Sp1 - Sp2	{34}	{33}	{35}
4	II	A - H	-	/	{0}	{15}	{0}
5	II	A - H	II	Off - On	{0}	{37}	{33}
6	II	A - H	I	L - Off - R	{34}	{37}	{33}
7	II	A - H	II	Sp1 - Sp2	{0}	{33}	{12}
8	III	Q - A - H	-	/	{12}	{15}	{0}
9	III	Q - A - H	II	Off - On	{12}	{37}	{1}
10	III	Q - A - H	II	Sp1 - Sp2	{12}	{33}	{35}
<b>Функции</b>							
<b>A</b>	Активирован автоматический режим		<b>H</b>	Активирован ручной режим		<b>L</b>	Ручной режим, влево разрешено
<b>R</b>	Ручной режим, вправо разрешено		<b>Off</b>	Ручной режим, заблокировано		<b>On</b>	Ручной режим, разблокировано
<b>Sp1</b>	Скорость 1 (значение из P113 [-01])		<b>Sp2</b>	Скорость 2 (значение из P113 [-02])		<b>Q</b>	Сброс сообщения об ошибке
<b>Тип устройства управления</b>							
I	Переключатель (влево – середина – вправо), фиксирующийся, конструкция в виде переключателя или переключателя с ключом						
II	Переключатель (середина – вправо), фиксирующийся, конструкция в виде переключателя или переключателя с ключом						
III	Переключатель (влево – середина – вправо), фиксирующийся в положениях «середина» и «вправо», конструкция в виде переключателя или переключателя с ключом						
IV	Клавиша						

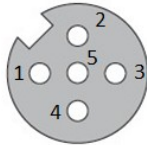
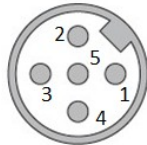
- 1) Влияние на функции параметров цифровых входов DIN 6 / 7
- 2) Влияние на функции параметров цифровых входов DIN 5 / 7
- 3) Варианты, в которых функциям параметров присвоено значение {0}, не влияют на функцию соответствующего цифрового входа. В таких случаях нужные аналоговые функции можно назначить через соответствующий аналоговый вход (см. также предшествующую таблицу).

### Разводка контактов штекерного соединения M12

В зависимости от функции 5-полюсные штекерные разъемы M12 различаются цветными гнездовыми вставками и штекерами. Цвет указывают функциональную принадлежность штекерного соединения и позволяют быстро находить их на приборе. То же касается и цветового оформления крышек.

В зависимости от спецификации заказчика на приборе могут использоваться следующие штекерные соединения.

### Дополнительные гнезда M1 - M8

Функция	Штекерное соединение					Дополнительное гнездо		
	Вид контакта	Назначение контакта					№	Цвет
		1	2	3	4	5		
DIN1 / DIN4	 Гнездо, тип А	24 V	DIN4	GDN	DIN1	PE	M1	чер
DIN1 / DIN2		24 V	DIN3	GDN	DIN2	PE	M5	чер
DIN3		24 V		GDN	DIN3	PE	M6	чер
DIN4		24 V		GDN	DIN4	PE	M2	чер
DIN6 / DIN7		24 V	DIN7	GDN	DIN6	PE	M7	чер
DIN7		24 V		GDN	DIN7	PE	M8	чер
DOUТ1 / DOUТ2		24 V	DOUТ2	GDN	DOUТ1	PE	M3	чер
DOUТ2		24 V		GDN	DOUТ2	PE	M4	чер
AIN1 / AIN2		24 V	AIN2	GDN	AIN1	+10 В Ref	M7	бел
AIN2		24 V		GDN	AIN2	+10 В Ref	M8	бел
SYSM <sup>1)</sup>			24 V	GDN	CAN_H или SYS+	CAN_L или SYS-	M5	син
STO <sup>1)</sup>		 Вилка, тип А			GND SH	24 V SH		M6
SYSS <sup>1)</sup>				GDN	CAN_H или SYS+	CAN_L или SYS-	M7	син
24VI	24 V			GDN			M8	чер
ASi	ASI+			ASI-			M8	жел
ASS	ASI+			ASI-			M8	жел
AUX	ASI+		GDN	ASI-	24 V		M8	жел
AXS	ASI+		GDN	ASI-	24 V		M8	жел

Функция	Штекерное соединение					Дополнительное гнездо		
	Вид контакта	Назначение контакта					№	Цвет
		1	2	3	4	5		
HTL <sup>1)</sup>	 Гнездо, ориентация В	24 V	Канал-В	GDN	Канал-А		M5	чер
HTL с нулевым каналом <sup>1)</sup>	 Гнездо, тип А	24 V	Канал-В	GDN	Канал-А	Канал-0	M5	чер

1) Корпус штекерного соединителя изнутри имеет внутреннюю проводку на РЕ.

## Информация

Переходники и соединители, например разветвители для подключения двойных пусковых устройств, для шлейфового подключения внешнего источника питания 24 В DC или сигнала STO, можно приобрести в свободной продаже, либо направив запрос в компанию NORD (см. ).

### 2.2.2.3 Конфигурация дополнительных гнезд уровня подключения

Уровень подключения ПРУ подразделяется на 2 зоны

#### **ОПАСНО**

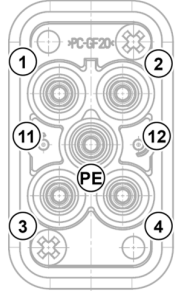

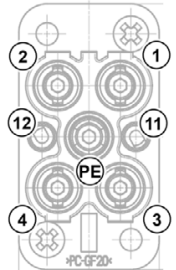

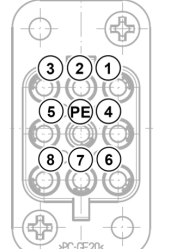
#### **Поражение электрическим током через X2**

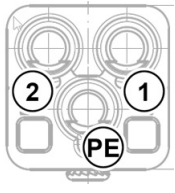
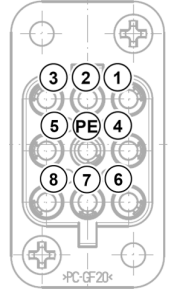
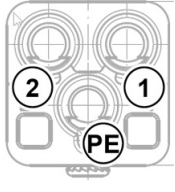
Дополнительный **отвод сетевого тока (LA)**, выходящий на разъем **X2**, не отключается техническим или ремонтным выключателем (разъем **H3** для подключения дополнительного оборудования). На нем может присутствовать сетевое напряжение.

- Не прикасаться к контактам.
- Полностью отсоединить устройство от источника сетевого напряжения (источник сети, разъем **X1** для дополнительного оборудования).

#### **Зона 1, дополнительные гнезда от X1 до X4**

Используются стандартные штекерные соединения устройства. С их помощью, в первую очередь, осуществляется подключение к электрической сети и соединений двигателя. Определенные модели штекеров позволяют также осуществлять подключение термистора или подачу напряжения 24 В DC или тормозной резистор. Штекерные соединения оснащены съемным защитным колпачком. **Обратный штекер не входит в комплект поставки.**

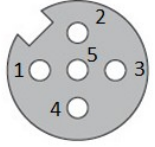
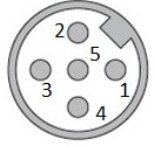
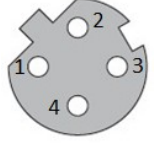

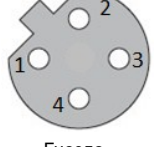
Дополнительное гнездо	Тип штекера	Функция	Распиновка																
X1	a HARTING Q4/2+ (штекер)	Сетевое подключение (Источник питания)	 <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>4</td><td>N</td> </tr> <tr> <td>PE</td><td>PE</td> <td>11</td><td>24 В DC</td> <td>12</td><td>GDN</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	4	N	PE	PE	11	24 В DC	12	GDN		
		1		L1	2	L2	3	L3	4	N									
PE	PE	11	24 В DC	12	GDN														
		4 мм <sup>2</sup> / 25 А (24 В DC: 1,5 мм <sup>2</sup> ) <hr/> 6 мм <sup>2</sup> / 30 А (без 24 В DC!)																	
	b HARTING QPD-25 (штекер)	Сетевое подключение (Источник питания)	 <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>PE</td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	PE									
1	L1	2	L2	3	L3	PE													
		2,5 мм <sup>2</sup> / 16 А																	
X2	a -	нет функции	<b>Дополнительное гнездо не занято</b>																
	b HARTING Q4/2+ (гнездо)	Сетевое подключение (отвод)	 <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>4</td><td>N</td> </tr> <tr> <td>PE</td><td>PE</td> <td>11</td><td>24 В DC</td> <td>12</td><td>GDN</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	4	N	PE	PE	11	24 В DC	12	GDN		
		1		L1	2	L2	3	L3	4	N									
PE	PE	11	24 В DC	12	GDN														
		4 мм <sup>2</sup> / 25 А (24 В DC: 1,5 мм <sup>2</sup> ) <hr/> 6 мм <sup>2</sup> / 30 А (без 24 В DC!)																	
	c PHOENIX QPD-25 (гнездо)	Сетевое подключение (отвод)	 <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>L1</td> <td>2</td><td>L2</td> <td>3</td><td>L3</td> <td>PE</td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	PE									
1	L1	2	L2	3	L3	PE													
		2,5 мм <sup>2</sup> / 16 А																	
	d HARTING Q8/0+ (гнездо)	Подключение двигателя 2 (отвод)	 <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>U</td> <td>3</td><td>W</td> <td>4</td><td>BR-</td> <td>5</td><td>TF+</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>BR+</td> <td>7</td><td>V</td> <td>8</td><td>TF-</td> <td>PE</td><td>PE</td> </tr> </table>	1	U	3	W	4	BR-	5	TF+	6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE
		1		U	3	W	4	BR-	5	TF+									
6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE												
		4 мм <sup>2</sup> / 16 А																	

	e	HARTING Q8/0+ (гнездо)	Тормозной резистор  4 mm <sup>2</sup> / 25 A	BA	 <table border="1" data-bbox="989 425 1292 459"> <tr> <td>1</td> <td>B+</td> <td>2</td> <td>B-</td> <td>PE</td> <td>PE</td> <td></td> </tr> </table>	1	B+	2	B-	PE	PE										
1	B+	2	B-	PE	PE																
X3	a	HARTING Q8/0+ (гнездо)	Подключение двигателя 1 (отвод)  4 mm <sup>2</sup> / 16 A	MA	 <table border="1" data-bbox="989 795 1292 828"> <tr> <td>1</td> <td>U</td> <td>3</td> <td>W</td> <td>4</td> <td>BR-</td> <td>5</td> <td>TF+</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="989 828 1292 862"> <tr> <td>6</td> <td>BR+</td> <td>7</td> <td>V</td> <td>8</td> <td>TF-</td> <td>PE</td> <td>PE</td> </tr> </table>	1	U	3	W	4	BR-	5	TF+	6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE
1	U	3	W	4	BR-	5	TF+														
6	BR+	7	V	8	TF-	PE	PE														
X4  (только типоразмер 2)	a	HARTING Q8/0+ (гнездо)	Тормозной резистор  4 mm <sup>2</sup> / 25 A	BA	 <table border="1" data-bbox="989 1120 1292 1153"> <tr> <td>1</td> <td>B+</td> <td>2</td> <td>B-</td> <td>PE</td> <td>PE</td> <td></td> </tr> </table>	1	B+	2	B-	PE	PE										
1	B+	2	B-	PE	PE																

### Зона 2, дополнительные гнезда Z1 - Z4

Дополнительные гнезда Z1 - Z4 предназначены для штекерного соединения M12. Эти гнезда не имеют определенной функции и используются преимущественно для подключения пусковых устройств при наличии встроенной функции типа SK CU4-... . При необходимости эти штекерные соединения могут быть использованы для подключения других линий управления и сигнальных линий. **Обратный штекер не входит в комплект поставки.**

Так как положение штекерного соединителя во время монтажа нельзя поменять, **не рекомендуется использовать угловые кабельные соединители.**

Функция	Штекерный соединитель <sup>1)</sup>						Дополнительное гнездо <sup>2)</sup>	
	Вид контакта	Назначение контакта					№	Цвет
		1	2	3	4	5		
DIN1 / DIN2	 Гнездо, тип А	24 B	DIN2	GND	DIN1	PE	Z3	чер
DIN1		24 B		GND	DIN1	PE	Z3	чер
DIN2		24 B		GND	DIN2	PE	Z4	чер
AIN1 / AIN2		24 B	AIN2	GND	AIN1	+10 B Ref	Z1 =	бел
AIN2		24 B	AIN2	GND		+10 B Ref	Z2	бел
AOUT		24 B	AIN2	GND		+10 B Ref	Z1 - Z4	бел
24VO		24 B		GND			Z1 - Z4	чер
CAO (Bus-IN)		Schield	24 B	GND	CAN_H	CAN_L	Z1	зел
DEV (Bus-IN)		Schield	24 B	GND	CAN_H	CAN_L	Z1	зел
CAO-OUT (Bus-OUT)		 Вилка, тип А		24 B	GND	CAN_H	CAN_L	Z2
24VI	24 B			GND			Z1 - Z4	чер
ETH (Bus-IN)	 Гнездо, тип D	TX+	RX+	TX-	RX-		Z1	зел
ETH (Bus-OUT)		TX+	RX+	TX-	RX-		Z2	зел
PBR (Bus-IN)	 Вилка, тип В		PBR A		PBR B		Z1 / Z2	фиол
PBR (Bus-OUT)	 Гнездо, тип В	5B	PBR A	GND	PBR B		Z2 / Z1	фиол

1) Корпус штекерного соединителя внутри имеет внутреннюю проводку на PE.

2) Если установлены 2 модуля входа-выхода типа SK CU4-IOE или один модуль ввода-вывода при наличии модуля полевой шины типа SK CU4-..., пусковые и исполнительные устройства выводятся произвольным образом через дополнительные гнезда Z1 - Z4. (Подробная информация приводится в подтверждении заказа).

Функция	Штекерный соединитель <sup>1)</sup>										Дополнительный разъем	
	Вид контакта	Назначение контакта								№	Цвет	
		1	2	3	4	5	6	7	8			
SIN-/ COS (Датчик SIN-/COS)	 Гнездо, тип А	0 В	24 В	A	A\	B	B\	-	-	Z3	жел	
SI/SO (защищенные вводы и выходы)		0 В	24 В	SI1	SI2	SO1	SO2	T1	T2	Z4	жел	

1) Корпус штекерного соединителя изнутри имеет внутреннюю проводку на PE.

#### 2.2.2.4 Конфигурирование дополнительного разъема для установки технического выключателя

### ОПАСНО

### Поражение электрическим током через X2

Дополнительный **отвод сетевого тока (LA)**, выходящий на разъем **X2**, не отключается техническим или ремонтным выключателем (разъем **H3** для подключения дополнительного оборудования). На нем может присутствовать сетевое напряжение.

- Не прикасаться к контактам.
- Полностью отсоединить устройство от источника сетевого напряжения (источник сети, разъем **X1** для дополнительного оборудования).

Разъем **H3** предназначен для установки дополнительного технического или ремонтного выключателя. Он позволяет выбирать выключатели разного типа (например, запираемый /не запираемый).

Технический и ремонтный выключатель изолирует устройство и напрямую подключенный к нему двигатель от источника питания. В устройствах с возможностью шлейфового подключения сетевого напряжения цепь шлейфового подключения при этом не размыкается. Устройства, включенные в данную цепь, остаются под напряжением.



### 2.3 Подключение электричества

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Поражение электрическим током**

Штепсельные контакты силовых соединений (например, сетевых кабелей, кабелей двигателя) могут находиться под опасным напряжением, даже когда прибор не работает.

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

---

#### **Информация**

##### **Датчик температуры и позистор (TF)**

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

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

Электрическое подключение осуществляется только при помощи штекерных соединений на приборе.

### 2.3.1 Директивы по электромонтажу

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

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

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

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

## **ВНИМАНИЕ**

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

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

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

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

### 2.3.2 Электрическое подключение силового блока

#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Электромагнитные помехи**

Это устройство является источником высокочастотных помех, поэтому, если оно используется в бытовых условиях, необходимо предусмотреть дополнительные средства защиты (см. 8.3 "Электромагнитная совместимость ЭМС").

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

При подключении устройства необходимо учитывать следующие требования:

1. Убедиться, что напряжение внешней электросети соответствует характеристикам оборудования (см. 7 "Технические характеристики")
2. Обеспечить, чтобы между источником напряжения и устройством были установлены электрические предохранители установленного номинала.
3. Подключение сетевого кабеля (питание – «**LE**»): на дополнительном гнезде**X1**
4. Подключение кабеля двигателя («**MA**»): на дополнительном гнезде**X3**
5. Дополнительные опции
  - a. Подключение сетевого кабеля (отвод – «**LA**»): на дополнительном гнезде**X2** или
  - b. Подключение кабеля двигателя (2-ой двигатель – «**MA2**»): на дополнительном гнезде**X2**

Использовать минимум 4-жильный кабель для подключения с его помощью **U-V-W** и **PE** через штекер.

#### **Информация**

##### **Кабели подключения**

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

#### 2.3.2.1 Сетевое подключение

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

Подключение к сети и отсоединение от нее должно производиться одновременно на всех фазах и контактах преобразователя.

В стандартном исполнении устройство имеет конфигурацию, позволяющую подключать устройство по схеме TN или TT. Такое положение переключателей подходит для подключения преобразователя к сети с заземленной нейтралью. Использовать только заземленную сеть типа «звезда».

**Настройка устройства для подключения к сети IT (система с изолированной нейтралью) –**  
(типоразмеры **0** и выше)

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Непредвиденное движение в результате ошибки сети

Возникновение ошибки (короткого замыкания) в сети может привести к самопроизвольному включению преобразователя частоты. При определенной параметризации в таком случае возможен автоматический запуск приводного агрегата, который может стать источником травм.

Предусмотреть защитные меры на случай непредвиденного запуска (блокировка, механическое отсоединение привода, защитное ограждение,...).

## ВНИМАНИЕ

### Эксплуатация в сети IT

При возникновении ошибки (короткого замыкания) в сети IT возможно аккумулярование заряда в промежуточном контуре преобразователя частоты, даже если преобразователь отключен. Избыточный заряд может привести к разрушению конденсаторов промежуточного контура.

- Подсоединить тормозной резистор для отвода избыточной энергии (например, при наличии внутреннего тормозного сопротивления устройством имеет дополнительное обозначение **-BRI**).  
*Примечание.* Устройство нельзя дооснастить тормозным резистором. Это необходимо учитывать при заказе устройства.
- Убедиться, что управляющий блок преобразователя частоты готов к эксплуатации:
  - если устройство имеет встроенный блок питания (устройство с дополнительным обозначением **-HVS**), внутренний контур управления и функции контроля включаются автоматически.
  - если устройство не имеет встроенный блок питания (устройство, в обозначении которого отсутствует **-HVS**), источник питания 24 В включается до того, как осуществляется подача сетевого напряжения. Источник питания 24 В устройства отключается только после отключения устройства от сетевого источника питания.

Для эксплуатации в сети IT необходимо настроить внутренний блок питания устройства. Настройка выполняется производителем на заводе, поэтому возможность работы в сети IT необходимо предусмотреть уже при размещении заказа. Настройка устройства для эксплуатации в сети IT ухудшает его показатели ЭМС.

При наличии реле контроля изоляции учитывать сопротивление изоляции ( раздел 7 "Технические характеристики").

### Настройка устройства для подключения к сети HRG – (для типоразмера 0и выше)

Устройство также можно включить в систему с большим сопротивлением заземления (**High Resistance Grounding** – одна из распространенных в США схем). В этом случае необходимо выполнить такие же настройки и обеспечить те же условия, что и для IT-сетей (см. выше).

#### 2.3.2.2 Кабель двигателя

Для подключения двигателя использовать кабель **общей длиной не более 100 м** (учитывать требования по ЭМС). При использовании экранированного кабеля двигателя, или в случае, если кабель уложен в тщательно заземленный металлический кабельный канал, общая длина кабеля не должна превышать **20 м**.

По запросу возможна поставка кабеля двигателя.

### ВНИМАНИЕ

#### Включение на выходе

Включение кабеля двигателя под нагрузкой существенно увеличивает нагрузку на устройство. В результате возможно повреждение, а также мгновенное или постепенное разрушение деталей исполнительного механизма.

- Включать кабель двигателя, только если преобразователь частоты не генерирует импульсы. То есть, устройство должно иметь состояние «готово к включению» или «блокировка включения».

### Информация

#### Синхронные двигатели или работа с несколькими двигателями

Если к устройству подключены параллельно синхронные электрические машины или несколько двигателей, его следует переключить в режим работы с линейным соотношением напряжения/частоты ( $\rightarrow P211 = 0$  и  $P212 = 0$ ).

В режиме работы с несколькими двигателями общая длина кабеля электродвигателя равна сумме длин отдельных кабелей двигателя.

#### 2.3.2.3 Тормозной резистор (B+, B-, PE)

В процессе динамического торможения (снижения частоты) трехфазного двигателя происходит возврат электроэнергии в преобразователь частоты. В этих целях может использоваться внешний или внутренний тормозной резистор, не допускающий отключения устройства в результате перенапряжения. Внутренний тормозной прерыватель (электронное реле) включает в промежуточном контуре (порог срабатывания ок. 720 В) тормозной резистор, который преобразует избыток энергии в тепло.

#### Внешний тормозной резистор

В зависимости от мощности прибора устанавливаются тормозные резисторы со следующими характеристиками.

Установка тормозного резистора выполняется опционально. Он устанавливается изготовителем на заводе, поэтому его необходимо предусмотреть уже при размещении заказа. Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

SK 2xxE-FDS-...	Сопротивление	макс. длительная мощность / предел <sup>2)</sup> (P <sub>n</sub> )	Энергопотребление <sup>1)</sup> (P <sub>max</sub> )
...370-340- до ...301-340-	400 Ω	100 Вт / 25 %	1,0 кВтс
...401-340- до ...751-340-	200 Ω	200 Вт / 25 %	2,0 кВтс

1) не чаще одного раза за 10 с<sup>2)</sup>

2) Во избежание перегрева устройство предел длительной мощности составляет 1/4 от номинальной мощности тормозного резистора.  
Это ограничение также оказывает некоторое влияние на потребление энергии.

#### Внутренний тормозной резистор

Если необходима высокая эффективность торможения, то она может быть обеспечена только а счет использования **внешнего** тормозного резистора. Для этого на дополнительном гнезде X2 или X4 (только для типоразмера 2) предусмотрен соответствующий разъем.

Штекерное соединение устанавливается изготовителем на заводе, поэтому его необходимо предусмотреть уже при размещении заказа. Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

При определении параметров внешнего тормозного резистора следует соблюдать требования к электрическим компонентам (пункт 7 "Технические характеристики"), чтобы избежать повреждений прибора или тормозного резистора из-за перегрузки.

Для подсоединения резистора использовать экранированный кабель минимальной длины.

SK BRW5-...	Сопротивление	макс. длительная мощность (P <sub>n</sub> )	Энергопотребление <sup>1)</sup> (P <sub>max</sub> )	Артикул	Документ
...1-300-225	300 Ω	225 Вт	4,0 кВтс	278281070	<a href="#">TI 278281070</a>
...2-150-450	150 Ω	450 Вт	8,0 кВтс	278281071	<a href="#">TI 278281071</a>

1) не чаще одного раза за 120 с <sup>2)</sup>

Подключение тормозного резистора к преобразователю частоты производится с помощью кабеля, указанного ниже (приобретается отдельно).

Наименование	Длина кабеля	Допуск UL	Документ
SK CE-HQ2-K-BRW5-OE-2_0M	ок. 2,0 м	нет	<a href="#">TI 275274881</a>
SK CE-HQ2-K-BRW5-OE-2UL	ок. 2,0 м	да	<a href="#">TI 275274280</a>
SK CE-HQ2-K-BRW5-OE-3UL	ок. 3,0 м	да	<a href="#">TI 275274281</a>



## Информация

### Внешний тормозной резистор

Комбинации из внешних и внутренних тормозных резисторов не поддерживаются.

При подключении внешнего тормозного резистора к разъему **X2** нельзя использовать последовательную топологию (гирляндное подключение сетевого напряжения).

#### 2.3.2.4 Электромеханический тормоз

Для управления электромеханическим тормозом прибором вырабатывается выходное напряжение, подаваемое на контакты (BR+ и BR-) разъема двигателя. Величина такого постоянного напряжения зависит от выбранной опции. Возможные опции:

Опция «встроенный тормозной выпрямитель»	Сетевое напряжение (AC)	Напряжение обмотки тормоза (DC)
-	-	Подключение невозможно
HWR	400 В ~	180 В =
HWR	480 В:	205 В =
BWRN <sup>1)</sup>	400 В ~	205 В =
BWRN <sup>1)</sup>	480 В ~	250 В =

1) Для сетевого подключения: требуется сетевое подключение!

При определении напряжения тормоза или катушки тормоза учитывать сетевое напряжение устройства.

 **Информация**

---

**Параметры P107/ P114**

При подсоединении электромеханического тормоза к соответствующим клеммам необходимо правильно задать параметры **P107** и **P114** («Время реакц. тормоза» и «Задерж. мех. тормоза»). Чтобы не допустить повреждения системы управления тормозом следует использовать значение  $\neq 0$  для параметра **P107**.

---

### 2.3.3 Электрическое подключение блока управления

Подключение управляющего напряжения осуществляется исключительно через разъем M12. Разъемы устанавливаются на заводе и являются частью конструкции прибора. Они позволяют использовать прямые и угловые / герметизированные (на разъемах **M1 – M8**) кабельные соединители. Возможность использования пользовательских кабельных соединителей необходимо проверять в каждом конкретном случае.

#### Управляющее напряжение 24 В пост.тока

Для работы устройства требуется управляющее напряжение 24 В постоянного тока. В зависимости от конфигурации устройства управляющее напряжение предоставляется разными способами:

- через встроенный блок питания (исполнение **-HVS**),
- подключением к внешнему источнику питания через соединитель M12 (гнездо **M8**),
- подключением к внешнему источнику питания через соединитель M12 (гнездо **Z1 ... Z4**),
- подключением силовым соединителем через гнездо **X1**,

Устройства типа **-HVS** не нуждаются во внешнем источнике питания 24 В DC. Эксплуатация такого устройства, как правило, безопасна, даже если имеется дополнительная возможность подключения 24 В DC. В частности, внешний источник питания 24 В DC может поддерживать работу встроенного блока питания, если требуется обеспечивать питанием энергоемкие исполнительные механизмы, управляемые устройством.

Устройства, на которых отсутствует встроенный блок питания **HVS**, необходимо подключить к внешнему источнику 24 В DC.



## Информация

### Перегрузка по управляющему напряжению

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

Ток напряжением 24 В в некоторых случаях может потребляться разными клеммами. К таким клеммам относятся цифровые выходы или разъемы RJ12, через которые подключаются модули управления.

Сумма потребляемых токов не должна превышать следующие предельные значения.

Тип устройства	Типоразмер		
	0	1 <sup>1)</sup>	2 <sup>1)</sup>
Устройство со встроенным блоком питания (опция «- HVS»), для SK 270E и SK 280E с опцией «-AUX», также в случае, когда питание подается исключительно через желтое соединение.	350 мА:	280 мА / 350 мА	280 мА / 420 мА
Примечание: Наличие дополнительного управляющего напряжения, например, опции «-AUX» или «-AXS», позволяет также принимать токи от смежных устройств. Однако необходимо следить за тем, чтобы в случае потери внешнего напряжения не произошла перегрузка встроенного блока питания.	540 мА	470 мА / 540 мА	370 мА / 510 мА
Устройство без встроенного блока питания (без опции «- HVS»), внешнее подключение управляющего напряжения для SK 270E и SK 280E с опцией «-AUX», также в случае, когда питание подается через черное или желтое соединение Примечание: применяется для AS-i с опцией «-AUX» или «-AXS».	540 мА	470 мА / 540 мА	370 мА / 510 мА
Устройство без встроенного блока питания (с опцией «-AS-i» или «-ASS» и без опции «-HVS») для SK 270E и SK 280E с опцией «-ASI», когда питание подается исключительно через желтое соединение	210 мА	140 мА / 210 мА	40 мА / 180 мА

1) с вентилятором / без вентилятора на радиаторе



**i** Информация**Время реакции цифровых входов**

Время реакции на цифровой сигнал составляет примерно 4 - 5 мс и состоит из следующих слагаемых:

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

**i** Информация**Прокладка кабеля**

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


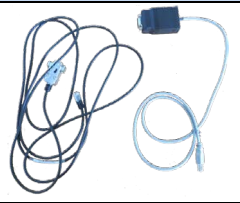
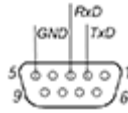
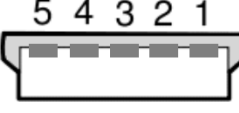
Если кабели проходят параллельно, кабель с напряжением > 60 В необходимо прокладывать на расстоянии не менее 20 см от других кабелей. Это расстояние можно уменьшить за счет использования экранов для токопроводящих линий и установки внутри кабельных каналов заземленных перегородок из металла.

Вариант: Использование гибридного кабеля с экранированием управляющих линий.

### 2.3.3.1 Описание управляющего подключения

Значение Функции	Описание / технические характеристики		
Контакт (Наименование)	Значение	Параметр №	Функция Заводская настройка
<b>Цифровые выходы</b>	Индикация рабочего состояния прибора.		
	в соответствии со стандартом EN 61131-2 24 В пост. тока В случае индуктивной нагрузки: обеспечить защиту с помощью безынерционного диода!	Макс. нагрузка 50 мА	
DOUT1	Цифровой выход 1	P434 [-01]	нет функции
DOUT2	Цифровой выход 2	P434 [-02]	нет функции
<b>Указания по управлению через шину:</b> Цифровые выходы могут устанавливаться с помощью пользовательских битов в команде управления. DOUT1: P480 [-11] = команда управления бит 8 DOUT2: P480 [-12] = команда управления бит 9			
<b>Аналоговые входы</b>	Управление прибором при помощи внешних элементов управления, потенциометров и т.п.		
	Разрешение 12 бит $U = 0 \dots 10 \text{ В}$ , $R_i = 30 \text{ к}\Omega$ $I = 0/4 \dots 20 \text{ мА}$  Макс. допустимое напряжение на аналоговом входе. 30 В пост.тока	Выравнивание аналогового сигнала производится при помощи P402 и P403. + 10 В, опорное напряжение: 5 мА, без защиты от короткого замыкания  <b>Обратите внимание!</b> Для заданных значений силы тока использовать сопротивление нагрузки (250 $\Omega$ ). Обеспечивается изготовителем. Возможность изменения не предусмотрена	
10V REF	+ 10 В, опорное напряжение:	-	-
AIN1+	Аналоговый вход 1	P400 [-01]	нет функции
AIN2+	Аналоговый вход 2	P400 [-02]	нет функции
GND	Опорный потенциал GND	-	-
<b>Цифровые входы</b>	Управление прибором при помощи внешних элементов управления, переключателей и т.п. Подключение HTL – датчика только к цифровым входам DIN2 и DIN4. Заводские настройки цифровых входов DIN5 - DIN7 зависят от конфигурации дополнительных гнезд H1 и H2.		
	DIN1-5 по EN 61131-2, тип 1 низкое: 0-5 В (~ 9,5 к $\Omega$ ) высокое: 15-30 В (~ 2,5 - 3,5 к $\Omega$ ) Время сканирования: 1 мс Время отклика: 4 - 5 мс	Входная емкость 10 нФ (DIN1, DIN4, DIN5, DIN6, DIN7) 1,2 нФ (DIN2, DIN3) Частота среза(только DIN2 и DIN3) Мин.: 250 Гц, Макс.: 205 кГц	
DIN1	Цифровой вход 1	P420 [-01]	нет функции
DIN2	Цифровой вход 2	P420 [-02]	нет функции
DIN3	Цифровой вход 3	P420 [-03]	нет функции
DIN4	Цифровой вход 4	P420 [-04]	нет функции
DIN5	Цифровой вход 5	P420 [-05]	(📖 пункт 2.2.2.3)
DIN6 / AIN1	Цифровой вход 6	P420 [-06]	
DIN7 / AIN2	Цифровой вход 7	P420 [-07]	

<b>Цифровые входы</b>	Управление прибором при помощи внешних элементов управления, переключателей и т.п.		
	<b>DIN1-5 по EN 61131-2, тип 1</b> низкое: 0-5 В (~ 9,5 кΩ) высокое: 15-30 В (~ 2,5 - 3,5 кΩ) <i>Время сканирования:</i> 1 мс <i>Время реакции:</i> 4 ... 5 мс	<i>Входная емкость</i> 10 нФ (DIN1, DIN4) 1,2 нФ (DIN2, DIN3) <i>Частота среза</i> (только DIN2 и DIN3) Мин. : 250 Гц, Макс.: 205 кГц	
DIN1	Цифровой вход 1	P420 [-01]	Без функции
DIN2	Цифровой вход 2	P420 [-02]	Без функции
DIN3	Цифровой вход 3	P420 [-03]	Без функции
DIN4	Цифровой вход 4	P420 [-04]	Без функции
<b>Инструкции для DIN6 и DIN7:</b> Цифровые входы DIN6 и DIN7 непосредственно связаны с аналоговыми входами AIN1 и AIN2. То есть цифровые функции могут использоваться только если отключены аналоговые функции (соответствует заводским настройкам).			
<b>Вход позистора</b>	Контроль температуры двигателя при помощи PTC		
	Позистор двигателя (TF) подключается через соединение двигателя Q8. Необходимо использовать экранированный кабель.	Для начала работы с устройством следует подключить температурный датчик. В качестве альтернативы можно также отключить функцию входа. Но при этом контроль температуры двигателя выполняться не будет.	
TF+	Вход + позистора	P425	Вкл.
TF-	Вход - позистора		
<b>Источник управляющего напряжения</b>	Управляющее напряжение от прибора, например, для питания компонентов		
	24 В DC ± 25 % с защитой от короткого замыкания	Макс. нагрузка <sup>1)</sup>	
VO 24V	Напряжение выход	-	-
GND/0V	Опорный потенциал GND	-	-
1) См. "Суммарный ток" (📄 пункт 2.3.3 "Электрическое подключение блока управления")			
<b>Источник управляющего напряжения</b>	Управляющее напряжение от прибора, например, для питания компонентов		
	24 В DC ± 25 %, с защитой от короткого замыкания		
VO/ 24V	Выход напряжения		
GND/ 0V	Опорный потенциал GND		
<b>Подключение управляющего напряжения</b>	Питающее напряжение прибора		
	24 В DC ± 25 % 200 мА ... 800 мА, в зависимости от нагрузки на входы и выходы или использования опций	с опцией (-HVS): Автоматическое переключение между внешним питанием через соединительный штекер и внутренним блоком питания, если подключенного управляющего напряжения не достаточно.	
24 В	Напряжение вход	-	-
GND/0V	Опорный потенциал GND	-	-
<b>Подключение управляющего напряжения</b>	Питающее напряжение прибора		
	24 В DC ± 25 %, мин. 380 мА		
24 V	Вход для напряжения		
GND/ 0V	Опорный потенциал GND		
<b>Системная шина</b>	Специальная система шин NORD для обмена сигналами с другими приборами (например, интеллектуальными модулями или преобразователем частоты)		
	На одной системной шине могут эксплуатироваться до четырех преобразователей частоты (SK 2xxE, SK 1x0E, SK 2xxE-FDS).	→ Адрес = 32 / 34 / 36 / 38	
SYS H	Системная шина+	P509/510	Управляющие клеммы / Авто
SYS L	Системная шина-	P514/515	250Кбод / Адрес 32 <sub>дес</sub>

<b>Управление тормозом</b>		Подключение тормоза и управление им. Для управления тормозом прибор генерирует выходное напряжение. Оно зависит от сетевого напряжения. Как правило, при подборе в расчет принимается соответствующее напряжение обмотки тормоза.	
		Данные подключения: (☞ пункт 2.3.2.4) Ток: ≤ 500 мА	Допустимый цикл повторного включения: до 150 Нм: ≤1/с до 250 Нм: ≤0,5/с
BR+	Управление тормозом	P107/114	0 / 0
BR-	Управление тормозом		
<b>AS-интерфейс</b>		Управление прибором посредством элементарного уровня полевой шины: Интерфейс с датчиками/исполнительными механизмами	
		Электрические характеристики: См. ☞ 4.5.2 "Особенности и технические характеристики"	
ASI+	ASI+	P480 ...	-
ASi	ASi	P483	-
<b>Функция безопасного останова „Безопасный останок“</b>		Отказобезопасный вход	
		(Подробно см. BU0235 „Технические характеристики“)	Вход всегда активен. Для перевода прибора в состояние готовности к работе следует подать нужное напряжение на данный вход.
24V SH	24 В Вход	-	-
GND SH	Опорный потенциал	-	-
<b>Интерфейс для обмена информацией</b>		Подключение устройства к разным инструментам для работы с данными	
		24 В пост. тока ± 20 %	RS 485 (для подключения модуля параметризации) 9600 ... 38400 Бод Согласующий резистор(1 кΩ) постоянный RS 232 (для подключения к ПК (NORD CON)) 9600 ... 38400 Бод
1	RS485 A+	Передача данных через RS485	 <p>1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6</p>
2	RS485 B-	Передача данных через RS485	
3	GND	Опорный потенциал для сигнала шины	
4	RS232 TXD	Передача данных RS232	
5	RS232 RXD	Передача данных RS232	
6	+24 V	Выход напряжения	
<b>Кабели подключения (Компонент/ опция)</b>		Подключение прибора к ПК на базе MS-Windows® с установленным программным обеспечением NORDCON	
		Длина: ок 3,0 м + ок. 0,5 м Артикул: 275274604 Подходит для подключения к USB-разъему ПК или к разъему SUB-D9. Информация: ☞ <a href="#">T1 275274604</a>	 
<b>Обмен данными через интерфейс</b>		Подключение прибора к ПК (в качестве альтернативы интерфейсу RJ12) для обмена данными с программным обеспечением NORD CON	
		USB 2.0	RS 232 9600 ... 38400 Бод
1	5В	Источник питания	
2	Данные -	Соединение передачи данных	
3	Данные +	Соединение передачи данных	
4	GDN	Опорный потенциал для сигналов шины	

### 2.3.3.2 Базовая конфигурация блока управления

Конфигурация прибора устанавливается производителем на заводе, в зависимости от оснащения прибора. В нее входят:

- Специальные заводские настройки параметров P420[-05], [-06] и [-07]
- Установка согласующих резисторов на системную шину:

При использовании системной шины должна быть обеспечена ее правильная терминция с двух сторон. Для этого могут использоваться соответствующие, устанавливаемые изготовителем на заводе, согласующие резисторы внутри прибора.

Если такие резисторы не были установлены на заводе, то специалист по запуску в эксплуатацию может самостоятельно выполнить терминцию с помощью стандартных согласующих резисторов (CAN, штекер M12, 5-полюсный). При этом и в начале и на конце системной шины следует вставить соответствующий согласующий резистор в разъем M12 системной шины (SYSM).

## 2.4 Цвет контактов и их назначение в энкодерах (HTL)

Функция	Цвета жил, при наличии инкрементного датчика	Назначение контактов при SK 2xxE-FDS
Источник напряжения 24 В	коричневый/зеленый	24V (VO)
Источник напряжения 0 В	белый/зеленый	0V (GND)
Канал А	коричневый	DIN2
Канал А обр. (A /)	зеленый	
Канал В	серый	DIN3
Канал В обр. (B /)	розовый	
Канал 0	красный	(DIN1)
Канал 0 обр.	черный	
Экран кабеля	На контакт «РЕ» штекерного соединения.	

Учитывать потребление тока энкодером (как правило, не более 150 мА) и допустимую нагрузку на источник управляющего напряжения.

Для использования датчика вращения следует активировать параметр (P300) или (P600) в зависимости от поставленной задачи (обратная связь по скорости вращения/ режим сервоуправления или позиционирование).



### Информация

### Направление вращения

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



### Информация

### Ошибки сигнала датчика

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

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

Если на энкодере имеет нулевой канал, подключить его в цифровому входу 1 устройства. Преобразователь частоты получает сигналы с нулевого канала, если в параметре P420 [-01] установлено значение 43.

## 3 Индикация, управление и опции

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### Поражение электрическим током

Прикосновение к плате, расположенной под прозрачным резьбовым креплением разъема **E1**, может привести к поражению электрическим током и тяжелым или смертельным травмам.

- Резьбовое крепление разъема **E1** разрешается открывать только после отключения устройства от источника питания.
- После отключения устройства подождать не менее 5 минут.

Прибор оснащен светодиодными индикаторами. Отдельные индикаторы относятся непосредственно к дополнительным гнездам H1 и H2, а также M1 - M8. Они служат для индикации состояний сигнала на соответствующих дополнительных гнездах. Кроме того, на гнезде E1 расположены дополнительные видимые снаружи светодиодные индикаторы для сообщений о состоянии.

Использование различной буквенно-цифровой аппаратуры для вывода данных на экран и управления упрощает ввод в эксплуатацию благодаря возможности изменения уже имеющихся параметров с учетом конкретного случая (см. пункт 3.2 "Дополнительные модули для управления и параметризации"). Для более сложных задач предлагается программное обеспечение NORD CON, позволяющее управлять изменением параметров с компьютера.

Для подключения таких опций параметрирования используется гнездо D1. Для подключения следует снять резьбовую заглушку. Обмен данными производится через RS 232 или RS 485 на разъеме RJ12 (стандарт). В качестве альтернативы может использоваться USB-соединение вместо соединения RJ12. В этом случае возможно только подключение к системе ПК и, соответственно, использование программного обеспечения NORDCON.

### 3.1 Индикация

Исполнение светодиодных индикаторов	Использование / значение
Желтый <ul style="list-style-type: none"> <li>– одноцветный</li> <li>– статичный</li> </ul>	Индикация состояния сигнала (ВКЛ/ВЫКЛ) и связанной с ним функции входа-выхода.
Красный/зеленый <ul style="list-style-type: none"> <li>– одноцветный или двухцветный</li> <li>– статичный или динамический</li> </ul>	Индикация рабочих состояний на уровне прибор и обмена данными.

#### H1 и H2



- При использовании **опций переключателей** индикатор указывает их положение включения (влево/вправо). При центральном положении переключателя индикаторы выключены. (Цвет **желтый**)
- Дополнительный разъем H2: Если здесь установлена кнопка с подсветкой (опция), то с ее помощью также отображаются сигналы светодиода «Статус прибора/ошибка» (см. дополнительный разъем E1).

## M1 - M8



- При использовании **пусковых и исполнительных устройств** индикатор указывает их состояние сигнала (высокий/низкий).  
(Цвет **желтый**)  
Дополнительные гнезда M1, M3, M5 и M7, как правило, предназначены для выполнения двойной функции.
  - нижний индикатор: Состояние сигнала первого входа или выхода (напр., DIN1)
  - верхний индикатор: Состояние сигнала второго входа или выхода (напр., DIN2)
 Дополнительные гнезда M2, M4, M6 и M8, как правило, имеют единственное предназначение.
  - нижний индикатор: Состояние сигнала входа или выхода (напр., DIN2)
- Светодиодный индикатор дополнительного гнезда M8 указывает на рабочее состояние соответствующего ведомого устройства при использовании для **обмена данными по шине через AS-интерфейс**.
  - нижний индикатор: Ведомое устройство A
  - верхний индикатор: Ведомое устройство B
 (Цвет **красный/ зеленый**, двойной)

## E1



- Дополнительное гнездо E1 закрывается прозрачной резьбовой заглушкой. Установленный на этом дополнительном гнезде светодиодные индикаторы состояния выполняют функцию индикаторов диагностики и поэтому их видно всегда.
1. Статус прибора/ошибка: Индикатор указывает рабочее состояние прибора.  
(Цвет **красный/ зеленый**, двойной)
  2. Статус CU4/ошибка: Индикатор указывает рабочее состояние пользовательского интерфейса типа SK CU4-....  
(Цвет **красный/ зеленый**, двойной)
  3. Состояние системной шины: Индикатор указывает состояние обмена данными на системной шине.  
(Цвет **зеленый**)
  4. Ошибка системной шины: Индикатор указывает наличие ошибки на системной шине.  
(Цвет **красный**)



#### Индикаторы диагностики

Название			Сигнал		Функция
№	Цвет	Описание			
1	два цвета красный/ зеленый	Состояние устройства	выкл.		Устройство не готово к работе, • отсутствует напряжения сети электропитания / управляющего напряжения
			зеленый вкл		Прибор запущен (преобразователь работает)
			мигающий зеленый	0,5 Гц	Преобразователь готов к работе, но не запущен
				4 Гц	Блокировка включения устройства
			красный/ зеленый	4 Гц	Предупреждение
			попеременно	1 ... 25 Гц	Степень перегрузки включенного устройства
красный (мигает)		Ошибка, Частота мигания = номер ошибки (группа) (например: 3 мигания = E003)			

Название			Сигнал		Функция
№	Цвет	Описание			
2	два цвета красный/ зеленый	Состояние CU4	выкл.		Модуль (SK CU4-...) не готов к работе, <ul style="list-style-type: none"> <li>нет управляющего напряжения</li> <li>не установлен модуль SK CU4-...</li> </ul> Примечание: Если установлен модуль типа SK CU4-IOE, светодиод также остается выключенным.
			зеленый вкл		Выполняется циклическая передача данных обработки Информация: P173, бит 1
			мигающий зеленый	2 Гц	Модуль инициализирован, циклическая передача данных обработки не производится Информация: P173, бит 0
			мигающий красный	Flash (1 x 0,25 с каждые 2,5 с)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL: «Перерыв сист шины»</li> <li>SK CU4-CAO: «Таймаут защиты узла (Watchdog(самоконтр.) ведущее устройство NMT)»</li> <li>SK CU4-PBR: «Таймаут защиты узла (Watchdog(самоконтр.) Profibus ведущее устройство NMT)»</li> <li>SK CU4-DEV: «Таймаут (Управление DeviceNet или время, заданное в параметре P151)»</li> <li>SK CU4-PNT: «Таймаут PROFINET»</li> </ul> Информация: SK CU4-PNT: P173 бит 4-6, либо P173, бит 2
				Doubleflash (2 x 0,25 с каждые 2,5 с)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL, -CAO, -PBR: «Таймаут в соответствии с P151»</li> <li>SK CU4-CAO: «Неправильная настройка DIP-переключателя»</li> <li>SK CU4-PNT:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>«Таймаут данных обработки (STW)»</li> <li>«Ошибка оборудования CAN»</li> <li>«Ошибка оборудования IO»</li> </ul> </li> </ul> Информация: SK CU4-PNT: P173 бит 4-6, либо P173, бит 3
				2 Гц	<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL: «ASIC не отвечает»</li> <li>SK CU4-CAO, -DEV: «Предупреждение»</li> <li>SK CU4-PBR: «Системная ошибка шинного интерфейса»</li> </ul> Информация: P173, бит 4
		красный вкл		<ul style="list-style-type: none"> <li>SK CU4-EIP, -ECT, -POL: «Общая ошибка конфигурации»</li> <li>SK CU4-CAO, -DEV: «Шина Выхл»</li> </ul>	




### 3 Индикация, управление и опции

Название			Сигнал		Функция
№	Цвет	Описание			
					Информация: P173, бит 5
3	зеленый	Системная шина Статус	выкл.		Нет связи, данные не поступают
			мигание	4 Гц	«Предупреждение сети»
			вкл.		Установлена связь с шиной, выполняется обмен данными <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получено не менее 1 сообщения / с</li> <li>• Передача сервисных данных SDO не отображается</li> </ul>
4	красный	Системная шина Ошибка	выкл.		Отсутствие ошибки
			мигание	4 Гц	Ошибка системы контроля P120 или P513 <ul style="list-style-type: none"> <li>• E10.0 / E10.9</li> </ul>
			мигание	1 Гц	Ошибка во внешнем модуле шины <ul style="list-style-type: none"> <li>• Шинный модуль → Время ожидания ответа шины внешнего модуля истекло (E10.2)</li> <li>• Общая ошибка внешнего модуля шины (E10.3)</li> </ul>
			вкл.		Системная шина в состоянии „Шина ВЫКЛ»

## 3.2 Дополнительные модули для управления и параметризации

Предусмотрены различные средства управления, которые можно подключать через дополнительные гнезда **H1** и **H2**. Выбор требуемых опций управления и их функционала выполняется при заказе или в процессе создания конфигурации (2.2.2.2 "Конфигурирование дополнительных гнезд для управляющих сигналов"). Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

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

Наименование		Артикул	Примечание
<b>Модули управления и параметризации</b> (переносные)			
SK CSX-3H	Simplebox	275281013	 <a href="#">BU 0040</a>
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	 <a href="#">BU 00040</a>
SK TIE5-BT-STICK	Bluetooth адаптер NORDAC ACCESS BT	275900120	 BU 0960

### 3.2.1 Модули управления и параметризации, применение

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

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

Подсоединение SimpleBox и ParameterBox производится посредством кабеля RJ12-RJ12.



Рис. 1: Портативный модуль SimpleBox SK CSX-3H



Рис. 2: Портативный модуль ParameterBox SK PAR-3H

Модуль	Описание	Характеристики
SK CSX-3H (модуль SimpleBox)	Используется для ввода в эксплуатацию, параметризации, конфигурирования устройства и управления <sup>1)</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>4-разрядная, 7-сегментная индикация на светодиодном дисплее, мембранные клавиши</li> <li>IP20</li> <li>Кабель RJ12-RJ12 (подключение к устройству <sup>1)</sup>)</li> </ul>
SK PAR-3H (модуль ParameterBox)	Используется для ввода в эксплуатацию, параметризации, конфигурирования и управления устройством и дополнительного оборудования (SK xU4-...). Возможно хранение полных наборов данных с параметрами устройства.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4-строчная индикация на ЖК-дисплее с подсветкой, мембранные клавиши</li> <li>Хранение до 5 полных наборов данных с параметрами</li> <li>IP20</li> <li>Кабель RJ12-RJ12 (подключение к устройству)</li> <li>Кабель USB (подключение к ПК)</li> </ul>
1)	не применяется для дополнительных модулей, например, сопряжения с шиной	

#### Разъем

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

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

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



## Информация

### Момент затяжки диагностических разъемов

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

### 3.2.2 Подключение нескольких устройств к одному устройству параметризации

Как правило, через **ParameterBox** или программу **NORD CON** можно обслуживать несколько преобразователей частоты. В нижеследующем примере обмен данными производится через устройство параметризации, протоколы отдельных преобразователей (не более 4) передаются по одной системной шине (CAN). В этом случае необходимо учитывать, что:

1. Физическая структура шины:

CAN – связь по системной шине между отдельными устройствами

## 2. Параметризация

Параметр		Настройка на ЧП							
№	Наименование	ЧП1	ЧП2	ЧП3	ЧП4				
P503	Основная выходная функция	2 (системная шина активна)							
P512	Адрес USS	0	0	0	0				
P513	Таймаут сообщения (с)	0,6	0,6	0,6	0,6				
P514	Скорость передачи данных в бодах по CAN	5 (250 кбод)							
P515	Адрес CAN	32	34	36	38				

3. Устройство параметризации подключается обычными образом через RS485 (или RJ12) к **первому** частотному преобразователю.

*Условия и ограничения:*

Все частотные преобразователи, выпускаемые сегодня на заводе NORD (SK 1x0E, SK 2xxE, SK 5xxE), могут обмениваться данными через общую системную шину. При наличии в системе устройств серии SK 5xxE необходимо учитывать условия и ограничения, перечисленные в руководстве к данной серии.

Чтобы приборы типа SK 2xxE-FDS могли подключаться к системной шине они должны быть оснащены соответствующими штекерными соединениями типа SYSS (M7) или SYSM (M5) на дополнительных гнездах M7 и, при необходимости, M5.

## 3.3 Дополнительное оборудование

### 3.3.1 Дополнительные модули SK CU4-...

Дополнительные модули типа SK CU4- позволяют с помощью так называемого внутреннего интерфейса заказчика расширить функциональные возможности устройства, не меняя его типоразмер. Для установки соответствующих модулей на устройстве предусмотрено два специальных разъема. Эти модули необходимо выбрать в процессе конфигурации прибора и указать в заказе. Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

Возможны следующие комбинации

Вариант	Дополнительное оборудование	Разъем
1	Интерфейсы шин	1
	Модуль расширения	2
2	Расширение ввода-вывода (1)	1
	Расширение ввода-вывода (2)	2
3	Защищенный интерфейс шины (SK CU4-PNS) <sup>1)</sup>	1+2

1) Для установки этих модулей требуется оба разъема, поэтому эти модули нельзя комбинировать с другими модулями.



Рис. 3: Дополнительные модули SK CU4 ... в качестве внутренних интерфейсов заказчика (пример)

Наименование *)	Артикул	Документ
<b>Интерфейсы шин</b>		
SK CU4-CAO(-C)   CANopen	275271001 / (275271501)	<a href="#">TI 275271001</a> / ( <a href="#">TI 275271501</a> )
SK CU4-DEV(-C)   Device Net	275271002 / (275271502)	<a href="#">TI 275271002</a> / ( <a href="#">TI 275271502</a> )
SK CU4-ECT(-C)   EtherCAT	275271017 / (275271517)	<a href="#">TI 275271017</a> / ( <a href="#">TI 275271517</a> )
SK CU4-EIP(-C)   Ethernet IP	275271019 / (275271519)	<a href="#">TI 275271019</a> / ( <a href="#">TI 275274519</a> )
SK CU4-PBR(-C)   PROFIBUS DP	275271000 / (275271500)	<a href="#">TI 275271000</a> / ( <a href="#">TI 275271500</a> )
SK CU4-PNT(-C)   PROFINET IO	275271015 / (275271515)	<a href="#">TI 275271015</a> / ( <a href="#">TI 275271515</a> )
SK CU4-POL(-C)   POWERLINK	275271018 / (275271518)	<a href="#">TI 275271018</a> / ( <a href="#">TI 275271518</a> )
SK CU4-PNS   PROFIsafe	275271014	<a href="#">TI 275271014</a>
<b>Модули расширения для входов/выходов (IO)</b>		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	<a href="#">TI 275271006</a> / <a href="#">TI 275271506</a>
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	<a href="#">TI 275271007</a> / <a href="#">TI 275271507</a>

\* Все модули с маркировкой **-C** имеют покрытые лаком платы для использования в приборах класса IP6х.

### 3.3.2 Опция: съемный модуль памяти EEPROM

Съемный модуль памяти EEPROM (признак комплектации **-EEP**) используется параллельно со встроенным модулем EEPROM преобразователя и служит, как правило, для сохранения резервных копий данных. В случае неисправности данные вышедшего из строя преобразователя (значения параметров, программа ПЛК) можно скопировать на аналогичное устройство, чтобы сократить время простоя.



#### Информация

Преобразователь частоты может без ограничений эксплуатироваться без съемного модуля EEPROM.

Контроль передачи данных и сравнение данных между внутренним и внешним модулем памяти не производится.

#### Демонтаж / монтаж


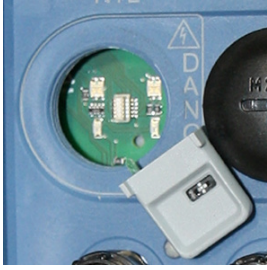
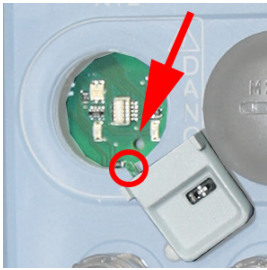

#### ОПАСНО

##### Поражение электрическим током

На плату, расположенную под прозрачным резьбовым креплением (крышкой EEPROM), выходит потенциал цепи постоянного тока (ок.  $\frac{1}{2}$  напряжения промежуточной цепи = 500 В пост. тока). Прикосновение к плате или ее частям приводит к поражению электрическим током.

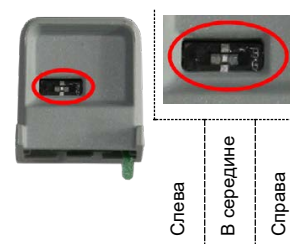
- Разрешается снимать прозрачное резьбовое соединение только после отключения преобразователя частоты от источника питания, удостоверившись, что на устройстве нет напряжения.
- Разрешается использовать преобразователь частоты только при условии, что резьбовое соединение установлено правильно.



1.	Отсоединить преобразователь частоты от сетевого напряжения и убедиться, что на устройстве нет напряжения.	
<i>Демонтаж EEPROM</i>		
2.	Снять прозрачное резьбовое соединение.	
3.	<p>Вытащить модуль EEPROM</p> <p>Если планируется использовать преобразователь без съемного модуля памяти, перейти к пункту 5.</p>	
<i>Монтаж EEPROM</i>		
4.	<p>EEPROM расположить так, чтобы его кодирующий стержень можно было вставить в круглую канавку на плате (показана стрелкой).</p> <p>Вставить EEPROM вертикально (с характерным щелчком).</p>	
5.	Правильно установить прозрачное резьбовое соединение (вместе с уплотнением), момент затяжки: 2,5 Нм	

## Принцип действия

Модуль EEPROM снабжен 3-ступенчатым DIP-переключателем. Посредством этого переключателя можно управлять функциями модуля. Для переключения DIP-переключателя использовать отвертку с узким жалом.



Поверх корпуса съемного модуля EEPROM расположен индикатор, посредством которого можно проверить текущее состояние съемного модуля EEPROM.



*DIP-переключатель: Положение переключателя слева (кодирующий стержень направлен вниз)*

Порядок реализации функции	Индикатор
После ввода в эксплуатацию преобразователя частоты данные преобразователя копируются один раз на модуль EEPROM.	Мигает попеременно <b>красным / зеленым</b>
Затем съемный модуль EEPROM переключается на параллельную работы со встроенным модулем EEPROM преобразователя, все данные одновременно сохраняются на двух носителях.	Горит <b>оранжевым</b>
Чтобы снова воспользоваться функцией копирования, на съемном модуле EEPROM необходимо переместить DIP-переключатель в другое положение. <b>Соблюдать указания в разделе «Демонтаж/монтаж» (см. выше)!</b>	

*DIP-переключатель: Положение переключателя посередине (кодирующий стержень направлен вниз)* **Заводская установка**

Порядок реализации функции	Индикатор
Съемный модуль EEPROM работает параллельно со встроенным модулем EEPROM преобразователя, все данные одновременно сохраняются на двух носителях.	Горит <b>зеленым</b>

*DIP-переключатель: Положение переключателя права (кодирующий стержень направлен вниз)*

	Порядок реализации функции	Индикатор
	После ввода в эксплуатацию преобразователя частоты данные со съемного модуля копируются один раз на преобразователь частоты.	Мигает попеременно <b>красным / зеленым</b>
	После завершения операции съемный модуль EEPROM недоступен для записи.	Горит <b>красным</b>
	Чтобы снова воспользоваться функцией копирования, на съемном модуле EEPROM необходимо переместить DIP-переключатель в другое положение. <b>Соблюдать указания в разделе «Демонтаж/монтаж» (см. выше)!</b>	

## 4 Ввод в эксплуатацию


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение

Подача напряжения может прямым или косвенным образом привести к включению преобразователя. Внезапное движение привода и подключенной к нему машины могут привести к тяжелым или смертельным травмам и/или материальному ущербу. Возможные причины внезапных движений:

- задание в параметрах функции автоматического запуска;
  - неправильная параметризация;
  - приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, поступившем из системы управления более высокого уровня (через шину или порты ввода-вывода);
  - неправильно указанные характеристики двигателя;
  - неправильное подключение энкодера;
  - отключение механического стояночного тормоза;
  - внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод.
  - при подключении по схеме IT: ошибка сети (замыкание на землю).
- Во избежание опасных ситуаций, которые могут возникнуть в указанных выше случаях, необходимо обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения оборудования (предусмотреть механизм блокировки или разъединения, защиту от опрокидывания и т. д.) Кроме того, необходимо убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей.

### 4.1 Ввод устройства в эксплуатацию

Для обеспечения общей работоспособности прибора после его механической установки на подходящую стенку следует произвести электрические подключения ( пункт 2.3.2 "Электрическое подключение силового блока").

Для приборов без встроенного блока питания 24В DC (опция „Встроенный блок питания: "HVS"") обязательно требуется подача на устройство управляющего напряжения 24 В DC

### Информация

#### Заводские настройки

Перед повторным вводом устройства в эксплуатацию необходимо убедиться, что на нем были восстановлены заводские настройки (**P523**).

Настройка функционала для выполнения конкретных задач производится путем установки параметров прибора. Для этого используются модули управления и параметризации (SK CSX-3H или SK PAR-3H) или специальное программное обеспечение на ПК NORD CON. Настройки параметров сохраняются во внутреннем модуле памяти EEPROM прибора.

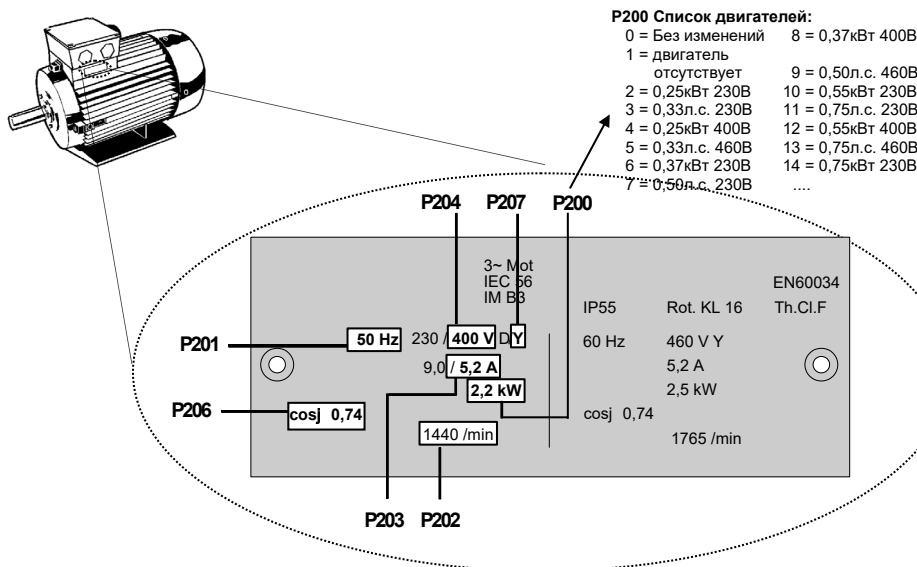
Изначально для всех параметров установлены стандартные значения (заводские настройки). Так что для обеспечения общей работоспособности прибора обычно требуется только установить правильные параметры двигателя (P200 и далее) и, при необходимости, выбрать режим работы (P300 и далее).

Чтобы адаптировать устройство к конкретной задаче, настроить характеристики обмена данными с другими приборами или элементы управления, а также оптимизировать рабочие характеристики прибора, следует дополнительно выполнить настройки остальных параметров. (📖 пункт 5 "Параметр")

### 4.2 Заводские настройки

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

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



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

Характеристики IE2 / IE3 двигателя можно задать через приложение **NORDCON**. Можно также выбрать нужный набор данных и импортировать его в устройство, используя функцию «Импорт параметров двигателя» (см. также руководство к **NORDCON BU 0000**).

### 4.3 Выбор режима для системы регулирования двигателя

Частотный преобразователь может управлять двигателями всех классов эффективности (IE1 – IE4). Компания NORD выпускает асинхронные двигатели с классом эффективности IE1 – IE3 и синхронные двигатели IE4.

Техническое управление двигателей IE4 имеет целый ряд особенностей, однако частотные преобразователи обеспечивают оптимальное регулирование двигателей NORD с классом эффективности IE4, которые по своей конструкции соответствуют синхронным двигателям с постоянными магнитами. В этих двигателях постоянные магниты встроены в ротор. При необходимости, специалисты NORD могут проверить эффективность эксплуатации преобразователя с двигателями других производителей. См. также документ с технической информацией [TI 80-0010](#) «Указания по проектированию и вводу в эксплуатацию двигателей NORD IE4 с преобразователями NORD».

#### 4.3.1 Описание режимов регулирования (P300)

Частотный преобразователь предлагает несколько режимов регулирования двигателя. Все режимы работы применимы как к асинхронным двигателям (АС), так и к синхронным двигателям с постоянными магнитами (СДПМ) при соблюдении ряда ограничений. Как правило, все способы регулирования основаны на полеориентированных методах управления.

##### 1. Режим VFC open-loop (P300, значение «0»)

Режим регулирования по вектору напряжения (Voltage Flux Control Mode (VFC)). Применим как к асинхронным (АС), так и к синхронным двигателям (СДПМ). В случае асинхронных двигателей этот тип регулирования также называют регулирование по вектору тока ISD.

Регулирование производится без применения датчиков угла поворота, исключительно на основе фиксированных параметров и результатов измерения электрического тока. Как правило, что для этого режима управления не требуются специальные настройки параметров регулирования. Для корректного регулирования в этом режиме необходимо точное задание параметров двигателя перед вводом в эксплуатацию.

Для асинхронных двигателей также предлагается скалярный метод управления, т. е. управление по простой характеристике  $U/f$ . Этот вид регулирования используется в основном в ситуациях, когда к одному преобразователю параллельно подключается несколько, механически независимых двигателей или когда характеристики двигателя можно получить в очень приближенном виде.

Регулирование по характеристике  $U/f$  возможно, если нет необходимости в высокой точности частоты вращения и в высокой динамике регулирования (время линейного ускорения  $\geq 1$  с). Параметрическое управление по вольт-герцовой характеристике также может быть более предпочтительным в технологических машинах, которые из-за особенностей конструкции подвержены сильным механическим колебаниям. Например, регулирование по  $U/f$  – характеристике часто используется для управления вентиляторами, некоторыми видами приводных механизмов насосных агрегатов или смесителями. Режим регулирования  $U/f$  активируется параметрами (P211) и (P212) (значение «0»).

### 2. Режим CFC closed-loop (P300, значение «1»)

В отличие от режима «VFC open-loop» (соответствует значению параметра «0») в основе этого режима лежит метод ориентирования по полю потокосцепления (Current Flux Control). В этом режиме, который в случае асинхронных двигателей аналогичен режиму сервоуправления, обязательно используется энкодер. С помощью энкодера определяется точное число оборотов двигателя, и это значение используется для расчетов, необходимых для регулирования двигателя. Датчик вращения также позволяет определить положение ротора. При эксплуатации синхронных двигателей с постоянными магнитами дополнительно следует определить начальное значение для положения ротора, чтобы обеспечить точное и быстрое управление приводными агрегатами.

Режим регулирования по потокосцеплению применим как для асинхронных, так и синхронных двигателей и отличается высокой точностью регулирования, поэтому он подходит для управления подъемными устройствами и в задачах, где требуется высочайшая динамика (время характеристики изменения  $\geq 0,05$  с). С точки зрения энергоэффективности, динамичности и точности этот режим лучше всего подходит для двигателей IE4.

### 3. Режим CFC open-loop (P300, значение «2»)

Режим CFC также является бездатчиковым (open-loop). Частота вращения и положение определяется посредством «наблюдателя» — метода, использующего результаты измерений и значения управляющего воздействия. В этом режиме также немаловажную роль играют точная настройка датчиков регулирования частоты вращения и тока. Чаще всего он применяется в установках, где требуется высокая динамика (время характеристики  $\geq 0,25$  с) — например, в насосных агрегатах с высоким пусковым моментом.

### 4.3.2 Параметры настройки регулятора

Ниже приводятся важнейшие параметры, используемые в разных режимах. Понятия «значимый» и «важный» представляют разные степени точности соответствующего значения параметра. Однако, в общем случае, чем точнее задано значение, тем точнее выполняется регулирование и тем выше динамичность и точность управления приводного механизма. Подробное описание всех параметров приводится в главе 5 "Параметр".

		„∅“ = Параметр без определенного значения		„-“ = Заводская (стандартная) настройка параметра		„√“ = Значимое значение параметра		„!“ = Важное значение параметра	
Группа	Параметр	Режим эксплуатации							
		VFC open-loop		CFC open-loop		CFC closed-loop			
		АД	СДПМ	АД	СДПМ	АД	СДПМ		
Данные двигателя	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√		
	P208	!	!	!	!	!	!		
	P210	√ <sup>1)</sup>	√	√	√	∅	∅		
	P211, P212	- <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-		
	P215, P216	- <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-		
	P217	√	√	√	√	∅	∅		
	P220	√	√	√	√	√	√		
	P240	-	√	-	√	-	√		
	P241	-	√	-	√	-	√		
	P243	-	√	-	√	-	√		
	P244	-	√	-	√	-	√		
	P246	-	√	-	√	-	√		
	P245, 247	-	√	∅	∅	∅	∅		
Данные регулятора	P300	√	√	√	√	√	√		
	P301	∅	∅	∅	∅	!	!		
	P310 ... P320	∅	∅	√	√	√	√		
	P312, P313, P315, P316	∅	∅	-	√	-	√		
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√		
	P334	∅	∅	∅	∅	-	√		

<sup>1)</sup> = при регулировании по характеристике U/f: важно точное значение параметра  
<sup>2)</sup> = при регулировании по характеристике U/f: стандартная настройка «0»



### 4.3.3 Регулирование двигателя при вводе в эксплуатацию

Ниже перечислены основные этапы процедуры ввода в эксплуатацию в их оптимальной последовательности. Предполагается, что источник питания, преобразователь и двигатель подобраны правильно. Более подробно процедура ввода в эксплуатацию и, в частности, порядок оптимизации регулятора тока, частоты вращения и положения асинхронных двигателей, описаны в руководстве «Оптимизация регуляторов» (AG 0100). Порядок ввода в эксплуатацию и оптимизация синхронных двигателей с постоянными магнитами (СДПМ), использующих регулирование «CFC Closed-Loop», описан в руководстве «Оптимизация привода» (AG 0101). Для получения этих руководств обратитесь в наш отдел технической поддержки.

1. Преобразователь частоты и двигатель подключены стандартным образом (учитывать  $\Delta / Y$ ), энкодер (если имеется) подключен
2. Подсоединить сетевое напряжение
3. Восстановить заводскую настройку (P523)
4. Выбрать базовый двигатель из списка (P200); типы АД (ASM) приводятся в начале списка, СДПМ (PMSM) — в конце; разные типы отличаются меткой типа (например, ...80T...)
5. Проверить данные двигателя (P201 ... P209) и сравнить эти данные с данными на паспортной табличке / в паспорте двигателя
6. Измерить сопротивление статора (P220) → параметры P208, P241[-01] содержат результаты измерения, P241[-02] — рассчитывается. (Примечание: если используется синхронный двигатель с поверхностной установкой постоянных магнитов, то значение параметра P241[-02] заменяется на значение из P241[-01])
7. Энкодер: проверить настройки (P301, P735)
8. только в СДПМ:
  - a. ЭДС – напряжение (P240) → заводская табличка или паспорт двигателя
  - b. Определить и задать угол реактивности (P243) (не требуется в двигателях NORD)
  - c. Пиковый ток (P244) → паспорт двигателя
  - d. только СДПМ в режиме «VFC»:  
определить (P245), (P247)
  - e. Определить (P246)
9. Выбрать режим (P300)
10. Задать и настроить регулятор тока (P312 ... P316)
11. Задать и настроить регулятор частоты вращения (P310, P311)
12. только СДПМ:
  - a. Выбрать метод регулирования (P330)
  - b. Задать параметры для способа пуска (P331 ... P333)
  - c. Задать параметры для нулевого импульса энкодера (P334 ... P335)
  - d. Включить контроль ошибки скольжения (P327  $\neq$  0)

## Информация

Более подробно порядок ввода в эксплуатацию двигателей NORD класса IE4 и преобразователей NORD описан в техническом документе [T180\\_0010](#).

## 4.4 Датчики температуры

Подключение двигателей с температурным датчиком (КТУ-84 или РТ100/РТ1000) производится только после консультации со **службой технической поддержки** производителя.

## 4.5 AS-Interface (AS-i)

Эта глава применима только к устройствами типа **SK 270E-FDS / SK 280E-FDS**.

### 4.5.1 Система шины

#### Общая информация

AS-Interface (**A**ctuator-**S**ensor-**I**nterface) — интерфейс датчиков и исполнительных устройств, реализованный на низком уровне полевой шины. Протокол AS-Interface определен на основании *полной спецификации* и стандартизирован по EN 50295, IEC62026.

В системах Single-Master принцип передачи основан на циклическом опросе устройств. *Спецификация версии V2.1* позволяет с помощью неэкранированного двужильного кабеля длиной до 100 м подключать к сетям произвольной структуры макс. **31 стандартное ведомое устройство** с профилем **S-7.0**. или **62 ведомых устройства в расширенном режиме адресации** с профилем **S-7.A.**.

Количество ведомых устройств может быть увеличено в два раза за счет того, что адреса 1-31 используются дважды, а адресное пространство делится на две области — А и В. Ведомые устройства в расширенном режиме адресации получают идентификатор А и таким образом однозначно определяются ведущим устройством.

В одной сети AS-i начиная с версии 2.1 (**профиль ведущего устройства M4**) могут одновременно использоваться устройства с профилем ведомого устройства **S-7.0** и **S-7.A.**, если адреса назначаются правильно (см. пример).

допустимо	недопустимо
Стандартное ведомое устройство 1 (адрес 6)	Стандартное ведомое устройство 1 (адрес 6)
<b>A/B-устройство 1</b> (адрес 7A)	<b>Стандартное ведомое устройство 2</b> (адрес 7)
<b>A/B-устройство 2</b> (адрес 7B)	<b>A/B-устройство 1</b> (адрес 7B)
Стандартное ведомое устройство 2 (адрес 8)	Стандартное ведомое устройство 3 (адрес 8)

Адресация производится ведущим устройством, если оно имеет функции управления, либо же с помощью независимого устройства адресации.

#### Информация, относящаяся к конкретному устройству

Передача 4 битов полезных данных (в зависимости от направления) осуществляется с защитой от ошибок; передача данных стандартным ведомым устройством производится циклически, каждые 5 секунд. При расширенном режиме адресации из-за увеличения продолжительности опроса абонентов время передачи данных *от ведомого к ведущему устройству* увеличивается вдвое (*макс. 10 мс*). Использование расширенной адресации для передачи данных *на ведомое устройство* приводит к увеличению времени цикла до *21 мс*.

Кабель AS-Interface (желтый) служит для передачи данных и энергии.

Подача управляющего напряжения может осуществляться при этом как для всего прибора (включая управляющее напряжение для прибора и возможные подключенные датчики), так и только для AS-интерфейса.

Питание прибора и возможных подключенных датчиков может также осуществляться через встроенный блок питания прибора (опция «-HVS») и / или через черное двухпроводное

соединение (только при наличии опционального разъема «-AUX» или «-AXS» на дополнительном гнезде **M8**).

Блок питания (опция «-HVS») при наличии опции «-AUX» или «-AXS» выполняет функцию электропитания. При наличии опций «-ASI» и «-ASS» это зависит от уровня питающего напряжения AS-i. Поэтому в этом случае не всегда можно рассчитывать на уменьшение нагрузки.

Опция «-AUX» или «-AXS» (дополнительный разъем **M8**): Подача питания через защитное сверхнизкое напряжение (**PELV - Protective Extra Low Voltage**) не является обязательным, но рекомендуется.

### Дополнение к опциональным разъемам „-ASI“ или „-AUX“

Преобразователь предназначен для работы в режиме **двойного ведомого устройства** и поддерживает протокол **СТТ2**. Он снабжен двумя подчиненными интерфейсами AS-Interface (для 1-го и 2-го ведомого устройства). Оба ведомых устройства — устройства типа A/B. Каждому из ведомых устройств необходимо назначить отдельный адрес из расширенного адресного пространства (1A ... 31A или 1B ... 31B). Адреса должны быть уникальными.

Благодаря поддержке двух ведомых устройств возможна реализация следующих видов связи:

- циклический обмен данными:
  - 1-е ведомое устройство: • 4I / 4O
  - 2-е ведомое устройство: • 1I / 2O (со стороны преобразователя)
  
- ациклический обмен данными:
  - 1-е ведомое устройство: • недоступно
  - 2-е ведомое устройство: • расширенная передача данных через протокол СТТ2
    - данные параметров (PKW)
    - технологические данные (PZD, например: управляющее слово, уставки, учитывать настройки параметров **P509**, **P510**)

Более подробное описание разных типов связи приводится в руководстве [BU0255](#).

## 4.5.2 Особенности и технические характеристики

Устройство может быть сразу встроено в сеть AS-Interface. Заводские настройки устройства позволяют использовать самые общие функции AS-i сразу после подключения устройства к сети. Чтобы встроить устройство в сеть, необходимо задать адрес, правильно подключить его к источнику питания и к шине, подсоединить кабели датчиков и исполнительных устройств, а также настроить специальные функции.

### Особенности

- Шинный интерфейс с гальванической развязкой
- Индикатор состояния (светодиодный)
- Конфигурирование посредством параметров
- Питание 24 В DC (встроенный модуль AS-i и преобразователя частоты).

Целесообразно использовать следующие возможности:

- a. Устройство со встроенным блоком питания (опция «- **HVS**») и типом соединителя «-**ASI**» или «- **ASS**»
    - подключение желтого провода для питания модуля AS-i
    - питание устройства и подключенных пусковых или исполнительных устройств через встроенный блок питания  
Примечание: Если на устройство не подается напряжение, подключенные к нему пусковые устройства недоступны для ведущего устройства AS-i.
  - b. Устройство со встроенным блоком питания (опция «- **HVS**») и типом соединителя «-**AUX**» или «- **AXS**»
    - подключение желтого провода для питания модуля AS-i
    - подключение черного провода для питания устройства и подключенных пусковых устройств  
Примечание: Если напряжение черного провода ниже напряжения встроенного блока питания, встроенный блок питания обеспечивает питание устройства. Если напряжение черного провода ниже 16 В DC, встроенный блок питания обеспечивает также питанием подключенные пусковые или исполнительные устройства.
  - c. Устройство без блока питания (без опции «- **HVS**»), с типом соединителя «- **AUX**» или «- **AXS**»
    - подключение желтого провода для питания модуля AS-i
    - подключение черного провода для питания устройства и подключенных пусковых или исполнительных устройств
  - d. Устройство без блока питания (без опции «-**HVS**»), с типом соединителя «-**ASI**» или «-**ASS**»
    - подключение желтого провода для питания модуля AS-i и прибора  
Примечание: Этот вариант приводит к повышенному потреблению тока по проводу AS-i и оставляет минимальный резерв для прямого подключения пусковых или исполнительных устройств.
- Подсоединение к устройству
    - через системный штекерный соединитель M12 к дополнительному гнезду **M8**

### Технические характеристики AS-интерфейса

Наименование	Дополнительный разъем M8: прибор с дополнительным разъемом...					
	... «-ASI»		... «-ASS»	... «-AUX»		... «-AXS»
Питание AS-i (желтый кабель)	24 – 31,6 В DC, ≤ 500 мА <sup>1)</sup>			24 – 31,6 В DC, ≤ 25 мА <sup>2)</sup>		
Питание AUX (черный кабель)	Подключение невозможно			24 В DC ± 25 % ≤ 800 мА		
Расшир. треб. ведущее устройство	M4		M0, M1, M2, M3, M4	M4		M0, M1, M2, M3, M4
	1. ведомое устройство	2. ведомое устройство	-	1. ведомое устройство	2. ведомое устройство	-
Профиль ведомого устройства	S-7.A	S-7.A	S-7.0	S-7.A	S-7.A	S-7.0
Код ввода-вывода	7	7	7	7	7	7
Идентификационный код	A	A	0	A	A	0
Внешн. идентификационный код 1 / 2	7	7 / 5	F	7	7 / 5	F
Адреса	1A – 31A и 1B – 31B		1 – 31	1A – 31A и 1B – 31B		1 – 31
Заводское состояние	0A		0	0A		0
Время цикла						
Slave → Master	≤ 10 мс	≤ 10 мс	≤ 5 мс	≤ 10 мс	≤ 10 мс	≤ 5 мс
Master → Slave	≤ 21 мс	≤ 10 мс	≤ 5 мс	≤ 21 мс	≤ 10 мс	≤ 5 мс
Количество полезных данных (вх./вых. шины)						
Со стороны AS-i Master	4I/4O	2I/1O <sup>3)</sup>	4I/4O	4I/4O	2I/1O <sup>3)</sup>	4I/4O
Со стороны SK 2xxE-FDS	4I/4O	1I/2O <sup>3)</sup>	4I/4O	4I/4O	1I/2O <sup>3)</sup>	4I/4O

1) При питании только через желтый провод AS-i

2) При питании преобразователя и подключенных датчиков / исполнительных механизмов (при наличии) через встроенный блок питания (опция «-HVS») и / или через черный кабель.

3) + Расширенная передача данных по протоколу CTT2 (данные параметров, технологические данные)

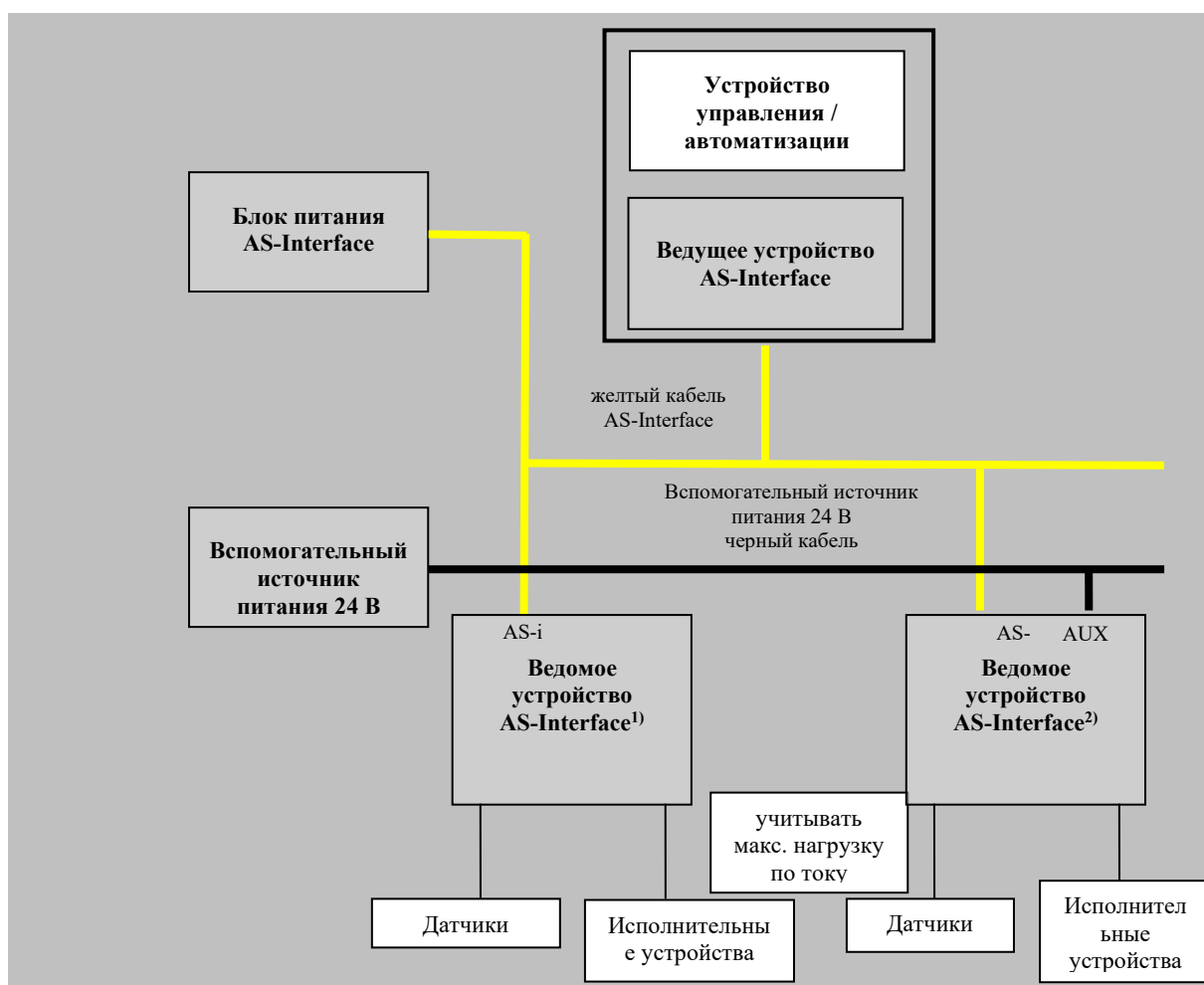
#### 4.5.3 Структура шины и топология сети

Сеть AS-Interface может иметь любую топологию (линия, звезда, кольцо или дерево), ведущее устройство AS-Interface является промежуточным звеном между контроллером и ведомыми устройствами. Одна сеть может обслуживать не более 31 стандартного ведомого устройства или 62 устройств в расширенном режиме адресации. Адресация ведомых устройств осуществляется через ведущее устройство или отдельное устройство адресации.

Ведущее устройство AS-i обеспечивает независимый обмен данными с подключенными к сети ведомыми устройствами AS-i. Для сети с AS-интерфейсом не могут применяться стандартные блоки питания. В каждой ветви сети с AS-интерфейсом в качестве источника питания может использовать только один специальный блок питания для AS-интерфейса. Источник питания для AS-интерфейса подсоединяется напрямую к желтому стандартному кабелю (AS-i(+) и AS-i(-)) и должен находиться как можно ближе к ведущему устройству AS-i, чтобы уменьшить падение напряжения в линии.

Чтобы исключить помехи, **следует обязательно подсоединить к земле контакт заземления PE блока питания AS-интерфейса** (при наличии).

**Запрещается подсоединять к земле коричневую AS-i(+) и синюю AS-i(-) жилу желтого кабеля AS-интерфейса.**



1)	SK 27xE-FDS / SK 28xE-FDS со “штекерным соединением”-ASI” <sup>a)</sup> или „-ASS“ <sup>a)</sup>
2)	SK 27xE-FDS / SK 28xE-FDS со “штекерным соединением”-AUX” <sup>a)</sup> или „-AXS“ <sup>a)</sup>

a) со встроенным блоком питания или без него (опция „-HVS“)

### 4.5.4 Ввод в эксплуатацию

#### 4.5.4.1 Разъем

1. Подключение провода AS-интерфейса (желтый) производится при помощи штекерного соединителя «-ASI», «-AUX», «-AXS» или «-ASS» к дополнительному гнезду **M8**.
2. Подключение двухпроводной линии для подачи вспомогательного питания («черная линия») производится при помощи штекерного соединителя «-AUX» или «-AXS» к дополнительному гнезду **M8** (только при наличии). Рекомендуется использовать питание через защитное сверхнизкое напряжение PELV.

(📖 Раздел 2.3.3 "Электрическое подключение блока управления")

#### 4.5.4.2 Индикация

Состояния интерфейса AS-Interface отображаются с помощью цветных светодиодных индикаторов на разъеме **M8**. Каждому из двух ведомых устройств прибора назначен отдельный индикатор.



2-е ведомое устройство <sup>1)</sup>  
1-е ведомое устройство

1) Только при опциональном разъемом „-ASI“ или „-AUX“

Индикатор AS-i	Значение
ВЫКЛЮЧЕНО	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На оборудовании отсутствует напряжение для AS-Interface</li> <li>• Кабели не подключены или подключены неправильно</li> </ul>
зеленый ВКЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормальная работа (интерфейс AS-Interface активен)</li> </ul>
красный ВКЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нет обмена данными <ul style="list-style-type: none"> <li>– Адрес ведомого устройства = 0 (заводская настройка ведомого устройства)</li> <li>– Ведомого устройства нет в списке устройств, предусмотренных проектом (LPS)</li> <li>– На ведомом устройстве неправильный идентификатор ввода-вывода</li> <li>– Ведущее устройство в режиме STOP</li> <li>– Выполняется сброс</li> </ul> </li> </ul>
Мигание красным цветом (2 Гц) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ведомое устройство во время адресации находится в состоянии сброса (Reset)</li> </ul>
Красный / зеленый мигают попеременно (2 Гц) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ошибка периферийного оборудования, сетевой контроллер AS-i в режиме обновления</li> </ul>

1) частота включений в секунду, пример: 2 Гц = 2 включения индикатора в секунду

### 4.5.4.3 Конфигурация

Основные функции определяются параметрами (P480) и (P481).

#### Биты входа/выхода сети

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение из-за активной функции автоматического запуска

В случае ошибки (прерывание связи или отсоединение кабеля шины) устройство отключается автоматически, так как исчезает разрешающий сигнал.

После восстановления связи возможно непредвиденное движение привода в результате автоматического запуска. Чтобы не допустить возникновения опасной ситуации, подавить функцию автоматического запуска следующим образом:

- после возникновения обрыва связи ведущее сетевое устройство должно присвоить управляющим битам значение null.

Пусковые устройства могут подключаться напрямую к цифровым входам прибора. Для подключения исполнительных устройств могут использоваться доступные цифровые выходы прибора. Для битов полезных данных предусмотрено следующее распределение:

BUS-IN	Функция (P480[-01...-05])
Бит 0	Вращение вправо <sup>1)</sup>
Бит 1	Вращение влево <sup>1)</sup>
Бит 2	Выбор толчковой частоты
Бит 3	Подтверждение сообщения о неисправности <sup>2)</sup>
Бит 4 <sup>3)</sup>	Ручное отпускание тормоза

Статус		сигнала
Бит 1	Бит 0	
0	0	Двигатель выключен
0	1	Правое вращение поля у двигателя
1	0	Левое вращение поля у двигателя
1	1	Двигатель выключен

- 1) Разблокировка с толчковой частотой 1 или 2 (соответствующий выбор для бита 2)
- 2) Подтверждение по фронту 0 → 1. При управлении через шину подтверждение не выполняется автоматически по фронту на одном из входов разрешающего сигнала.
- 3) Только при опциональном разъемом „-ASI“ или „-AUX“

BUS-OUT	Функция (P434 [-01 ... -04])
Бит 0	Преобразователь готов
Бит 1	Предупреждение
Бит 2	Состояние цифрового входа 1
Бит 3	Состояние цифрового входа 4
Бит 4 <sup>1)</sup>	Переключатель <b>H1</b> : Дистанционное управление активно
Бит 5 <sup>1)</sup>	STO неактивно

Статус		сигнала
Бит 1	Бит 0	
0	0	Активная неисправность
0	1	Предупреждение
1	0	Блокировка включения
1	1	Готовность к работе / Пуск

- 1) Только при опциональном разъемом „-ASI“ или „-AUX“



Возможно параллельное управление через шину и цифровые входы. Соответствующие входы при этом, в некоторой степени, функционируют как обычные цифровые входы.

### 4.5.4.4 Адресация

#### Адресация к опциональным разъемам „-ASI“ или „-AUX“

Чтобы преобразователь мог работать в сети AS-i, 1-му и 2-му ведомому устройству, встроенному в преобразователь, необходимо назначить уникальные адреса. В новом устройстве обоим ведомым устройствам присвоен адрес «0». По нулевому адресу ведущее устройство AS-i распознает новые объекты в сети (при условии, что назначение адресов производится ведущим устройством).

При использовании заводских настроек (адрес «0») в сети видно только 1-е ведомое устройство. Индикатор состояния 1-го ведомого устройства (нижний индикатор) непрерывно горит красным цветом. 2-е ведомое устройство недоступно. Индикатор состояния 2-го ведомого (верхний) мигает красным цветом.

Возможно изменение адреса 1-го ведомого устройства.

Как только адрес 1-го ведомого устройства будет изменен ( $\neq 0$ ), в сети появится 2-е ведомое устройство, которое пока по-прежнему имеет адрес «0». Индикатор состояния 1-го ведомого (нижний) горит зеленым цветом. Индикатор состояния 2-го ведомого устройства (верхний) теперь непрерывно горит красным цветом.

Возможно изменение адреса 2-го ведомого устройства.

Как только 2-му ведомому устройству будет присвоен адрес ( $\neq 0$ ), верхний индикатор состояния загорится зеленым цветом.

#### Адресация к опциональным разъемам „-AXS“ или „-ASS“

Преобразователь может работать в сети AS-i, если он имеет однозначный адрес. По умолчанию устройство имеет адрес 0. По нулевому адресу ведущее устройство AS-i распознает новые объекты в сети (при условии, что назначение адресов производится ведущим устройством).

#### Порядок присвоения адреса

- Подключить интерфейс AS-Interface к источнику питания желтым кабелем AS-Interface
- Ведущее устройство AS-Interface отсоединить на время адресации от клемм
- Задать адрес  $\neq 0$  для 1-го ведомого устройства
- Задать адрес  $\neq 0$  для 2-го ведомого устройства (Только при опциональном разъеме „-ASI“ или „-AUX“.)
- Убедиться, что такой адрес не используется в сети

Во многих случаях присвоение адреса может осуществляться через обычное устройство адресации для AS-Interface (пример см. ниже).

- Pepperl+Fuchs, VBP-НН1-V3.0-V1 (отдельный разъем M12 для подключения к внешнему источнику питания)
- IFM, AC1154 (портативное устройство адресации, работающее от аккумуляторов)

## Информация

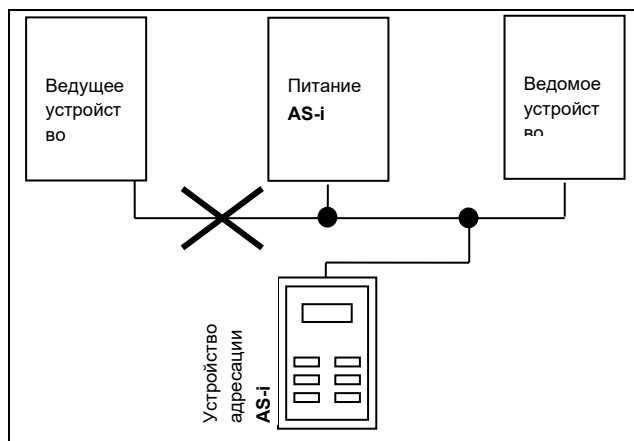
Особые условия при питании по кабелю ASI-интерфейса желтого цвета

- Обеспечить подачу напряжения на устройство (**SK 270E-FDS / SK 280E-FDS**) также через желтую линию ASI-интерфейса (учитывать потребляемый ток для уровня управления прибора **SK 270E-FDS / SK 280E-FDS** (500 mA))
- При использовании устройства адресации
  - не использовать внутренний источник напряжения прибора адресации
  - Приборы адресации, работающие от батареек, не обеспечивают подачу нужного тока и поэтому не пригодны для применения
  - Использовать только устройства адресации с отдельным подключением для внешней подачи напряжения 24 В DC (например: Pepperl+Fuchs, VBP-НН1-V3.0-V1)

Ниже перечислены возможные варианты адресов для ведомого устройства AS-i, которые могут быть назначены в реальных условиях с помощью устройства адресации.

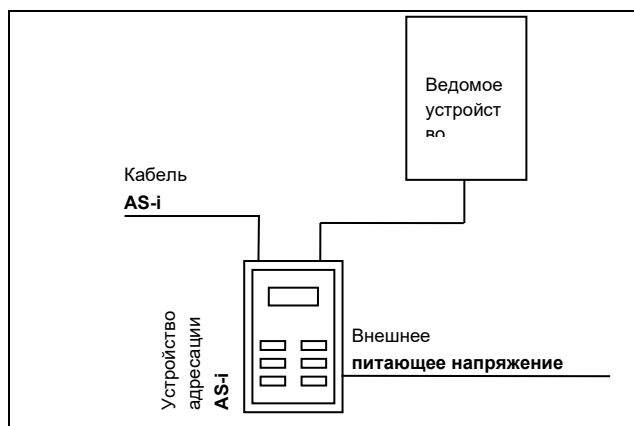
### Вариант 1

Если устройство адресации имеет **вилку M12**, позволяющую подключиться к шине **AS-i**, то с его помощью — при наличии соответствующих прав доступа — можно встроить преобразователь в сеть AS-Interface. Предварительно нужно отсоединить от сети ведущее устройство AS-Interface.



### Вариант 2

Если устройство адресации оснащено не только **вилкой M12**, через которую производится подключение к шине **AS-i**, но и дополнительной **вилкой M12** для подключения к внешнему **источнику питания**, его можно подсоединить непосредственно к кабелю AS-i.



### Восстановление заводских настроек (адрес «0»)

(Только при опциональном разъемом „-ASI“ или „-AUX“.)

Чтобы восстановить заводские настройки, необходимо сначала присвоить нулевой адрес 1-му ведомому устройству. Через 10 секунд 1-е ведомое устройство станет недоступным для ведущего устройства (нижний индикатор мигает красным цветом). Теперь нулевой адрес можно присвоить 2-му ведомому устройству.

1-е ведомое устройство станет опять видимым для ведущего устройства. 2-е ведомое устройство недоступно в сети шины.

Заводские настройки восстановлены.

### 4.5.5 Сертификат

Имеющиеся сертификаты можно найти на сайте NORD ("[www.nord.com](http://www.nord.com)")

## 5 Параметр

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение

Подача напряжения может прямым или непрямым образом привести к включению преобразователя. Внезапное движение привода и подключенной к нему машины могут привести к тяжелым или смертельным травмам и/или материальному ущербу. Возможные причины внезапных движений:

- задание в параметрах функции автоматического запуска;
  - неправильная параметризация;
  - приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, поступившем из системы управления более высокого уровня (через шину или порты ввода-вывода);
  - неправильно указанные характеристики двигателя;
  - неправильное подключение энкодера;
  - отключение механического стояночного тормоза;
  - внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод.
  - при подключении по схеме IT: ошибка сети (замыкание на землю).
- Во избежание опасных ситуаций, которые могут возникнуть в указанных выше случаях, необходимо обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения оборудования (предусмотреть механизм блокировки или разъединения, защиту от опрокидывания и т. д.) Кроме того, необходимо убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение в результате изменения значений параметров

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

Поэтому действует следующее правило:

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

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Непредвиденное движение в результате перегрузки**

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

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

Чтобы исключить возможные риски, выполнить следующее:

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

Ниже приводится описание важных для устройства параметров. Доступ к параметрам осуществляется с помощью инструментов параметризации (например, программного обеспечения NORDCON- или модуля управления и параметризации, см. также (📖 пункт 3.2 "Дополнительные модули для управления и параметризации ") и таким образом позволяет оптимально адаптировать устройство к конкретной задаче для приводной техники. Ввиду разных вариантов комплектации устройств могут возникнуть определенные соотношения между важными параметрами.

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

В зависимости от конфигурации прибора управляющее напряжение может подключаться через опциональный штекерный разъем. Либо прибор может быть оснащен блоком питания (опция: „-HVS“), который при подключении к сети электропитания (см. 📖 Пункт 2.3.2 "Электрическое подключение силового блока") вырабатывает необходимое управляющее напряжение 24В.

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


Заводские настройки параметра **P420** зависят от конфигурации прибора (📖 пункт 2.2.2.3 "Конфигурация дополнительных гнезд уровня подключения").

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

**📘 Информация****Модуль ParameterBox SK PAR-3H**

Модуль ParameterBox SK PAR-3H должен иметь версию программного обеспечения **4.6 R1** или выше.

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

Группа меню	№	Основная функция
Рабочее состояние	(P0--)	Отображение параметров и рабочих значений
Основные параметры	(P1--)	Базовые настройки устройства, например, характеристики в момент включения и выключения
Данные двигателя	(P2--)	Электрические настройки для двигателя (ток двигателя или пусковое напряжение)
Параметры регулирования	(P3--)	Настройка регуляторов тока и частоты вращения, а также настройки для энкодеров (датчиков приращений) и настройки для встроенных ПЛК
Клеммы цепи управления	(P4--)	Закрепление функций за входами и выходами
Дополнительные параметры	(P5--)	Приоритет функций контроля и прочие параметры
Позиционирование	(P6--)	Настройка функции позиционирования (подробнее  <a href="#">BU0210</a> )
Информация	(P7--)	Индикация рабочих значений и сообщений о состоянии

## Информация

### Заводские установки P523

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

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

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

## 5.1 Обзор параметров

### *Индикация рабочих состояний*

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

### *Базовые параметры*

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

### *Данные двигателя*

<b>P200</b> Список двигателей	<b>P201</b> Номинальная частота	<b>P202</b> Номинальная скорость
<b>P203</b> Номинальный ток	<b>P204</b> Номинальное напряжение	<b>P205</b> Номинальная мощность
<b>P206</b> COS(phi)	<b>P207</b> Соединение обмоток	<b>P208</b> Активное R статора
<b>P209</b> Ток холостого хода	<b>P210</b> Статический буст	<b>P211</b> Динамический буст
<b>P212</b> Компенс. скольжения	<b>P213</b> Коэфф. ISD ctrl.	<b>P214</b> опереж. по моменту
<b>P215</b> опережение буста	<b>P216</b> Время опереж. буста	<b>P217</b> Сглаж. осциллогр.
<b>P218</b> Глубина модуляции	<b>P219</b> Авт. подмагничивание	<b>P220</b> Идентификация двиг.
<b>P240</b> Напр. ЭДС СДПМ	<b>P241</b> Индуктивность СДПМ	<b>P243</b> Угол индукт. СДПМ
<b>P244</b> Пиковый ток СДПМ	<b>P245</b> Зат. кол. СДПМ векторн.	<b>P246</b> Инерция массы
<b>P247</b> Перекл част V/f СДПМ		

**Параметры регулирования**

<b>P300</b> Серворежим	<b>P301</b> Разрешение энкодера	<b>P310</b> П-регулятор частоты вращения
<b>P311</b> И-регулятор частоты вращения	<b>P312</b> П-регулятор моментного тока	<b>P313</b> И-регулятор моментного тока
<b>P314</b> Предел моментного тока	<b>P315</b> П-регулятор тока намагничивания	<b>P316</b> И-регулятор тока намагничивания
<b>P317</b> Предел для регулятора тока намагничивания	<b>P318</b> П-регулятор ослабления поля	<b>P319</b> И-регулятор ослабления поля
<b>P320</b> Предел ослабления потока	<b>P321</b> И-регулятор тормоза	<b>P325</b> Функция энкодера
<b>P326</b> Передаточное число энкодера	<b>P327</b> Ошибка скольжения частоты вращ.	<b>P328</b> Задержка скольжения
<b>P330</b> Распозн. положения статора	<b>P331</b> Переключающая частота CFC ol	<b>P332</b> Гистерезис переключающей частоты CFC ol
<b>P333</b> Обратная связь по плотности потока CFC ol	<b>P334</b> Отклонение энкодера СМГМ	<b>P336</b> Режим определения положения ротора
<b>P350</b> Функции ПЛК	<b>P351</b> Выбор уставки ПЛК	<b>P353</b> Состояние шины через ПЛК
<b>P355</b> Целочисленное значение уставки ПЛК	<b>P356</b> Целочисленное (Long) значение уставки ПЛК	<b>P360</b> Отображаемое значение ПЛК
<b>P370</b> Состояние ПЛК		



### Клеммы цепи управления

<b>P400</b> Функция Входы уставок	<b>P401</b> Режим аналогового входа	<b>P402</b> Компенсирование: 0%
<b>P403</b> Компенсирование: 100%	<b>P404</b> Фильтр аналогового входа	<b>P410</b> Мин. частота аналогового входа
<b>P411</b> Максимальная частота аналогового входа	<b>P412</b> Заданное значение для регулятора технологического процесса	<b>P413</b> П-компонент ПИ-регулятора
<b>P414</b> И-компонент ПИ-регулятора	<b>P415</b> Предельное значение для регулятора технологического процесса	<b>P416</b> Время линейного изменения для уставки ПИ
<b>P417</b> Смещение аналогового выхода	<b>P418</b> Функция Аналоговый выход	<b>P419</b> Норм. Аналоговый выход
<b>P420</b> Цифровые входы	<b>P425</b> Вход позистора	<b>P427</b> Быстрый останов при сбое
<b>P428</b> Автоматический пуск	<b>P426</b> Время быстрого останова	<b>P435</b> Масштабирование цифрового выхода
<b>P436</b> Гистерезис цифрового выхода	<b>P434</b> Функции цифрового выхода	<b>P464</b> Режим фиксированной частоты
<b>P465</b> Набор фиксированных частот	<b>P460</b> Время сторожевого таймера	<b>P475</b> Задержка включения / выключения
<b>P480</b> Функция Шины входов/выходов, входящие биты	<b>P466</b> Мин. частота для регулятора технологического процесса	<b>P482</b> Норм. Шины входов/выходов, выходящие биты
<b>P483</b> Гистерезис, Шины входов/выходов, выходящие биты	<b>P481</b> Функция Шины входов/выходов, выходящие биты	

### Дополнительные параметры

<b>P501</b> Название преобразователя	<b>P502</b> Значение основной функции	<b>P503</b> Основная выходная функция
<b>P504</b> Частота импульсов	<b>P505</b> Абсолютная минимальная частота	<b>P506</b> Автоматическое подтверждение приема сообщения об ошибке
<b>P509</b> Источник команд управления	<b>P510</b> Источник заданных значений (уставок)	<b>P511</b> Скорость передачи данных в бодах через USS
<b>P512</b> Адрес USS	<b>P513</b> Время ожидания при передаче данных	<b>P514</b> Скорость передачи данных в бодах по CAN
<b>P515</b> Адрес CAN	<b>P516</b> Нежелательная частота 1	<b>P517</b> Диапазон нежелательных частот 1
<b>P518</b> Нежелательная частота 2	<b>P519</b> Диапазон нежелательных частот 2	<b>P520</b> Запуск с хода
<b>P521</b> Поиск частоты запуска с хода	<b>P522</b> Смещение частоты запуска с хода	<b>P523</b> Заводские настройки
<b>P525</b> Контроль нагрузки, макс.	<b>P526</b> Контроль нагрузки, мин.	<b>P527</b> Контроль нагрузки, частота

<b>P528</b> Контроль нагрузки, задержка	<b>P529</b> Режим контроля нагрузки	<b>P533</b> Коэффициент $I^2t$
<b>P534</b> Порог отключения по крутящему моменту	<b>P535</b> $I^2t$ двигателя	<b>P536</b> Предельное значение тока
<b>P537</b> Импульсное отключение	<b>P539</b> Контроль выходного напряжения	<b>P540</b> Режим направления вращения
<b>P541</b> Настройка реле	<b>P542</b> Настройка аналогового выхода	<b>P543</b> Шина - фактическое значение
<b>P546</b> Функция заданного значения для шины	<b>P549</b> Функции модуля потенциалом. Poti-Vox	<b>P550</b> Скопировать ПЗУ
<b>P552</b> Время цикла ведущ. CAN	<b>P557</b> Заданное значение ПЛК	<b>P555</b> Предел мощности тормозного прерывателя торможения
<b>P556</b> Тормозной резистор	<b>P557</b> Мощность тормозного резистора	<b>P558</b> Время намагничивания
<b>P559</b> Время подачи постоянного тока	<b>P560</b> Режим сохранения параметров	<b>P565</b> Режим AS-i

### **Позиционирование**

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

### Информация

<b>P700</b> Текущее рабочее состояние	<b>P701</b> Последняя неполадка/ошибка	<b>P702</b> Частота при последней ошибке
<b>P703</b> Ток при последней ошибке	<b>P704</b> Напряжение при последней ошибке	<b>P705</b> Напряжение в цепи пост. тока при последней ошибке
<b>P706</b> Набор параметров при последней ошибке	<b>P707</b> Версия программного обеспечения	<b>P708</b> Состояние цифрового входа
<b>P709</b> Напряжение аналогового входа	<b>P710</b> Напряжение аналогового выхода	<b>P711</b> Реле состояния
<b>P714</b> Срок эксплуатации	<b>P715</b> Время работы привода	<b>P716</b> Рабочая частота
<b>P717</b> Текущая частота вращения	<b>P718</b> Текущая уставка частоты	<b>P719</b> Действительный ток
<b>P720</b> Текущий моментный ток	<b>P721</b> Ток потокоцепления	<b>P722</b> Напряжение
<b>P723</b> Напряжение -d	<b>P724</b> Напряжение -q	<b>P725</b> Текущее значение $\cos \phi$
<b>P726</b> Потребляемая мощность	<b>P727</b> Механическая мощность	<b>P728</b> Входное напряжение
<b>P729</b> Вращающий момент	<b>P730</b> Потокоцепление	<b>P731</b> Набор параметров
<b>P732</b> Ток фазы U	<b>P733</b> Ток фазы V	<b>P734</b> Ток фазы W
<b>P735</b> Скорость энкодера	<b>P736</b> Напряжение в цепи пост. тока	<b>P737</b> Коэффициент использования тормозного резистора
<b>P738</b> Коэффициент использования двигателя	<b>P739</b> Температура радиатора	<b>P740</b> Данные входа шины
<b>P741</b> Данные выхода шины	<b>P742</b> Версия базы данных	<b>P743</b> Тип преобразователя
<b>P744</b> Конфигурация	<b>P745</b> AS-i Версия	<b>P746</b> AS-i Статус
<b>P747</b> Напряжение питания преобразователя	<b>P748</b> Состояние CANopen	<b>P749</b> Состояние DIP-переключателя
<b>P750</b> Стат-ка сверхтока	<b>P751</b> Статистика перенапряжения	<b>P752</b> Статистика отказов сети
<b>P753</b> Статистика перегревов	<b>P754</b> Статистика потерь параметров	<b>P755</b> Статистика системных ошибок
<b>P756</b> Статистика превышения времени ожидания	<b>P757</b> Стат-ка ошибок пользователя	<b>P760</b> Текущее значение сетевого тока
<b>P780</b> ID устройства	<b>P799</b> Моточасы после ошибки	

## 5.2 Описание параметров

<b>Pxxx</b>	<b>[-01]</b>	<b>xxxx</b>	<b>SK</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b> (XXXXXXXXXX)	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
0 ... 36	<b>[-01] = x</b>	<b>xxx</b>	XXXXXXX		
{ 1 }	<b>[-02] = x</b>	<b>.xxx</b>	XXXXXXX		
<b>7</b>	<b>8</b>				
<b>9</b>					

- 1 Номер параметра
- 2 Значение массива
- 3 Текст параметра; вверху: индикация в ParameterBox, внизу: значение
- 4 Особенности (например: доступно только в устройствах типа SK xxx)
- 5 (S) — защищенный параметр (Supervisor) → зависит от настройки в **P003**
- 6 (P) — параметр, который в зависимости от выбранного в **P100** набора параметров, может принимать разные значения
- 7 Диапазон значений параметра
- 8 Описание параметра
- 9 Стандартное значение (значение по умолчанию) параметра

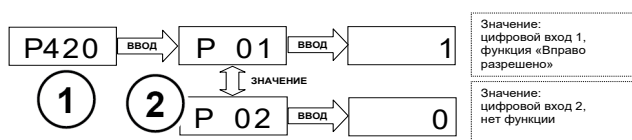
### Отображение параметров массивов

Некоторые параметры имеют несколько уровней значений, т. е. представляют собой массив. Если при выборе параметра появляется массив, необходимо выбрать значение в массиве.

В SimpleBox SK CSX-3H уровень массива отображается в виде **\_ - 0 1**, в ParameterBox SK PAR-3H (изображение справа) уровень массива выводится в верхнем правом углу дисплея (пример: **[01]**).

#### Отображение массива:

##### SimpleBox SK CSX-3H



- 1 Номер параметра
- 2 Массив

##### ParameterBox SK PAR-3H



- 1 Номер параметра
- 2 Массив

### 5.2.1 Индикация рабочего режима

Используемые сокращения:


- **FU** = частотный преобразователь
- **SW** = версия ПО, хранится в параметре P707.
- **S** = параметр защищен, т. е. доступен или недоступен в зависимости от настройки в P003.

Параметр {заводская настройка}	Значение настройки / Описание / Примечание		Защищенны й параметр	Набор параметров
<b>P000</b>	<b>Индикация рабочего режима</b> (индикация рабочего режима)			
0.01 ... 9999	В параметрических модулях, оснащенных 7-сегментным дисплеем (например, SimpleBox) в параметре P001 отображается выбранное рабочее значение в <i>режиме реального времени</i> . Это позволяет получать при необходимости основную информацию о рабочем состоянии привода.			
<b>P001</b>	<b>Выбор отдельной величины</b> (Выбор величины)			
0 ... 65 { 0 }	Выбор значения рабочего состояния на модуле параметризации с 7-сегментным дисплеем (таким как SimpleBox)			
	0 = <b>действительная частота</b> [Гц]	текущее значение выходной частоты		
	1 = <b>частота вращения</b> [об/мин]	рассчитанное значение частоты вращения		
	2 = <b>расчетная частота</b> [Гц]	выходная частота, соответствующая выбранному значению уставки. Может не совпадать с действительной выходной частотой.		
	3 = <b>ток</b> [A]	текущее измеренное значение выходного тока		
	4 = <b>моментный ток</b> [A]	выходной ток, создающий момент вращения		
	5 = <b>напряжение [В перем. тока]</b>	текущее значение переменного напряжения на выходе устройства		
	6 = <b>напряжение в цепи пост. тока [В DC]</b>	Внутренняя цепь постоянного тока преобразователя называется также <i>промежуточной цепью</i> . Величина напряжения зависит от сетевого напряжения.		
	7 = <b>cos Phi</b>	текущий результат вычисления коэффициента мощности		
	8 = <b>потребляемая мощность</b> [кВА]	текущее вычисленное значение потребляемой мощности		
	9 = <b>эффективная мощность</b> [кВт]	текущее вычисленное значение эффективной мощности		
	10 = <b>крутящий момент</b> [%]	текущее вычисленное значение крутящего момента		
	11 = <b>поток</b> [%]	текущее вычисленное значение потока двигателя		
	12 = <b>время под питанием</b> [ч]	время, в течение которого устройство находилось под сетевым напряжением		
	13 = <b>время работы</b> [ч]	« <i>Время работы</i> » — время, в течение которого устройство находилось в разблокированном состоянии.		
	14 = <b>аналоговый вход 1</b> [%]	текущее значение на аналоговом входе 1 устройства		
	15 = <b>аналоговый вход 2</b> [%]	текущее значение на аналоговом входе 2 устройства		
	16 = ... 18	<i>зарезервировано</i> , POSICON		
	19 = <b>температура радиатора</b> [°C]	текущая температура радиатора		

20 =	<b>коэффициент использования двигателя [%]</b>	средний коэффициент использования двигателя, определенный по известным параметрам двигателя (P201...P209)
21 =	<b>коэффициент использования сопротивления тормоза [%]</b>	«нагрузка тормозного резистора» — средняя нагрузка тормозного резистора, определенная по известным параметрам резистора (P556...P557).
22 =	<b>внутренняя температура [°C]</b>	текущая температура внутри устройства (SK 54xE / SK 2xxE)
23 =	<b>темп-ра двигателя</b>	измеряется через КТУ-84
24 =	<b>... 29</b>	зарезервировано
30 =	<b>Тек. уставка MP-S [Гц]</b>	«текущее значение уставки потенциометра двигателя, имеющего запоминающую функцию». (P420...=71/72). Эта функция позволяет получать и устанавливать значение уставки, не приводя в действие привод.
31 =	<b>... 39</b>	зарезервировано
40 =	<b>значение контроллера ПЛК</b>	Режим визуализации связи с ПЛК
41 =	<b>... 59</b>	зарезервировано, POSICON
60 =	<b>Идентиф. R статора</b>	путем измерения (P220) сопротивления статора
61 =	<b>Идентиф. R ротора</b>	путем измерения (P220, функция 2) сопротивления ротора
62 =	<b>Индукт. рассеивания:</b>	путем измерения ((P220), функция 2) индуктивного рассеивания статора
63 =	<b>Индукт. статора</b>	путем измерения ((P220), функция 2) индуктивности статора
65 =		зарезервировано

<b>P002</b>	<b>Коэфф. индикации</b> (Коэффициент индикации)		<b>S</b>	
0.01 ... 999.99 { 1.00 }	Выбранное в параметре P001 рабочее значение >Выбор отображаемых рабочих значений< умножается на коэффициент из P000 и выводится через параметр P000 >Индик. раб. режима<. Это позволяет выводить рабочие значения установки, например, значения расхода.			

<b>P003</b>	<b>Код защиты параметров</b> (код защиты параметров)			
0 ... 9999 { 1 }	<b>0</b> = Защищенные параметры и группы параметров P3xx/ P6xx недоступны. <b>1</b> = Все параметры доступны, кроме групп параметров P3xx и P6xx. <b>2</b> = Все параметры доступны, кроме группы параметров P6xx <b>3</b> = Все параметры доступны. <b>4</b> = ... 9999, доступны только параметры P001 и P003.			

** Информация**
**Вывод параметров через NORDCON**

Если параметризация осуществляется через приложение NORDCON, настройки 4 ... 9999 выполняют ту же функцию, что и настройка 0. Настройки 1 и 2 соответствуют настройке 3.

### 5.2.2 Базовые параметры

Параметр {заводская настройка}	Значение настройки / Описание / Примечание		Защищенный параметр	Набор параметров
<b>P100</b>	<b>Набор параметров</b> (набор параметров)		<b>S</b>	
0 ... 3 { 0 }	<p>Выбор изменяемого набора параметров. Имеются 4 набора параметров. Параметры, которые в 4 разных наборах имеют разные значения, называются «зависящими от набора параметров». Такие параметры отмечены в заголовке буквой <b>P</b>.</p> <p>Выбор рабочего набора параметров производится через цифровые входы или контроллер шины.</p> <p>При разблокировке с клавиатуры (в SimpleBox, PotentiometerBox или ParameterBox) рабочий набор параметров соответствует значению в P100.</p>			
<b>P101</b>	<b>Копирование набора параметров</b> (копирование набора параметров)		<b>S</b>	
0 ... 4 { 0 }	<p>После подтверждения нажатием клавиши ОК-/ ВВОД, копия выбранного в P100 набора параметров (&gt;Parameter set&lt;) (&gt;Набор параметров&lt;), сохраняется в другом выбранном наборе параметров.</p> <p><b>0 = не копировать</b></p> <p><b>1 = Копировать в парам.1:</b> копирует активный набор параметров в набор параметров 1</p> <p><b>2 = Копировать в парам.2:</b> копирует активный набор параметров в набор параметров 2</p> <p><b>3 = Копировать в парам.3:</b> копирует активный набор параметров в набор параметров 3</p> <p><b>4 = Копировать в парам.4:</b> копирует активный набор параметров в набор параметров 4</p>			
<b>P102</b>	<b>Время разгона</b> (время разгона)			<b>P</b>
0 ... 320.00 с { 2.00 }	<p>Время разгона — это время, за которое производится линейное повышение частоты с 0 Гц до установленной максимальной частоты (P105). Если значение текущей уставки &lt;100 %, время разгона изменяется линейно в зависимости от заданного значения уставки.</p> <p>В определенных случаях (перегрузка преобразователя, инерционный эффект уставки, сглаживания или достижение предела по току) время разгона можно увеличить.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b></p> <p>При изменении параметра выбирать значения, имеющие смысл Настройка P102 = 0 недопустима для приводных агрегатов!</p> <p><b>Примечание к крутизне характеристики изменения</b></p> <p>От характеристики изменения в значительной степени зависит инерционность ротора. Слишком крутая характеристика может стать причиной опрокидывания двигателя.</p> <p>Не рекомендуется использовать слишком крутые характеристики (например: 0 – 50 Гц за время &lt; 0,1 с), так как это может привести к повреждению частотного преобразователя.</p>			

<b>P103</b>	<b>Время замедления</b> ( <i>Время торможения</i> )			<b>P</b>
0 ... 320.00 с { 2.00 }	<p>Время замедления — это время, за которое производится линейное уменьшение частоты от установленного максимального значения (P105) до 0 Гц. Если значение фактической уставки &lt;100 %, время торможения уменьшается соответствующим образом.</p> <p>В некоторых случаях время торможения можно увеличить, выбрав (&gt;Режим торможения&lt;) (P108) или &gt;Сглаживание кривой разгона&lt; (P106).</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b></p> <p>При изменении параметра выбирать значения, имеющие смысл Настройка P103 = 0 недопустима для приводных агрегатов!</p> <p><b>Примечание о характеристике изменения:</b> см. параметр (P102)</p>			
<b>P104</b>	<b>Минимальная частота</b> ( <i>Минимальная частота</i> )			<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Гц { 0.0 }	<p>Минимальная частота – частота, передаваемая преобразователем частоты после его включения, если дополнительно не указано значение уставки.</p> <p>Если имеются другие уставки (например, аналоговая уставка или значение фиксированной частоты), они прибавляются к заданному значению минимальной частоты.</p> <p>Более низкие значения частоты возможны в следующих случаях:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ускорение привода из состояния покоя.</li> <li>блокировка ПЧ. Перед блокировкой преобразователя происходит понижение частоты до абсолютной минимальной частоты (P505).</li> <li>изменение направления вращения преобразователя. Изменение направления вращения поля происходит при абсолютной минимальной частоте (P505).</li> </ol> <p>Частота может отклоняться от заданного значения в течение длительного времени, если в процессе ускорения или торможения выполняется функция «Поддержание частоты» (функция цифрового входа = 9).</p>			
<b>P105</b>	<b>Максимальная частота</b> ( <i>Максимальная частота</i> )			<b>P</b>
0.1 ... 400.0 Гц	<p>Частота на выходе преобразователя после его разблокировки, если имеется максимальная уставка (например, аналоговое расчетное значение в P403, соответствующая фиксированная частота или передача максимального значения через SimpleBox / ParameterBox).</p> <p>Эта частота может быть превышена только с помощью компенсации скольжения (P212) и функции «Поддержание частоты» (функция цифрового входа = 9), а также в ситуации, когда в другом наборе параметров задано меньшее значение максимальной частоты.</p> <p>При выборе максимальной частоты необходимо учитывать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ограничения при эксплуатации в условиях ослабления поля,</li> <li>допустимые механические нагрузки,</li> <li>синхронные двигатели с постоянными магнитами: Максимальная частота может превышать номинальную лишь на незначительную величину. Эта разность вычисляется на основе характеристик двигателя и входного напряжения.</li> </ul>			



<b>P106</b>	<b>Сглаживание кривой разг.</b> (Сглаживание характеристики изменения)			<b>P</b>
-------------	---------------------------------------------------------------------------	--	--	----------

0 ... 100 %  
{ 0 }

Данный параметр обеспечивает сглаживание характеристику ускорения и торможения. Это необходимо для решения тех прикладных задач, где важное значение имеет плавное, но динамичное изменение скорости вращения.

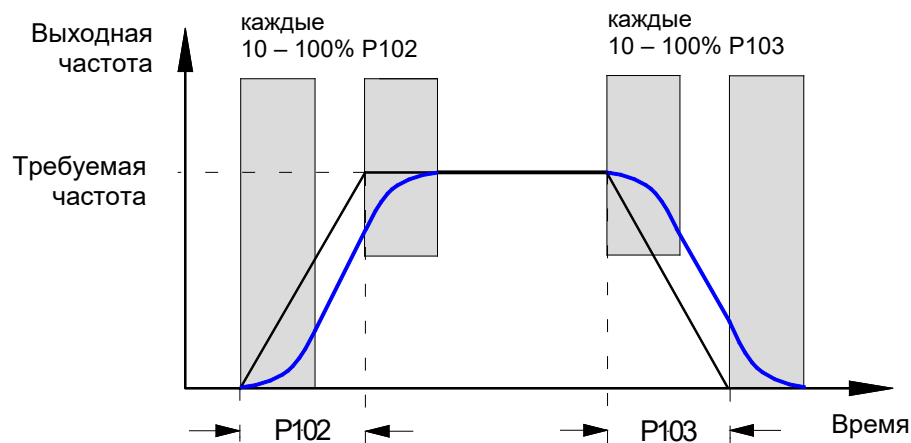
Сглаживание необходимо задавать после каждого изменения уставки.

Значение определяется по заданному времени ускорения и торможения, однако необходимо учитывать, что значения <10% являются неэффективными.

Приведенные ниже формулы применимы для расчетов полных интервалов ускорения или замедления с учетом сглаживания:

$$t_{\text{общ РАЗГОН}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100 \%}$$

$$t_{\text{общ ВРЕМЯ ТОРМ}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100 \%}$$



**Примечание.** В следующих случаях производится отключение функции сглаживания рампы и замена на функцию линейной рампы с увеличенным периодом:

- Значение ускорения (+/-) меньше абсолютной величины от 1 Гц/с
- Значение ускорения (+/-) больше абсолютной величины от 1 Гц/мс
- Коэффициент сглаживания меньше 10 %

<b>P107</b>	<b>Время реакц. тормоза</b> (Время реакции тормоза)			<b>P</b>
-------------	--------------------------------------------------------	--	--	----------

0 ... 2.50 с  
{ 0.00 }

Активация электромагнитных тормозов производится с задержкой, обусловленной физическими особенностями тормозов этого типа. В результате возможно падение груза на подъемном оборудовании, так как торможение груза начинается с задержкой.

Время реакции тормоза определяется настройкой параметра P107.

В течение времени реакции тормоза выходная частота преобразователя является абсолютно минимальной (P505), что препятствует набеганию на тормоз и падению нагрузки при остановке.

Если в параметрах P107 или P114 установлено время > 0, в момент

включения преобразователя частоты выполняется проверка тока возбуждения (ток поля). Если ток возбуждения слишком мал, преобразователь остается в состоянии возбуждения и тормоз двигателя не срабатывает.

Чтобы выключить устройство в этом случае (сообщение об ошибке E016), необходимо задать в P539 значение 2 или 3.

См. также описание параметра >Время срабатывания< P114.

**И** Информация

**Управление электромеханическим тормозом**

Для управления электромеханическим тормозом (в частности, в грузоподъемных механизмах), использовать соответствующий разъем преобразователя (если имеется) (см. главу 2.3.2.4 «Электромеханический тормоз»). Абсолютно минимальная частота (P505) не должна быть меньше 2,0 Гц.

**И** Информация

**Ограничение момента вращения в результате использования функции задержки расчетного значения (P107 / P114)**

Если активна функция задержки расчетного значения, момент вращения ограничивается не более чем на 160 % от номинального. Это позволяет исключить высокие значения тока на преобразователя и потерю момента вращения двигателем

- при срабатывании тормоза, если параметру *Срабатывание тормоза* (P107) присвоено слишком большое значение
- при отпуске тормоза, если в параметре *абсолютная минимальная частота* (P505) задано слишком большое значение.

Рекомендации по применению:

Подъемный механизм с тормозом без обратной связи по частоте вращения

P114 = 0.02...0.4 с \*

P107 = 0.02...0.4 с \*

P201...P208 = характеристики двигателя

P434 = 1 (внешний тормоз)

P505 = 2...4 Гц

для безопасного запуска

P112 = 401 (откл.)

P536 = 2.1 (откл.)

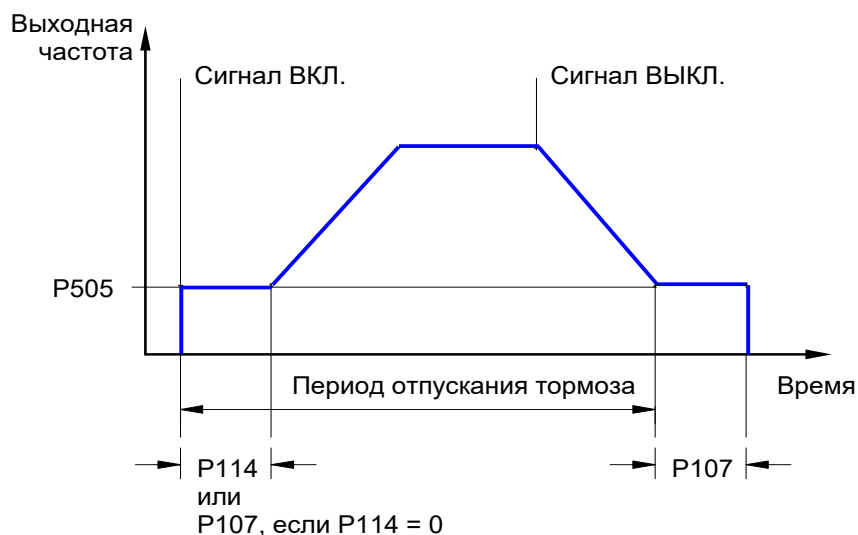
P537 = 150 %

P539 = 2/3 (контроль по I<sub>SD</sub>)

против падения груза

P214 = 50...100 % (задержка)

\* Значение (P107/114) зависит от типа тормоза и размера двигателя. Для маленьких нагрузок (< 1,5 кВт) использовать меньшие значения, для больших (> 4,0 кВт) — большие.



P108	Режим торможения (Режим отключения)		S	P
0 ... 13 { 1 }	Этот параметр определяет, каким образом снижается выходная частота после □ блокировки (разрешающий сигнал регулятора → низкий)			
	<p><b>0 = Отключ. напряжения</b> Происходит немедленное прекращение передачи выходного сигнала. Частотный преобразователь не выдает выходной частоты. В этом случае двигатель тормозится только механическим трением. Немедленное после этого события включение преобразователя может привести к возникновению сообщения об ошибке.</p> <p><b>1 = Управляемый останов:</b> фактическая выходная частота снижается пропорционально оставшемуся времени торможения (P103/105). После характеристика отработана, начинается процесс торможения постоянным током (→ P559).</p> <p><b>2 = Задержка останова:</b> то же, что и управляемый останов (1), однако характеристика торможения удлиняется в режиме генератора, а при статическом режиме происходит увеличение выходной частоты. При определенных условиях данная функция обеспечивает защиту от выключения в результате перегрузки либо снижает рассеяние мощности тормозного резистора.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Данную функцию нельзя запрограммировать, если требуется обеспечить торможение определенного характера, например, в подъемных механизмах.</p> <p><b>3 = Быстрое DC тормож.:</b> Производится немедленное переключение преобразователя в режим с заранее выбранным постоянным током (P109). Постоянный ток подается в течение оставшегося &gt;времени торможения постоянным током&lt; (P110). Значение &gt;Время торможения постоянным током &lt; укорачивается в зависимости от отношения фактической выходной частоты к максимальной частоте (P105). Двигатель останавливается на время, зависящее от характеристик установки: от момента инерции масс нагрузки, трения и заданного постоянного тока (P109). При таком торможении энергия не возвращается в преобразователь, тепловые потери приходятся в основном на ротор двигателя. <b>Не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!</b></p> <p><b>4 = Постоянный тормозной путь, «постоянный тормозной путь»:</b> Характеристика торможения выполняется с замедлением, если  только преобразователь не работает на максимальной выходной частоте (P105). В таком случае путь торможения одинаков на разных частотах. <b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Данная функция не предназначена для использования в операциях позиционирования. Данную функцию нельзя использовать вместе с функцией сглаживания характеристики (P106).</p> <p><b>5 = Комбинированное торможение, «комбинированное торможение»:</b> В зависимости от текущего напряжения в промежуточном контуре выполняется переключение высокочастотного напряжения на основную частоту (только для линейной характеристики, P211 = 0 и P212 = 0). По возможности сохраняется время торможения (P103). → дополнительный нагрев двигателя!</p> <p><b>Не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!</b></p> <p><b>6 = Квадратичная кривая</b> Кривая изменения торможения является не линейной функцией, а квадратичной.</p> <p><b>7 = Квадратичная кривая с задержкой «Квадратичная кривая с задержкой»:</b> Сочетание функций 2 и 6.</p> <p><b>8 = Квадратичное комбинированное торможение, «Квадратичное комбинированное торможение»:</b> Сочетание функций 5 и 6. <b>Не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!</b></p> <p><b>9 = Постоянная мощность на ускорение, «Постоянная мощность на ускорение»:</b> Применяется в диапазоне ослабления поля! Дальнейшее ускорение или торможение привода при сохранении постоянной электрической мощности. Независимость характеристики от нагрузки.</p> <p><b>10 = Расчет пути:</b> постоянное соотношение между текущей частотой / скоростью и заданным значением минимальной выходной частоты (P104).</p> <p><b>11 = Постоянное ускорение мощности с задержкой, «Постоянное ускорение мощности с задержкой»</b> Сочетание функций 2 и 9.</p> <p><b>12 = Постоянное ускорение мощности с реж. 3, «Постоянное ускорение мощности с режимом 3»:</b> как 11, но с дополнительной разгрузкой прерывателя тормоза</p> <p><b>13 = Задержка выключения, «Характеристика с задержкой выключения»:</b> как 1 «Управляемый останов», однако привод сохраняет заданное значение абсолютной минимальной частоты (P505) за заданное в параметре (P110) время, пока не будет приведен в действие тормоз. Пример использования: дополнительное позиционирование системы управления краном.</p>			

<b>P109</b>	<b>Ток DC-торможения</b> (Ток торможения постоянным током)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 250 % { 100 }	<p>Значение тока для торможения постоянным током (P108 = 3) и комбинированного торможения (P108 = 5).</p> <p>Правильное значение настройки зависит от механической нагрузки и требуемого времени останова. Чем больше величина настройки, тем быстрее производится останов больших грузов.</p> <p>Величина настройки 100% соответствует величине тока, сохраненной в параметре P203 &gt;Номинальный ток&lt;.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Имеется ограничение на возможный постоянный ток (0 Гц) на выходе преобразователя. Данная величина приведена в таблице в главе 8.4.3, в графе «0 Гц». Предельная величина составляет около 110 % для базовой настройки.</p> <p><b>Торможение постоянным током: не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!</b></p>			
<b>P110</b>	<b>Время DC-тормоза</b> (Время торможения постоянным током)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 60.00 с { 2.00 }	<p>Время, в течение которого ток величиной, указанной в P109, используется в двигателе для торможения (&gt;Постоянный ток торможения&lt; (P108=3)).</p> <p>Значение &gt;Время торможения постоянным током&lt; укорачивается в зависимости от отношения фактической выходной частоты к максимальной частоте (P105).</p> <p>Отсчет времени начинается с момента отключения (блокировки) и может прерываться повторным включением (разблокировкой).</p> <p><b>Торможение постоянным током: не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!</b></p>			
<b>P111</b>	<b>П-фактор момента</b> (П-фактор предельного значения момента)		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % { 100 }	<p>Непосредственно влияет на работу привода при достижении предельного значения крутящего момента. Стандартная настройка 100% подходит, как правило, для большинства задач привода.</p> <p>При слишком высоких значениях привод подвержен вибрациям на предельном значении крутящего момента.</p> <p>При слишком низких значениях возможно превышение запрограммированного предельного значения крутящего момента.</p>			
<b>P112</b>	<b>Граница моментного тока</b> (Граница моментного тока)		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % / 401 { 401 }	<p>При помощи данного параметра устанавливается предельная величина тока, используемого для создания крутящего момента. Параметр служит для защиты от механической перегрузки привода. Однако параметр не обеспечивает защиту от механического блокирования (препятствия). Для защиты привода от механических блокировок ДОЛЖНА использоваться фрикционная муфта.</p> <p>Возможно бесступенчатое задание предельной величины тока крутящего момента через аналоговый вход. Максимальное расчетное значение (настройка 100%, P403[-01] . [-06]) соответствует значению параметра P112.</p> <p>Не допускается уменьшение предельного значения моментного тока 20% даже на малую величину аналогового расчетного значения (P400[-01] ... [-09] = 11 или 12). В версии встроенного ПО V1.3 и выше, в режиме сервоуправления ((P300) = 1) допускается граничное значение 0 % (в более старых версиях — мин. 10%)!</p> <p><b>401 = ВЫКЛ</b> означает отключение ограничения моментного тока! Это является основной настройкой для преобразователя.</p>			

P113	[-01] <b>Толчковая частота</b> ... [-02] <i>(Толчковая частота)</i>		S	P
-400.0 ... 400,0 Гц все = { 0.0 }	<p>При использовании <b>SimpleBox</b> или <b>ParameterBox</b> для управления преобразователем частоты начальное значение после разблокировки соответствует толковой частоте 1.</p> <p>И наоборот, когда управление осуществляется посредством управляющих клемм, предусмотрена активация частоты быстрой коммутации через цифровые входы.</p> <p>Настройка толковой частоты 1 выполняется как непосредственно при помощи данного параметра, так и нажатием клавиши ОК при условии, что включение ПЧ осуществляется с клавиатуры. В этом случае значение текущей выходной частоты устанавливается в массиве [-01] параметра P113 и может быть использовано при следующем запуске.</p> <p>Настройка толковой частоты 2 осуществляется только напрямую с помощью данного параметра.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Указанные уставки, например, частота быстрой коммутации, фиксированные частоты или аналоговые уставки, как правило, добавляются с нужным знаком посредством управляющих клемм. Превышение установленной максимальной частоты (P105), а также отклонение вниз от номинала минимальной частоты (P104), не предусмотрено.</p> <p>[-01] <b>Толчковая частота 1</b></p> <p>[-02] <b>Толчковая частота 2</b></p>			
P114	<b>Задерж. мех. тормоза</b> <i>(Время задержки механизма тормоза)</i>		S	P
0 ... 2.50 с { 0.00 }	<p>Особенностью электромагнитных тормозов является задержка их реакции по времени. Это может привести к тому, что двигатель будет запущен в тот момент, когда тормоз ещё не отпущен. Как следствие - выключение преобразователя по ошибке превышения тока двигателя.</p> <p>Это время можно учесть, используя параметр P114 («Управление тормозом»).</p> <p>В течение указанного в параметре времени преобразователь обеспечивает абсолютную минимальную частоту (P505), препятствуя, тем самым, наезду на тормоз.</p> <p>См. также параметр &gt;Время реакц. тормоза&lt; P107 (пример настройки).</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b></p> <p>Если значение этого параметра равно «0», то P107 является временем открытия механизма и реакции тормоза.</p>			



### 5.2.3 Характеристики двигателя / параметры характеристической кривой

Параметр {заводская настройка}	Значение настройки / Описание / Примечание		Защищенны й параметр	Набор параметров
<b>P200</b>	<b>Список двигателей</b> (Список двигателей)			<b>P</b>

0 ... 73  
{ 0 }

С помощью данного параметра можно изменить стандартные параметры двигателей. Заводской установке в параметрах **P201... P209** соответствует 4-полюсный стандартный двигатель IE1-DS с номинальной настройкой мощности ПЧ. Путем выбора одного из возможных разрядов и нажатия клавиши ВВОД все параметры двигателя (**P201 ... P209**) настраиваются на выбранную стандартную мощность. Базой для данных двигателя служит 4-полюсный стандартный двигатель DS. В конце списка перечислены характеристики двигателей NORD IE4.

**Примечание:**

Так как после подтверждения ввода параметру **P200** снова присваивается значение 0, проверить, какой двигатель задан, можно через параметр **P205**.






#### Информация

Если используются двигатели IE2/IE3 после выбора в параметре (**P200**) двигателя IE1 следует внести в параметры **P201 ... P209** значения, указанные на паспортной табличке двигателя.





**0 = Не изменять**

**1 = без двигателя:** При подобной настройке ПЧ работает без регулировки тока, компенсации скольжения и времени предварительного намагничивания, и по этой причине данная настройка не рекомендуется к использованию при применении оборудования, на котором установлен двигатель. Допустимым к использованию оборудованием с установленными двигателями являются только индукционные печи или иные устройства с катушками и трансформаторами. В этом случае производится настройка следующих данных двигателя: 50.0 Гц / 1500 об.мин./ 15.0 А / 400 В / 0.00 кВт/ cos φ=0.90 / звезда / R<sub>s</sub> 0.01 Ω / I<sub>хол</sub> 6.5 А

<b>2 =</b> 0.25кВт 230В	<b>18 =</b> 1.1.кВт 230В	<b>34 =</b> 4.0.кВт 400 В	<b>95 =</b> 0.75кВт 230В 80T1/4
<b>3 =</b> 0.33л.с. 230В	<b>19 =</b> 1.5 л.с. 230В	<b>35 =</b> 5.0 л.с. 460В	<b>96 =</b> 1.10кВт 230В 90T1/4
<b>4 =</b> 0.25кВт 400В	<b>20 =</b> 1.1.кВт 400 В	<b>36 =</b> 5.5.кВт 230В	<b>97 =</b> 1.10кВт 230В 80T1/4
<b>5 =</b> 0.33л.с. 460В	<b>21 =</b> 1.5 л.с. 460В	<b>37 =</b> 7.5 л.с. 230В	<b>98 =</b> 1.10кВт 400В 80T1/4
<b>6 =</b> 0.37кВт 230В	<b>22 =</b> 1.5 кВт 230В	<b>38 =</b> 5.5 кВт 400В	<b>99 =</b> 1.50кВт 230В 90T3/4
<b>7 =</b> 0.50л.с. 230В	<b>23 =</b> 2.0 л.с. 230В	<b>39 =</b> 7.5 л.с. 460В	<b>100 =</b> 1.50кВт 230В 90T1/4
<b>8 =</b> 0.37кВт 400В	<b>24 =</b> 1.5 кВт 400В	<b>40 =</b> 7.5 кВт 230В	<b>101 =</b> 1.50кВт 400В 90T1/4
<b>9 =</b> 0.50л.с. 460В	<b>25 =</b> 2.0 л.с. 460В	<b>41 =</b> 10.0 л.с. 230В	<b>102 =</b> 1.50кВт 400В 80T1/4
<b>10 =</b> 0.55кВт 230В	<b>26 =</b> 2.2 кВт 230В	<b>42 =</b> 7.5 кВт 400В	<b>103 =</b> 2.20кВт 230В 100T2/4
<b>11 =</b> 0.75л.с. 230В	<b>27 =</b> 3.0 л.с. 230В	<b>43 =</b> 10.0 л.с. 460В	<b>104 =</b> 2.20кВт 230В 90T3/4
<b>12 =</b> 0.55кВт 400В	<b>28 =</b> 2.2 кВт 400В	<b>44 =</b> 11.0 кВт 400В	<b>105 =</b> 2.20кВт 400В 90T3/4
<b>13 =</b> 0.75л.с. 460В	<b>29 =</b> 3.0 л.с. 460В	<b>45 =</b> 15.0 л.с. 460В	<b>106 =</b> 2.20кВт 400В 90T1/4
<b>14 =</b> 0.75кВт 230В	<b>30 =</b> 3.0 кВт 230В	<b>46 =</b> зарезервирован	<b>107 =</b> 3.00кВт 230В 100T5/4
<b>15 =</b> 1.0 л.с. 230В	<b>31 =</b> 3.0 кВт 400В	...	<b>108 =</b> 3.00кВт 230В 100T2/4
<b>16 =</b> 0.75кВт 400В	<b>32 =</b> 4.0 кВт 230В	о	<b>109 =</b> 3.00кВт 400В 100T2/4
<b>17 =</b> 1.0 л.с. 460В	<b>33 =</b> 5.0 л.с. 230В	не	
		используется	<b>110 =</b> 3.00кВт 400В 90T3/4
			<b>111 =</b> 4.00кВт 230В 100T5/4
			<b>112 =</b> 4.00кВт 400В 100T5/4
			<b>113 =</b> 4.00кВт 400В 100T2/4
			<b>114 =</b> 5.50кВт 400В 100T5/4

<b>P201</b>	<b>Номинальная частота</b> <i>(Номинальная частота)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
10,0 ... 399,9 Гц { см. информацию }	Номинальной частотой двигателя обуславливается точка прерывания по напряжению / частоте, при достижении которой ПЧ подает номинальное напряжение ( <b>P204</b> ) на выход.			
 Информация				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				
<b>P202</b>	<b>Номинальная скорость</b> <i>(Номинальная скорость)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
150 ... 24000 об/мин { см. информацию }	Номинальная скорость двигателя имеет важное значение для правильного расчета и обработки отклонения скольжения двигателя и отображаемой скорости ( <b>P001 = 1</b> ).			
 Информация				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				
<b>P203</b>	<b>Номинальный ток</b> <i>(Номинальный ток)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0,1 ... 1000,0 А { см. информацию }	Номинальный ток двигателя является параметром, имеющим решающее значение для векторного управления током.			
 Информация				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				
<b>P204</b>	<b>Ном. напряжение</b> <i>(Номинальное напряжение)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
100 ... 800 V { см. информацию }	При помощи параметра «Номинальное напряжение» обеспечивается соответствие напряжение сети электропитания напряжению двигателя. По значению этого параметра и значению номинальной частоты строится вольт-частотная характеристика.			
 Информация				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				
<b>P205</b>	<b>Номинальная мощность</b> <i>(Номинальная мощность)</i>			<b>P</b>
0,00 ... 250,00 кВт { см. информацию }	Значение номинальной мощности двигателя служит для контроля двигателя, заданного параметром <b>P200</b> .			
 Информация				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				



<b>P206</b>	<b>cos phi</b> ( <i>cos φ</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0,50 ... 0,95 { см. информацию }	Коэффициент мощности (cos φ) является параметром, имеющим решающее значение для векторного управления током.			
 <b>Информация</b>				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				
 <b>Информация</b> <b>Синхронные двигатели с постоянными магнитами</b>				
При эксплуатации с двигателями с постоянными магнитами этот параметр не применяется.				
<b>P207</b>	<b>Соединение обмоток</b> ( <i>Соединение обмоток</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1 { см. информацию }	<b>0 = звезда</b> <b>1 = треугольник</b> Соединение обмоток двигателя имеет решающее значение при измерении сопротивления статора ( <b>P220</b> ) и, следовательно, для векторного управления током.			
 <b>Информация</b>				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				
<b>P208</b>	<b>Активное R статора</b> ( <i>Активное R статора</i> )		<b>S</b>	<b>P</b>
0,00 ... 300,00 Ω { см. информацию }	Сопротивление статора двигателя ⇒ сопротивление фазной обмотки в двигателе постоянного тока!			
Непосредственно влияет на регулировку тока преобразователя. При слишком большой величине возможно возникновение перегрузки по току; при слишком малой величине возможен слишком низкий крутящий момент двигателя. Для проведения несложных измерений предусмотрено использование параметра <b>P220</b> . Использование параметра <b>P208</b> предусмотрено для проведения ручной настройки, а также для предоставления информации о результатах автоматических измерений.				
<b>Примечание:</b> Чтобы обеспечить оптимальное векторное управление током, сопротивление статора должно измеряться преобразователем автоматически.				
 <b>Информация</b>				
<b>Настройка по умолчанию</b> Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b> .				

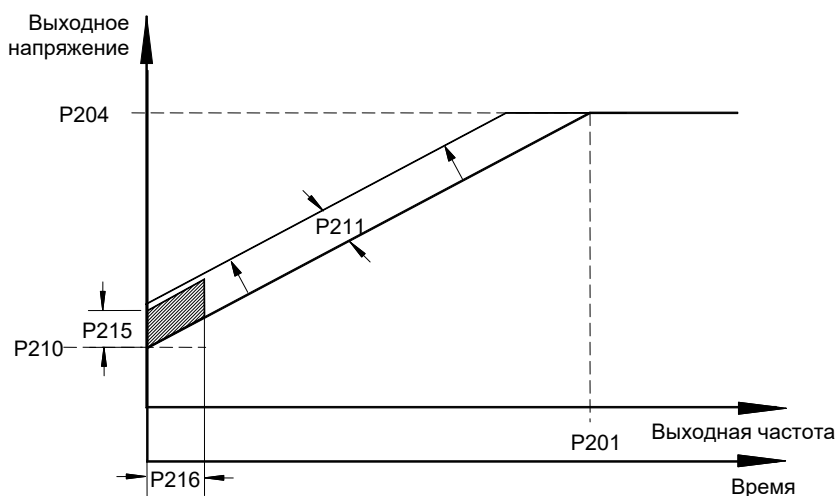
<b>P209</b>	<b>Ток х.х.</b> (Ток холостого хода)		<b>S</b>	<b>P</b>
0,0 ... 1000,0 A { см. информацию }	<p>Данное значение вычисляется автоматически после изменения параметра <b>P206</b> «cos φ» и <b>P203</b> «Номинальный ток» на основе данных двигателя.</p> <p><b>Примечание:</b> В случае, если значение необходимо ввести напрямую, оно должно быть настроено в соответствии с последними данными двигателя. Только это позволяет гарантировать, что значение не будет перезаписано.</p> <p><b>i</b> Информация</p> <p><b>Настройка по умолчанию</b></p> <p>Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя или значения <b>P200</b>.</p>			
<b>P210</b>	<b>Статический буст</b> (Статический форсаж)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % { 100 }	<p>На ток, возбуждающий магнитное поле, оказывает воздействие статический форсаж. Он соответствует току холостого хода двигателя и <u>не зависит от нагрузки</u>. Расчет тока холостого хода производится по характеристикам двигателя. Заводская настройка 100% подходит практически для всех стандартных задач.</p>			
<b>P211</b>	<b>Динамический буст</b> (Динамический форсаж)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 150 % { 100 }	<p>Динамический форсаж оказывает влияние на ток, возбуждающий магнитное поле, и является величиной, которая не зависит от нагрузки. Заводская настройка 100% также обеспечивает выполнение почти всех стандартных задач.</p> <p>Слишком большое значение параметра может вызвать перегрузку по току. Вследствие этого, под нагрузкой напряжение может резко вырасти. При слишком малой величине возможно образование слишком низкого крутящего момента.</p>			
<b>i</b> Информация		<b>Вольт-частотная характеристика (U/f)</b>		
<p>В определенных установках, в частности, агрегатах, обладающих значительными инерционными массами (например, в приводных механизмах вентиляторов), регулирование производится параметрически, по вольт-частотной характеристике. В таком случае необходимо в параметрах <b>P211</b> и <b>P212</b> указать 0 %.</p>				
<b>P212</b>	<b>Компенсация скольжения</b> (Компенсация скольжения)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 150 % { 100 }	<p>За счет компенсации скольжения увеличивается в соответствии с нагрузкой выходная частота, что позволяет поддерживать постоянной скорость асинхронного двигателя.</p> <p>Заводская настройка, равная 100%, является оптимальной при использовании асинхронных двигателей постоянного тока, а также при условии, что в параметрах указаны правильные характеристики двигателя.</p> <p>Если одним преобразователем осуществляется управление несколькими двигателями (с разными нагрузками или выходными мощностями), величину компенсации скольжения <b>P212</b> необходимо установить на значение, равное 0%, чтобы исключить негативно воздействие. Стандартные настройки не следует менять в случае синхронных двигателей с постоянными магнитами.</p>			
<b>i</b> Информация		<b>Вольт-частотная характеристика (U/f)</b>		
<p>В определенных установках, в частности, агрегатах, обладающих значительными инерционными массами (например, в приводных механизмах вентиляторов), регулирование производится параметрически, по вольт-частотной характеристике. В таком случае необходимо в параметрах <b>P211</b> и <b>P212</b> указать 0 %.</p>				

<b>P213</b>	<b>Коэффициент ISD ctrl</b> (Усиление регулировки ISD)		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % { 100 }	<p>Данный параметр оказывает влияние на динамику регулирования по вектору тока ПЧ. Регулятор работает быстрее при более высоких значениях и медленнее – при низких.</p> <p>В зависимости от решаемой прикладной задачи можно менять этот параметр, например, для обеспечения стабильного рабочего состояния.</p>			
<b>P214</b>	<b>Опереж. по моменту</b> (Опережение по моменту)		<b>S</b>	<b>P</b>
-200 ... 200 % { 0 }	<p>Эта функция задает значение ожидаемого момента вращения для регулятора тока. С ее помощью можно оптимизировать работу подъемных механизмов при получении груза во время запуска.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Крутящий моторный момент (с правым вращением поля) указывается со знаком «плюс», генераторный – со знаком «минус». При вращении против часовой стрелки используются противоположные знаки.</p>			
<b>P215</b>	<b>Опережение бустера</b> (Опережение буста)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 200 % { 0 }	<p>Используется только с линейной характеристической кривой (P211 = 0% и P212 = 0%).</p> <p>При работе с приводами, требующими наличия высокого пускового момента, данный параметр добавляет дополнительный ток во время фазы запуска. Время действия ограничено и задается в параметре &gt; Время опереж. буста &lt; P216.</p> <p>Все заданные предельные величины тока и тока крутящего момента (P112 и P536, P537) игнорируются при опережении буста.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b></p> <p>Если используется регулировка ISD (P211 и / или P212 ≠ 0%), то при значении P215 ≠ 0 возможны ошибки регулирования.</p>			
<b>P216</b>	<b>Время опереж. буста</b> (Время опережения буста)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 10.0 с { 0.0 }	<p>Этот параметр используется в 3 функциях:</p> <p><b>Ограничение времени для динамического буста:</b> Время подачи повышенного пускового тока. Для применения только с линейной характеристической кривой (P211 = 0% и P212 = 0%).</p> <p><b>Максимальное время для подавления отключения по импульсу (P537):</b> помогает при тяжелом пуске.</p> <p><b>Максимальное время для подавления отключения по ошибке</b> в параметре (P401), настройка «{ 05 } 0 - 10 В с отключением по ошибке 2»</p>			
<b>P217</b>	<b>Сглаж. осциллогр.</b> (Сглаживание колебаний)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % { 10 }	<p>Функция сглаживания колебаний позволяет погасить резонансных колебания холостого хода. От значения параметра 217 зависит интенсивность процесса гашения колебаний.</p> <p>Осциллирующая составляющая убирается из значений моментного тока с помощью высокочастотного фильтра. Затем при помощи P217 моментный ток усиливается и обратно используется для выходной частоты.</p> <p>Предельное выходное значение также пропорционально P217. Величина временной константы высокочастотного фильтра зависит от параметра P213. При более высоких значениях P213 величина временной константы будет ниже.</p> <p>Если в P217 задано 10%, на выходе подача составляет не более, чем ± 0,045 Гц. При 400 % подача соответственно достигает ± 1,8 Гц.</p> <p>Функция не используется в режиме сервоуправления, P300.</p>			

P218	<b>Глубина модуляции</b> <i>(Глубина модуляции)</i>		S	
50 ... 110 % { 100 }	<p>Данная настройка определяет величину зависимости между максимально возможным выходным напряжением и напряжением сети электропитания. Значения &lt;100% уменьшают напряжение до значений, которые ниже значений напряжения сети электропитания, при условии, что это требуется для работы двигателей. Значения &gt;100% увеличивают выходное напряжение в двигателе, увеличивая, тем самым, гармонические составляющие тока, что может привести к маятниковым колебаниям в некоторых типах двигателей.</p> <p>Как правило, следует устанавливать значение, равное 100%.</p>			
P219	<b>Авт.подмагничивание</b> <i>(Автоматическая регулировка намагничивания)</i>		S	
25 ... 100 % / 101 { 100 }	<p>С помощью этого параметра производится автоматическая регулировка магнитного потока по нагрузке, что позволяет сократить расход энергии в соответствии с фактической потребностью. P219 является предельной величиной ослабления поля в двигателе.</p> <p>Стандартное значение параметра равняется 100%, ослабление невозможно. Минимальное значение — 25 %.</p> <p>Ослабление поля производится в течение установленного времени, ок. 7,5 секунд. При увеличении нагрузки поле возбуждается в течение установленного времени (ок. 300 мс). Ослабление поля происходит так, чтобы ток намагничивания и ток крутящего были приблизительно одинаковыми, так как в этом случае двигатель работает с оптимальным кпд. Нельзя усилить поле выше номинального значения.</p> <p>Данная функция предназначена для установок, в которых крутящий момент меняется медленно (например, для насосных и вентиляционных агрегатов). Этот параметр заменяет квадратическую кривую, позволяющую регулировать напряжение по нагрузке.</p> <p><b>При эксплуатации синхронных машин (двигателей IE4) этот параметр не имеет функции.</b></p> <p><b>Примечание:</b> Этот параметр нельзя использовать в задачах, в которых требуется быстрое создание высокого крутящего момента, например в подъемных механизмах: сильные колебания нагрузки могут привести к перегрузкам по току или опрокидыванию двигателя, так как отсутствие поля будет компенсироваться несоразмерным током крутящего момента.</p> <p><b>101 = автоматически,</b> настройка P219 = 101 активирует автоматический регулятор тока намагничивания. Регулятор тока намагничивания работает вместе со вспомогательным ему регулятором потока, что обеспечивает более точный расчет скольжения, в особенности при высоких нагрузках, и более короткие интервалы регулирования по сравнению с регулированием по току Isd (P219 = 100).</p>			

P2xx

Параметры управления / параметры характеристической кривой



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Стандартные  
настройки для ...

**Векторное управление по току (заводская настройка)**

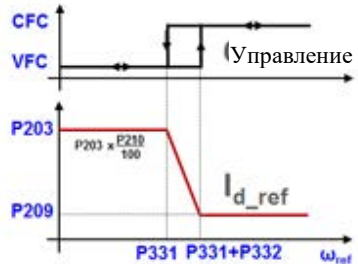
- P201 – P209 = характеристики двигателя
- P210 = 100%
- P211 = 100%
- P212 = 100%
- P213 = 100%
- P214 = 0%
- P215 = без значения
- P216 = без значения

**Линейная характеристика U/f**

- P201 – P209 = характеристики двигателя
- P210 = 100% (статический форсаж)
- P211 = 0%
- P212 = 0%
- P213 = без значения
- P214 = без значения
- P215 = 0% (динамический форсаж)
- P216 = 0 с (время динам. форсажа)

<b>P220</b>	<b>Идентификация двиг.</b> (Идентификация двигателя)			<b>P</b>
0 ... 2 { 0 }	<p>В устройствах мощностью не более 7.5 KW при помощи этого параметра производится автоматическое определение характеристик двигателя. В большинстве случаев это позволяет улучшить поведение привода.</p> <p>Идентификация характеристик двигателя занимает определенное время, в течение которого <b>нельзя</b> отключать <b>сетевое напряжение</b>. При получении неблагоприятных рабочих характеристик необходимо выбрать соответствующий двигатель в P200 или задать параметры P201 ... P208 вручную.</p> <p><b>0 = нет идентификации</b></p> <p><b>1 = идентификация Rs:</b>                      путем многократных измерений определяется напряжение статора (отображается в P208).</p> <p><b>2 = идентификация двигателя:</b>                      эта функция применима только к устройствам с мощностью менее 7.5 KW.</p> <p><b>ASM:</b> определяются все параметры двигателя (P202, P203, P206, P208, P209).</p> <p><b>PMSM:</b> определяется сопротивление статора (P208) и индуктивность (P241).</p> <p><b>Внимание!</b> Идентификация характеристик двигателя производится только на холодном двигателе (15 ... 25 °C). Необходимо учитывать, что время эксплуатации двигатель нагревается. Преобразователь должен быть в состоянии «готов к работе». Если используется шина, не должно быть ошибок шины. Мощность двигателя может быть на один уровень выше или на 3 уровня ниже номинальной мощности преобразователя. Для точной идентификации характеристик двигателя рекомендуется использовать кабель двигателя длиной не более 20 м. Прежде чем начать процесс идентификации, задать характеристики двигателя в соответствии с данными, указанными на паспортной табличке или P200. Должны быть известны номинальная частота (P201), номинальная скорость вращения (P202), напряжение (P204), мощность (P205) и схема подключения обмоток двигателя (P207). В процессе измерения следить за тем, чтобы соединение с двигателем не прерывалось. Если не удастся выполнить идентификацию, выводится сообщение об ошибке E019. После завершения процесса идентификации параметру P220 снова присваивается 0.</p>			
<b>P240</b>	<b>Напряжение ЭДС СДПМ</b> (Напряжение ЭДМ СДПМ)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 В { 0 }	<p>Константа ЭДС описывает напряжение взаимной индукции двигателя. Необходимо ввести значение, указанное в паспорте двигателя или на паспортной табличке в отношении один к 1000 мин<sup>-1</sup>. Как правило, номинальная частота двигателя не равна 1000 мин<sup>-1</sup>, поэтому дополнительно нужно выполнить следующие вычисления:</p> <p><b>Пример:</b></p> <p>Е (константа ЭДС, значение на паспортной табличке): 89 В</p> <p>N<sub>n</sub> (номинальная скорость вращения двигателя): 2100 мин<sup>-1</sup></p> <hr/> <p>Значение в P240</p> <p style="text-align: right;">P240 = E * N<sub>n</sub>/1000                      P240 = 89 В * 2100 мин<sup>-1</sup> / 1000 мин<sup>-1</sup>  <b>P240 = 187 В</b></p> <p><b>0 = Исп. асинх.двиг.</b> «Используется асинхронный двигатель»: Нет компенсирования</p>			

<b>P241</b>	<b>[-01] Индуктивность СМГМ</b> <b>[-02] (Индуктивность СМГМ)</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0,1 ... 200.0 МГн { все 20.0 }	При помощи этого параметра производится компенсирование несимметричного магнитного сопротивления, характерного для СДГМ. Индуктивность статора можно измерить с помощью преобразователя частоты (P220).  [-01] = ось d ( $L_d$ ) [-02] = ось q ( $L_q$ )			
<b>P243</b>	<b>Угол индукт. СДГМ</b> <i>(угол магнитного сопротивления СДГМ)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 30 ° { 0 }	В синхронных машинах с внутренними магнитами помимо синхронного вращающего момента возникает противодействующий момент, вызванный магнитным сопротивлением. Причина такого явления заключается в неоднородности индуктивности в направлении d и q. В отличие от синхронных двигателей с внешними магнитами, в результате наложения эти двух крутящих моментов максимальное значение КПД достигается при выбеге ротора на величину, большую чем 90°. Этот параметр позволяет учесть этот угол. Для двигателей NORD значение этого угла равно 10°. Чем меньше угол, тем меньше составляющая магнитного сопротивления.  Угол магнитного сопротивления для конкретного двигателя можно определить следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>Запустить привод с равномерной нагрузкой (<math>&gt; 0,5 M_N</math>) в режиме управления потокоцеплением, CFC (P300 <math>\geq 1</math>)</li> <li>Пошагово увеличивать угол магнитного сопротивления (P243), пока ток (P719) не достигнет своего минимума</li> </ul>			
<b>P244</b>	<b>Пиковый ток СМГМ</b> <i>(Пиковый ток СМГМ)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0,1 ... 1000.0 А { 5.0 }	Этот параметр содержит значение пикового тока синхронного двигателя. Оно указано в паспорте двигателя.			
<b>P245</b>	<b>Затухание колебаний СДГМ VFC</b> <i>(Затухание колебаний СДГМ VFC)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
5 ... 250 % { 25 }	В СДГМ в режиме управления по вектору напряжения без датчика (VFC open Loop) возникают вибрации, обусловленные плохим самозатуханием. Этот параметр позволяет уменьшить вибрации за счет поддержания затухания.			
<b>P246</b>	<b>Инерция массы СМГМ</b> <i>(Инерция массы СМГМ)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 1000.0 кг <sup>2</sup> см <sup>2</sup> { 5.0 }	Этот параметр содержит величину инерционной характеристики приводной системы. Как правило, стандартная настройка подходит для разных агрегатов, однако в системах, обладающих высокой динамикой, рекомендуется указать фактическую величину. Значение инерционной характеристики двигателя указана в технических условиях или в спецификации двигателя. Составляющая внешней инерционной массы (редуктор или станок) рассчитывается или определяется опытным путем.			

P247	<b>Переключ част V/f СДПМ</b> <i>(Частота переключения VFC СДПМ)</i>		S	P
1 ... 100 % { 25 }	При управлении по вектору напряжения (VFC) расчетное значение $I_d$ (ток намагничивания) регулируется по частоте (при усилении поля). Это необходимо для получения минимального вращающего момента при внезапном изменении нагрузки, особенно на малых частотах. Величина дополнительного тока возбуждения определяется параметром (P210). Она линейно уменьшается до значения «pull», если частота достигает значений, указанных в параметре (P247). 100 % соответствует номинальной частоте тока (P201).			



### 5.2.4 Параметры регулирования

При наличии инкрементного энкодера на базе HTL-схемы можно создать замкнутый контур регулирования скорости через цифровые входы преобразователя 2 и 3.

Сигнал инкрементного энкодера может использоваться и для других целей. Для этого в параметре P325 нужно выбрать требуемую функцию.

Для получения доступа к этой группе необходимо выбрать в защищенном параметре P003 = 2/3.

Параметр {заводская настройка}	Значение настройки / Описание / Примечание	Устройство	Защищенный параметр	Набор параметров
<b>P300</b>	<b>Серворежим</b> (Серворежим)			<b>P</b>

0 ... 2  
{ 0 }

Параметр, определяющий метод регулирования двигателя. При выборе значения необходимо учитывать ряд условий. В отличие от настройки «0» настройка «2» позволяет увеличить динамику и точность регулирования, однако в этом случае требуется дополнительная параметризация. Настройка «1» означает энкодер, обеспечивающий обратную связь по скорости вращения. В этом случае преобразователь обеспечивает самую точную скорость вращения и высокий уровень динамики.

- 0 = не используется (VFC open-loop) <sup>1)</sup>** Регулировка скорости вращения без обратной связи
- 1 = вкл. (CFC closed-loop) <sup>2)</sup>** Регулировка скорости вращения с обратной связью
- 2 = устарело (CFC open-loop)** Регулировка скорости вращения без обратной связи

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Указание по вводу в эксплуатацию: (📖 раздел 4.3 "Выбор режима для системы регулирования двигателя").

- 1) соответствует прежней настройке «не используется»
- 2) соответствует прежней настройке «используется»

**📘 Информация**


**Эксплуатация двигателя IE4  
(P330), настройка 1 = вкл (CFC closed-loop)**

При использовании двигателя IE4 в режиме «CFC closed-loop» необходимо активировать функцию контроля ошибки скольжения (P327 ≠ 0).

<b>P301</b>	<b>Инкрементн. энкодер</b> (Разрешение энкодера)			
0 ... 19 { 6 }	<p>Ввод числа импульсов за оборот подсоединенного инкрементного энкодера.</p> <p>Если направление вращения энкодера отлично от направления вращения преобразователя частоты (из-за монтажа или разводки), в параметре указывается отрицательное число импульсов (8...16 или 19).</p> <p><b>0</b> = 500 импульсов <b>1</b> = 512 импульсов <b>2</b> = 1000 импульсов <b>3</b> = 1024 импульсов <b>4</b> = 2000 импульсов <b>5</b> = 2048 импульсов <b>6</b> = 4096 импульсов <b>7</b> = 5000 импульсов</p> <p><b>8</b> = -500 импульсов <b>9</b> = -512 импульсов <b>10</b> = -1000 импульсов <b>11</b> = -1024 импульсов <b>12</b> = -2000 импульсов <b>13</b> = -2048 импульсов <b>14</b> = -4096 импульсов <b>15</b> = -5000 импульсов <b>16</b> = -8192 импульсов</p> <p><b>17</b> = 8192 импульсов <b>18</b> = 1024 SLCA <sup>1)</sup></p> <p><b>19</b> = -1024 SLCA <sup>1)</sup></p> <p>1) Значение 18 и 19 предназначено для магнитного датчика типа Conteles с числом импульсов/оборотов 1024.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Значение (P301) используется для управления позиционированием через инкрементный энкодер. Если позиционирование производится на основе данных инкрементного датчика (P604=1), необходимо указать число импульсов. (См. также руководство к POSICON)</p>			
<b>P310</b>	<b>П-регулятор скорости</b> (П-регулятор скорости)			<b>P</b>
0 ... 3200 % { 100 }	<p>П-компонент энкодера (пропорциональное усиление).</p> <p>Коэффициент усиления, на который умножается разность между скоростями вращения при номинальной и рабочей частоте. Значение 100% означает, что разность 10% соответствует расчетному значению 10%. При слишком высоких значениях возможны колебания выходной скорости.</p>			
<b>P311</b>	<b>И-регулятор скорости</b> (И-регулятор скорости)			<b>P</b>
0 ... 800 % / мс { 20 }	<p>И-компонент энкодера (интеграционный компонент).</p> <p>Интеграционный компонент регулятора, который позволяет исключить отклонения регулирования. Величина параметра определяет, на сколько меняется расчетное значение за миллисекунду. При слишком низких значениях регулятор работает медленно (слишком большое время настройки).</p>			
<b>P312</b>	<b>П-регулятор моментного тока</b> (P-регулятор моментного тока)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1000 % { 400 }	<p>Регулятор моментного тока. Чем больше значение параметра, тем точнее выдерживается расчетное значение тока. Чрезмерно высокие значения P312, как правило, вызывают высокочастотные колебания при низких скоростях вращения; с другой стороны, наличие чрезмерно высоких значений в P313, как правило, приводит к возникновению низкочастотных колебаний на всем диапазоне частот вращения.</p> <p>Если в P312 и P313 задано «null», регулировка моментного тока не производится. В этом случае используется форсаж модели двигателя.</p>			

<b>P313</b>	<b>И-регулятор моментного тока</b> (И-регулятор моментного тока)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % / мс { 50 }	И-компонент регулятора моментного тока. (См. также P312 > П-регулятор моментного тока<).			
<b>P314</b>	<b>Предел моментного тока</b> (Предел моментного тока)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 В { 400 }	Данный параметр устанавливает максимальный диапазон напряжений для регулятора моментного тока. Чем больше величина, тем сильнее воздействие регулятора моментного тока. Большие значения P314 могут, в частности, приводить к возникновению нестабильности при переходе диапазон ослабления поля (см. P320). В P314 и P317 необходимо указывать приблизительно одинаковые значения, чтобы обеспечить баланс между регулятором поля и регулятором моментного тока.			
<b>P315</b>	<b>П-регулятор тока поля</b> (П-регулятор тока поля)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1000 % { 400 }	Регулятор тока поля. Чем больше значение параметра, тем точнее выдерживается расчетное значение тока. Слишком большие значения P315, как правило, приводят к возникновению высокочастотных колебаний на низких скоростях вращения. С другой стороны, установление чрезмерно высоких величин в P316, как правило, приводит к возникновению низкочастотных колебаний на всем диапазоне частот вращения. Если в P315 и P316 задано «null», регулировка тока поля не производится. В этом случае используется форсаж модели двигателя.			
<b>P316</b>	<b>И-регулятор тока поля</b> (И-регулятор тока поля)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % / мс { 50 }	И-компонент регулятора тока поля. См. также P315 >П-компонент тока поля<			
<b>P317</b>	<b>Огранич. тока поля</b> (Предел регулятора тока поля)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 В { 400 }	Данный параметр устанавливает максимальный диапазон напряжений для регулятора тока намагничивания. Чем больше величина, тем сильнее воздействие регулятора тока намагничивания. Большие значения P317 могут, в частности, приводить к возникновению нестабильности при переходе диапазон ослабления поля (см. P320). В P314 и P317 необходимо указывать приблизительно одинаковые значения, чтобы обеспечить баланс между регулятором поля и регулятором моментного тока.			
<b>P318</b>	<b>П-регулятор ослабления поля</b> (П-регулятор ослабление поля)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % { 150 }	Регулятор ослабления поля обеспечивает уменьшение расчетного значение намагничивания при превышении синхронной скорости вращения. Как правило, регулятор ослабления поля не используется, поэтому его настройка требуется лишь в случае, если скорости вращения должны превышать номинальную скорость двигателя. Слишком большие значения P318 / P319 приводят к колебаниям регулятора. Поле не будет в достаточной мере ослабляться, если заданы слишком малые значения или задано время задержки или динамического ускорения. Вспомогательный регулятор тока в таком случае не может в достаточной мере влиять на расчетное значение тока.			

<b>P319</b>	<b>И-регулятор ослабления поля</b> (И-регулятор ослабления поля)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % / мс { 20 }	Данный параметр оказывает воздействие исключительно на диапазон ослабления поля, см. P318 >П-регулятор ослабления поля<).			
<b>P320</b>	<b>Предел ослабления потока</b> (Предел ослабления поля)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 110 % { 100 }	Предел ослабления поля соответствует значению скорости вращения / напряжения, при которой регулятор начинает ослабление поля. Если задано 100 %, регулятор начинает ослабление поля при приблизительно синхронной скорости вращения.  Если значения P314 и / или P317 в значительной степени превышают стандартные, необходимо соответствующим образом уменьшить предел ослабления поля, чтобы обеспечить регулятору тока диапазон регулирования.			
<b>P321</b>	<b>И-регулятор скорости</b> (И-регулятор скорости)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 4 { 0 }	Во время отпущения тормоза (P107/P114) происходит увеличение И-составляющей регулятора скорости вращения. Это позволяет лучше принимать нагрузку, например, в агрегатах с висющим грузом.  <b>0</b> = P311 x 1 <b>1</b> = P311 x 2 <b>2</b> = P311 x 4 <b>3</b> = P311 x 8 <b>4</b> = P311 x 16			
<b>P325</b>	<b>Функция энкодера</b> (Функция энкодера)		<b>S</b>	
0 ... 4 { 0 }	Величина фактической скорости, передаваемая инкрементным энкодером в преобразователь для разных целей.  <b>0 = Скорость в следящем режиме «Измерение скорости в следящем режиме»:</b> Фактическое значение скорости вращения двигателя используется в серворежиме преобразователя. В этом случае векторное регулирование по потокосцеплению нельзя отключить.  <b>1 = Действ. частота ПИД:</b> Действительное значение скорости установки, которое используется в регулировании скорости вращения. Эта функция может использоваться также для управления двигателем с линейной характеристикой. Регулировка скорости может также производиться с помощью инкрементного датчика, не установленного непосредственно на двигателе. Характер регулирования определяется параметрами P413 – P416.  <b>2 = Сложение частот:</b> полученное значение скорости складывается с текущей уставкой. <b>3 = Вычитание частот:</b> из текущей уставки вычитается величина установленной скорости. <b>4 = Максимальная частота:</b> Максимально возможная выходная частота / скорость ограничиваются скоростью энкодера.			
<b>P326</b>	<b>Кэфф. энкодера</b> (Передаточное число энкодера)		<b>S</b>	
0.01 ... 100.0 { 1.00 }	Если инкрементный энкодер не установлен непосредственно на валу двигателя, следует задать соотношение между скоростью двигателя и скоростью энкодера.  $P326 = \frac{\text{Частота вращения двигателя}}{\text{Частота вращения энкодера}}$  Только при P325 = 1, 2, 3 или 4 и за исключением серворежима (регулировка скорости вращения двигателя)			

<b>P327</b>	<b>Ошибка скольжения</b> (Ошибка отставания регулятора скорости)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 3000 об/мин { 0 }	В этом параметре можно задать максимальное значение для отставания регулятора. При достижении данной величины преобразователь отключается и выводит ошибку <b>E013.1</b> . Отслеживание ошибки отставания осуществляется как в включенном, так и выключенном режиме сервоуправления ( <b>P300</b> ). <b>0 = НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ</b> только если <b>P325</b> = 0, а также в режиме сервоуправления (регулировка скорости вращения двигателя). (смю также  <b>P328</b> )			
<b>P328</b>	<b>Задержка скольжения</b> (Задержка ошибки отставания)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 10.0 с { 0.0 }	При превышении значения, установленного в (P327), вывод ошибки E013.1 подавляется в течение установленного в данном параметре времени <b>0.0 = НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ</b>			

P330	<b>Распозн. положения статора</b> <i>(Распознавание положения статора)</i>  <i>(Ранее: «Метод регулирования PMSM»)</i>		S	
0 ... 3 { 0 }	Выбор метода определения положения статора (начальное значение положения ротора) синхронного двигателя на постоянных магнитах (PMSM, Permanent Magnet Synchron Motor).  Параметр применим только для метода «CFC closed-loop» (P300, настройка «1»).			
	<p><b>0 = управление напряжением:</b> При первом запуске машины на ток накладывается вектор напряжения, посредством которого ротор машины устанавливался в начальное положение «null». Этот способ определения начального положения ротора эффективен, если при частоте «null» не возникает противодействующий момент (например, в приводных агрегатах с инерцией вращающихся масс). При соблюдении этого условия можно достаточно точно определить положение ротора (&lt;1 электрического градуса). Метод малоприменим к подъемным механизмам, так как в них всегда имеется противодействующий момент.</p> <p><u>Бездатчиковое управление:</u> До частоты переключения (P331) регулирование двигателя осуществляется по напряжению (с номинальным током). При достижении частоты переключения положение ротора определяется по ЭДС. Если значение частоты опускается с учетом гистерезиса (P332) ниже значения в (P331), преобразователь снова переключается в режим управления по напряжению.</p> <p><b>1 = Источн. тест. сигнала:</b> Начальное положение ротора определяется с помощью тестового сигнала. Этот метод применим также, если тормоза остаются закрытыми в остановленном состоянии, но между осями синхронного двигателя d и q сохраняется достаточная неоднородность индукции. Чем выше неоднородность, тем выше точность метода. Меняя с помощью параметра (P212) напряжение тестового сигнала, можно, используя параметр (P213), изменить настройки регулятора положения ротора. Точность этого метода в двигателях, в которых принципиально возможно его применение, достаточно высока: в зависимости от типа двигателя и степени неоднородности индукции, положение ротора определяется с погрешностью 5...10 электрических градусов.</p> <p><b>2 = зарезервировано</b></p> <p><b>3 = значение энкодера CANopen, «ЗначCANopen-энкодера»:</b> При использовании этого метода начальное положение ротора определяется по абсолютного энкодера CANopen. Тип абсолютного энкодера CANopen задается в параметре (P604). Положение ротора можно установить однозначным образом, если известно (или определено) положение ротора относительно абсолютного положения абсолютного энкодера CANopen. Это отношение задается с помощью параметра (P334) (расогласование или смещение). Двигатели выпускаются в двух вариантах: с начальным положением ротора «Null» или с меткой начального положения на двигателе. Если информация о начальном положении отсутствует, его можно определить, задав значение смещения «0» или «1» в параметре (P330). Для этого привод один раз запускается с настройкой «0» или «1». После первого запуска значение смещения сохраняется в параметре (P334). Это значение хранится только в оперативной памяти (RAM). Чтобы скопировать это значение в постоянную память EEPROM, необходимо изменить параметр и затем снова задать значение «Определить». Затем можно произвести точную настройку на двигателе, движущемся на холостом ходу. Для этого привод запускается в режиме Closed-Loop (P300=1) на максимальной скорости вращения, но ниже точек ослабления поля. Начиная с начальной точки, смещение медленно менять до тех пор, пока составляющая напряжения <math>U_d</math> (P723) станет максимально близка к нулю. Необходимо найти баланс между положительным и отрицательным направлением вращения. Как правило, не удается достичь точного значения «Null», так как на высоких скоростях крыльчатка вентилятора все равно оказывает легкую нагрузку на привод. Абсолютного энкодера CANopen устанавливается на ось двигателя.</p>			

<b>P331</b>	<b>Переключающая частота CFC ol</b> <i>(Переключающая частота в бездатчиковом режиме управления потокоцеплением)</i>  (Ранее: «Перекл.частота PMSM»)		<b>S</b>	<b>P</b>
5.0 ... 100.0 % { 15.0 }	Определение частоты, при достижении которой в случае бездатчикового управления синхронным двигателем с постоянными магнитами производится переключение в режим регулирования, установленный в (P330). 100 % соответствует номинальной частоте двигателя (P201).  Параметр применим только для метода «CFC open-loop» (P300, настройка «2»).			
<b>P332</b>	<b>Гистерезис переключающей част. V/f CFC ol</b> <i>(Гистерезис переключающей частоты CFC-open-Loop)</i>  (предыдущее обозначение: „Гистерезис переключающей част. V/f СДПМ“)		<b>S</b>	<b>P</b>
0,1 ... 25,0 % { 5,0 }	Разница между точками включения и отключения, позволяющая исключить колебания управления при переходе из бездатчикового в заданный в параметре (P330) режим управления (и обратно).			
<b>P333</b>	<b>Тек коэф.об.связ CFC ol</b> <i>(Коэффициент обратной связи по потоку CFC-open-Loop)</i>  (предыдущее обозначение: „Тек коэф.об.связ СДПМ“)		<b>S</b>	<b>P</b>
5 ... 400 % { 25 }	Параметр необходим для наблюдателя положения в бездатчиковом режиме управления по потокоцеплению (CFC-open-Loop). Чем выше значение, тем ниже погрешность потока в наблюдателе положения ротора. Высокие значение, однако, приводят к ограничению нижней границы частоты наблюдателя положения. Чем больше коэффициент обратной связи, тем выше предельное значение частоты и тем больше значения, указываемые в параметрах (P331) и (P332). Поэтому оптимизация одной величины ведет к ухудшению другой.  Стандартное значение выбрано так, что его нельзя изменить обычными методами для двигателей NORD класса энергоэффективности IE4.			
<b>P334</b>	<b>Откл.энкодера СДПМ</b> <i>(смещение энкодера СДПМ)</i>		<b>S</b>	
-0 500 ... 0,500 об { 0 000 }	Для синхронных двигателей с постоянными магнитами (СДПМ) требуется анализ нулевого канала. Полученный нулевой импульс используется для синхронизации положения ротора. Параметру (P330) в этом случае присваивается значение «0» или «1».  Значение параметра (P334) (смещение между нулевым импульсом и фактическим положением ротора «null») определяется опытными путем или указано в документации к двигателю.  На двигателях, поставляемых NORD, как правило, эти данные указаны на наклейке с регулировочными значениями.  Значения в ° необходимо перевести в <b>обороты</b> (например, 90 ° = 0,250 оборота).			
<b>Примечание</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нулевой канал подключается к <b>цифровому входу 1</b>.</li> <li>– В параметре P420 [-01] выбрать функцию 43 «0-импульсНТL-энкЦВх1», позволяющую выполнять обработку сигналов нулевого канала.</li> </ul>				

P336	<b>Режим определения положения ротора</b> <i>(Режим определения положения ротора)</i>		S	
0 ... 2 { 6 }	<p>Для работы СДПМ необходимо точно знать положение ротора. Положение ротора можно определить разными способами.</p> <p><b>0</b> = первая разблокировка      Определение положения ротора СДПМ выполняется с первой разблокировкой привода.</p> <p><b>1</b> = Питающее напряжение      Определение положение ротора СДПМ выполняется СДПМ при первой подаче питающего напряжения.</p> <p><b>2</b> = Цифр.вход/входной бит шины      Определение положения ротора СДПМ запускается по внешнему запросу, переданному в виде бинарного бита (цифровой вход (P420) или входной бит шины (P480), значение «79», «Определение положения ротора»).</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b>            Определение положения ротора, как правило, выполняется, когда преобразователь частоты находится в состоянии «готов к включению» и когда неизвестно положение ротора (см. P434, P481, функция 28).            Применение параметра имеет смысл, если задан метод тестового сигнала (P330).</p>			
P350	<b>Функциональность ПЛК</b> <i>(Функции ПЛК)</i>		S	
0 ... 1 { 0 }	<p>Активация внутреннего ПЛК</p> <p><b>0</b> = <b>выключено:</b> ПЛК не активен, управление осуществляется согласно параметрам (P509) и (P510).</p> <p><b>1</b> = <b>включено:</b> ПЛК активен, управление производится через ПЛК в соответствии со значением (P351). В зависимости от этой настройки нужно определить значение главной уставки в (P553). В (P545) можно также задать значение вспомогательной уставки (P510[-02]).</p>			
P351	<b>Выбор уст-ки ПЛК</b> <i>(Выбор уставки ПЛК)</i>		S	
0 ... 3 { 0 }	<p>Выбор источника управляющего слова (STW) и значения главной уставки (HSW), если используется ПЛК (P350 = 1). Если в параметре выбрано «0» и «1», необходимо задать значение главной уставки в (P553), значение вспомогательной уставки в (P546) не меняется. Значения этих параметров применяются, как только преобразователь переходит в состояние «Готов к включению».</p> <p><b>0</b> = <b>Пар.и ЗнГлУст=ПЛК:</b> Управляющее слово (STW) и значение главной уставки (HSW) передаются из ПЛК, параметры (P509) и (P510[-01]) в этом случае не используются.</p> <p><b>1</b> = <b>Пароль=ПЛК:</b> Значение главной уставки (HSW) передается из ПЛК, источник управляющего слова (STW) указан в (P509).</p> <p><b>2</b> = <b>ЗнГлУст.=P510[1]:</b> Управляющее слово (STW) передается из ПЛК, источник значения главной уставки (HSW) соответствует настройке в параметре (P510[-01]).</p> <p><b>3</b> = <b>Пар/ЗнГлУст=P509/510:</b> Источник управляющего слова (STW) и значение главной уставки (HSW) указаны в параметре (P509)/(P510[-01])</p>			



<b>P353</b>	<b>Статус шины чер.ПЛК</b> <i>(Состояние шины через ПЛК)</i>	<b>S</b>
0 ... 3 { 0 }	<p>Этот параметр устанавливает, каким образом ПЛК будет обрабатывать управляющее слово (STW) ведущей функции и слово состояния преобразователя частоты.</p> <p><b>0 = выкл:</b> Управляющее слово (STW) ведущей функции (P503≠0) и слово состояния (ZSW) не обрабатываются ПЛК.</p> <p><b>1 = STW для широкополосной передачи:</b> Управляющее слово (STW) для ведущей функции (P503≠0) назначается ПЛК. Для этого нужно определить управляющее слово посредством процессной величины «34_PLC_Busmaster_Control_word».</p> <p><b>2 = Слово сост-я шины:</b> Слово состояния (ZSW) преобразователя назначается ПЛК. Для этого нужно определить слово состояния посредством процессной величины «28_PLC_status_word».</p> <p><b>3 = Ком.тел&amp;ССШ:</b> см. настройки 1 и 2.</p>	
<b>P355</b> [-01] ... [-10]	<b>Интегр знач ПЛК</b> <i>(Уставка ПЛК типа Integer)</i>	<b>S</b>
0x0000 ... 0xFFFF все = { 0 }	Обмен данными с ПЛК может производиться через массив типа INT. Эти данные через соответствующие процессные переменные могут использоваться в ПЛК.	
<b>P356</b> [-01] ... [-05]	<b>Длит знач ПЛК</b> <i>(Уставка ПЛК типа Long)</i>	<b>S</b>
0x0000 0000 ... 0xFFFF FFFF все = { 0 }	Обмен данными с ПЛК может производиться через массив типа DINT. Эти данные через соответствующие процессные переменные могут использоваться в ПЛК.	
<b>P360</b> [-01] ... [-05]	<b>Инд знач ПЛК</b> <i>(Отображаемое значение ПЛК)</i>	<b>S</b>
-2 000 000,000 ... 2 000 000,000 все = { 0,000 }	Параметр служит исключительно для отображения даты ПЛК. Эти параметры могут быть описаны в ПЛК с помощью соответствующие процессные переменные. Значения не сохраняются!	
<b>P370</b>	<b>Статус ПЛК</b> <i>(Статус ПЛК)</i>	<b>S</b>
0 ... 63dez  <i>ParameterBox:</i> 0x00 ... 0x3F  <i>SimpleBox / ControlBox:</i> 0x00 ... 0x3F  все = { 0 }	<p>Отображает текущий статус ПЛК.</p> <p><b>Бит 0 = P350=1:</b> Параметру P350 присвоена функция «Активировать внутренний ПЛК»</p> <p><b>Бит 1 = ПЛК активен:</b> Внутренний ПЛК активен.</p> <p><b>Бит 2 = СТОП активен:</b> Программа ПЛК прервана.</p> <p><b>Бит 3 = Наладка активна:</b> Выполняется проверка ошибок в программе ПЛК.</p> <p><b>Бит 4 = Ошибка ПЛК:</b> В ПЛК возникла ошибка, однако, ошибка ПЛК 23.xx здесь не выводится.</p> <p><b>Бит 5 = ПЛК остановлен:</b> Программа ПЛК остановлена (<i>Single Step</i> или <i>Breakpoint</i>).</p>	

## 5.2.5 Управляющие клеммы

Параметр {заводская настройка}	Значение настройки / Описание / Примечание	Защищенный параметр	Набор параметров
<b>P400</b> [-01] ... [-09]	<b>Функция Входы уставок</b> (Функция входов уставок)		<b>P</b>
0 ... 36 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 } { [-04] = 0 } { [-05] = 1 } { [-06] = 0 } { [-07] = 1 } { [-08] = 0 } { [-09] = 0 }	<p><b>[-01] Аналоговый вход 1</b>, функция встроенного в ПЧ аналогового входа 1</p> <p><b>[-02] Аналоговый вход 2</b>, функция встроенного в ПЧ аналогового входа 2</p> <p><b>[-03] Внешн. аналоговый вход 1</b>, <u>AIN1</u> первого модуля расширения (SK xU4-IOE)</p> <p><b>[-04] Внешн. аналоговый вход 2</b>, <u>AIN2</u> первого модуля расширения (SK xU4-IOE)</p> <p><b>[-05] Модуль уставки</b></p> <p><b>[-06] Цифровой вход 2</b>, может использоваться для расшифровки импульсного сигнала при установке параметра P420 [-02] =26 или 27. Импульс обрабатывается ПЧ как аналоговый сигнал в соответствии с настройкой данной функции.</p> <p><b>[-07] Цифровой вход 3</b>, может использоваться для расшифровки импульсного сигнала при установке параметра P420 [-03] =26 или 27. Импульс обрабатывается ПЧ как аналоговый сигнал в соответствии с настройкой данной функции.</p> <p><b>[-08] Внешн. А.вх. 1 2-ой модуль расширения вх/вых</b>, „Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN1 второго модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 3)</p> <p><b>[-09] Внешн. А.вх. 2 2-ой модуль расширения вх/вых</b>, „Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN2 второго модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 4)</p>		

... Установочные величины далее

Стандартизация уставок:  пункт 8.8 "Нормирование уставки / действительного значения".

- 0 = Выкл**, аналоговый вход не имеет функции. После включения ПЧ посредством управляющих клемм он будет обеспечивать подачу установленной минимальной частоты (P104).
- 1 = Уставка частоты**, указанная аналоговая зона (P402/P403) изменяет выходную частоту в диапазоне между установленными минимальной и максимальной частотой (P104/P105).
- 2 = Сложение частоты\*\***, полученное значение частоты добавляется к значению уставки.
- 3 = Вычитание частоты \*\***, полученное значение частоты вычитается из значения уставки.
- 4 = Минимальная частота**, настройка минимальной частоты преобразователя  
нижняя граница: 1 Гц  
Стандартизация: 0 - 100 % параметра P104
- 5 = Максимальная частота**, настройка максимальной частоты преобразователя  
нижняя граница: 2 Гц  
Стандартизация: 0 - 100 % параметра P105
- 6 = Фактическое значение регулятора технологического процесса\***, активирует ПИ-регулятор, аналоговый вход связывается с датчиком фактического значения (компенсатор, датчик давления, расходомер, ...). Режим настраивается при помощи DIP-переключателя модуля расширения входов-выходов или параметра (P401).
- 7 = Уставка регулятора технологического процесса \***, как функция 6, но с предварительно заданной уставкой (например, при помощи потенциометра). Необходимо определить фактическое значение путем использования другого входа.
- 8 = Фактическая частота ПИ-регулятора \***, необходима для создания контура управления. Аналоговый вход (фактическое значение) сопоставляется с уставкой (например, фиксированная частота). Частота на выходе подбирается до тех пор, пока фактическое значение не будет совпадать с уставкой. (см. регулируемые параметры P413...P414)

- 9 = Фактическая частота ограничена ПИ-регулятором\***, „Фактическая частота ограничена ПИ-регулятором“, как функция 8 „Фактическая частота ПИ-регулятора“, но при этом частота на выходе не может опускаться ниже запрограммированного значения, установленного параметром P104. (без изменения направления вращения)
- 10 = Фактическая частота контролируется ПИ-регулятором\***, „Фактическая частота контролируется ПИ-регулятором“, как функция 8 „Фактическая частота ПИ-регулятора“, но преобразователь частоты отключает частоту на выходе при достижении минимальной частоты P104.
- 11 = Предельное значение моментного тока**, „Предельное значение моментного тока ограничено“, зависит от параметра (P112), это значение соответствует 100% рассчитанного значения. При достижении установленной предельной величины происходит снижение выходной частоты до порога по току крутящего момента.
- 12 = Откл. моментного тока**, „Отключение моментного тока ограничено“, зависит от параметра (P112), это значение соответствует 100% рассчитанного значения. При достижении данной установленной предельной величины происходит выключение с кодом ошибки E12.3.
- 13 = Ограничение тока**, „Предельное значение тока ограничено“, зависит от параметра (P536), это значение соответствует 100% рассчитанного значения. При достижении установленной предельной величины происходит снижение выходного напряжения с целью ограничения выходного тока.
- 14 = Отключение тока**, „Предельное значение тока отключено“, зависит от параметра (P536), это значение соответствует 100% рассчитанного значения. При достижении данной установленной предельной величины происходит выключение с кодом ошибки E12.4.
- 15 = Время линейного изменения**, обычно применяется только совместно с потенциометром  
нижняя граница: 50 мс  
Стандартизация:  $T_{\text{лин.изм.}} = 10s \cdot U[V] / 10V$  (U=напряжение потенциометра)
- 16 = Управление крутящим моментом**, функция обеспечивает настройку значения предположительно требуемого крутящего момента в регуляторе (компенсация по возмущению). Использование данной функции предусмотрено для улучшения восприятия нагрузки грузоподъемным оборудованием с распознаванием отдельно взятой нагрузки.
- 17 = Умножение**, уставка умножается на заданное аналоговое значение. Аналоговому значению, равному 100%, соответствует коэффициент умножения 1.
- 18 = Кривая управления**, через внешний аналоговый вход (P400 [-03] и P400 [-04]) или через шину (P546 [-01 .. -03]) мастер получает текущую скорость от слэйва. На основе собственной скорости, скорости слэйва и скорости проводимости мастер рассчитывает текущую уставку скорости, чтобы ни один из двух приводов не проходил по кривой быстрее скорости проводимости.
- 19 = ...зарезервировано**
- 25 = Передат. отношение**, „Передаточное отношение“, является мультипликатором, который следует учитывать при переводе изменяющегося коэффициента уставки. Например: настройка перехода между мастером и слэйвом посредством потенциометра.
- 26 = ...зарезервировано**
- 30 = Температура двигателя**, обеспечивает измерение температуры двигателя при помощи температурного датчика KTY-84 (📖 пункт 4.4 "Датчики температуры")
- 33 = Уставка крутящ.мом. рег.тех.проц.**, „Уставка крутящего момента регулятора технологического процесса“, для равномерного распределения крутящего момента на подключенные приводы (например: S-образный роликовый привод). Эта функция может также выполняться за счет использования ISD - регулировки.
- 34 = Корр.диам. част. ПИ/ рег.тех.пр.** - (Коррекция диаметра Частота ПИ-регулятора/регулятора технологического процесса).
- 35 = Корр.диам. Крутящий момент** - (Коррекция диаметра Крутящий момент).

**36 = Корр.диам. част.+крутящ.мом.** - (Коррекция диаметра Частота ПИ-регулятора/регулятора технологического процесса и Крутящий момент).

\*) дополнительная информация о ПИ-регуляторах и регуляторах технологического процесса представлена в разделе 8.2.

\*\*) Предельные значения данного показателя устанавливаются параметрами >Минимальная частота Дополнительные уставки< (P410) и >Максимальная частота Дополнительные уставки< (P411), и при этом он не должен выходить за границы, установленные параметрами (P104) и (P105).

<b>P401</b> [-01] ... [-06]	<b>Режим AI</b> (Режим аналогового входа)		<b>S</b>	
-----------------------------------	----------------------------------------------	--	----------	--

0 ... 5  
{ все 0 }

Этот параметр устанавливает, как должен преобразователь частоты реагировать в ситуации, когда регулировочное значение аналогового сигнала составляет меньше 0% (P402).

- [-01]** Внешн. аналоговый вход 1, AIN1 первого модуля расширения I/O
- [-02]** Внешн. аналоговый вход 2, AIN1 первого модуля расширения I/O
- [-03]** Внешн. ан.вход 1 2 модуля расширения IO, «Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения IO», AIN1 второго модуля расширения I/O
- [-04]** Внешн. ан.вход 2 2 модуля расширения IO, «Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения IO», AIN2 второго модуля расширения I/O
- [-05]** Аналоговый вх. 1, аналоговый вход 1
- [-06]** Аналоговый вх. 2, аналоговый вход 2

**0 = 0 - 10 V (огранич.):** Если аналоговая уставка меньше заданного в (P402) регулировочного значения 0%, нельзя опуститься ниже запрограммированной минимальной частоты (P104) и невозможно изменить направление вращения.

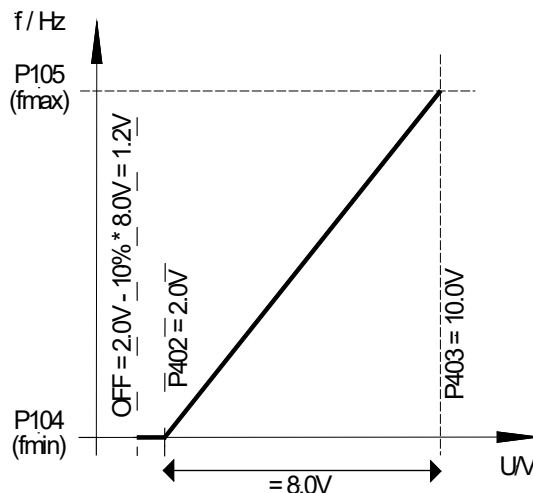
**1 = 0 – 10 В:** Если уставка меньше запрограммированного регулировочного значения 0% (P402), меняется направление вращения. Таким образом можно произвести переключение направления вращения, используя более простой источник питания и потенциометр.

Пример: внутренняя уставка с переключением направления вращения: P402 = 5 В, P104 = 0 Гц, потенциометр 0–10 В → смена направления вращения при 5 В в середине шкалы потенциометра.

В момент реверсирования (гистерезис =  $\pm$  P505), привод неподвижен, минимальная частота (P104) меньше абсолютной минимальной частоты (P505). Управляемый преобразователем тормоз срабатывает в области гистерезиса.

Если минимальная частота (P104) больше абсолютной минимальной частоты (P505), при достижении минимальной частоты производится реверсирование привода. В области гистерезиса  $\pm$  P104 преобразователь вырабатывает минимальную частоту (P104), управляемый преобразователем тормоз не срабатывает.

**2 0 - 10 V (управл.):** Если минимальная скорректированная уставка (P402) меньше разницы значений из P403 и P402 на 10 %, выход преобразователя отключается. Если значение уставки больше  $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$ , возобновляется передача выходного сигнала. В версиях встроенного ПО V 2.0 R0 преобразователь ведет себя несколько иначе: функция используется только тогда, когда для соответствующего входа в P400 выбрана некоторая функция.



Например, уставка 4-20 мА: P402: регулировочное значение 0 % = 1 В; P403: регулировочное значение 100 % = 5 В; -10 % соответствует -0,4 В; поэтому 1...5 В (4...20 мА) — это нормальный рабочий диапазон, 0,6...1 В = минимальная уставка частоты, при значениях менее 0,6 В (2,4 мА) производится отключение выхода.

**3 = -10 В – 10 В:** Если уставка меньше запрограммированного регулировочного значения 0% (P402), меняется направление вращения. Таким образом можно произвести переключение направления вращения при наличии более простого источника питания и потенциометра.

Пример: внутренняя уставка с переключением направления вращения: P402 = 5 В, P104 = 0 Гц, потенциометр 0–10 В → смена направления вращения при 5 В в середине шкалы потенциометра.

В момент реверсирования (гистерезис = ± P505), привод неподвижен, минимальная частота (P104) меньше абсолютной минимальной частоты (P505). Управляемый преобразователем тормоз не срабатывает в области гистерезиса.

Если минимальная частота (P104) больше абсолютной минимальной частоты (P505), при достижении минимальной частоты производится реверсирование привода. В области гистерезиса ± P104 преобразователь вырабатывает минимальную частоту (P104), управляемый преобразователем тормоз не срабатывает.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значением «-10 В – 10 В» описывается принцип действия, а не физический двухполюсный сигнал (см. пример ниже).

**4 = 0-10В ошибка 1 «0 – 10 В с отключением с ошибкой 1»:**

Если значение ниже регулировочного значения 0 % (P402), генерируется сообщение об ошибке 12.8 «Значение на аналоговом входе ниже минимального».

Если значение выше регулировочного значения 100% (P402), генерируется сообщение об ошибке 12.8 «Значение на аналоговом входе выше максимального».

Если аналоговое значение выходит за пределы диапазона, заданном в (P402) и (P403), значение уставки ограничивается диапазоном 0 - 100%.

Функция контроля становится активной, если имеется разрешающий сигнал и аналоговое значение впервые оказалась в пределах допустимого диапазона ( $\geq$ (P402) или  $\leq$ (P403)) (пример: увеличение давления после включения насоса).

*Если функция становится активной, она остается активной даже тогда, когда управление осуществляется, например, через полевую шину, а аналоговый вход не управляется.*

**5 = 0-10В ошибка 2 «0 – 10 В с отключением с ошибкой 2»:**

См. настройку 4 («0 - 10 В с отключением с ошибкой 1»), однако:

контролирующая функция становится активной, если имеется разрешающий сигнал и истекло время, в течение которого подавлялась контролирующая функция. Время подавления задается в параметре (P216).

<b>P402</b> [-01] ... [-06]	<b>Компенсирование: 0%</b> (Компенсирование аналогового входа: 0%)		<b>S</b>	
-50.00 ... 50.00 В { все 0.00 }	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="430 336 973 369">[-01] <b>Внешн. аналоговый вход 1, AIN1 первого модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE)</li> <li data-bbox="430 380 973 436">[-02] <b>Внешний аналоговый вход 2, AIN2 первого модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE)</li> <li data-bbox="430 448 973 537">[-03] <b>Внешн. А.вх. 1 2-ой модуль расширения вх/вых, „Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN1 второго модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 3)</li> <li data-bbox="430 548 973 638">[-04] <b>Внешн. А.вх. 2 2-ой модуль расширения вх/вых, „Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN2 второго модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 4)</li> <li data-bbox="430 649 973 683">[-05] <b>Аналоговый вход 1, Аналоговый вход 1</b></li> <li data-bbox="430 694 973 728">[-06] <b>Аналоговый вход 2, Аналоговый вход 2</b></li> </ul>			
<p>Этот параметр устанавливает напряжение, которое должно соответствовать минимальному значению выбранной функции аналогового входа 1 или 2. В заводской настройке (уставке) данное значение эквивалентно уставке, настройка которой производится посредством P104 &gt;Minimum frequency&lt; (&gt;Минимальная частота&lt;).</p>				
<p><b>Примечание</b> SK xU4-IOE Стандартизация по типичному сигналу, такому как 0(2)-10В или 0(4)-20мА производится при помощи DIP-переключателя на модуле расширения вх/вых. Поэтому в данном случае не требуется выполнять дополнительное сопоставление параметров (P402) и (P403).</p>				
<b>P403</b> [-01] ... [-06]	<b>Компенсирование: 100%</b> (Компенсирование аналогового входа: 100%)		<b>S</b>	
-50.00 ... 50.00 В { все 10.00 }	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="430 1142 973 1198">[-01] <b>Внешний аналоговый вход 1, AIN1 первого модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE)</li> <li data-bbox="430 1209 973 1243">[-02] <b>Внешн. аналоговый вход 2, AIN2 первого модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE)</li> <li data-bbox="430 1254 973 1344">[-03] <b>Внешн. А.вх. 1 2-ой модуль расширения вх/вых, „Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN1 второго модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 3)</li> <li data-bbox="430 1355 973 1444">[-04] <b>Внешний А.вх. 2 2-ой модуль расширения вх/вых, „Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN2 второго модуля расширения вх/вых</b> (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 4)</li> <li data-bbox="430 1456 973 1489">[-05] <b>Аналоговый вход 1, Аналоговый вход 1</b></li> <li data-bbox="430 1500 973 1534">[-06] <b>Аналоговый вход 2, Аналоговый вход 2</b></li> </ul>			
<p>Этот параметр устанавливает напряжение, которое должно соответствовать максимальному значению выбранной функции аналогового входа 1 или 2. В заводской настройке (уставке) данное значение эквивалентно уставке, настройка которой производится посредством P105 &gt;Maximum frequency&lt; (&gt;Максимальная частота&lt;).</p>				
<p><b>Примечание</b> SK xU4-IOE Стандартизация по типичному сигналу, такому как 0(2)-10В или 0(4)-20мА производится при помощи DIP-переключателя на модуле расширения вх/вых. Поэтому в данном случае не требуется выполнять дополнительное сопоставление параметров (P402) и (P403).</p>				

<b>P404</b>	<b>[-01] Фильтр AI</b> [-02] (Фильтр аналогового входа)		<b>S</b>	
-------------	------------------------------------------------------------	--	----------	--

10 ... 400 мс  
{ все 100 }

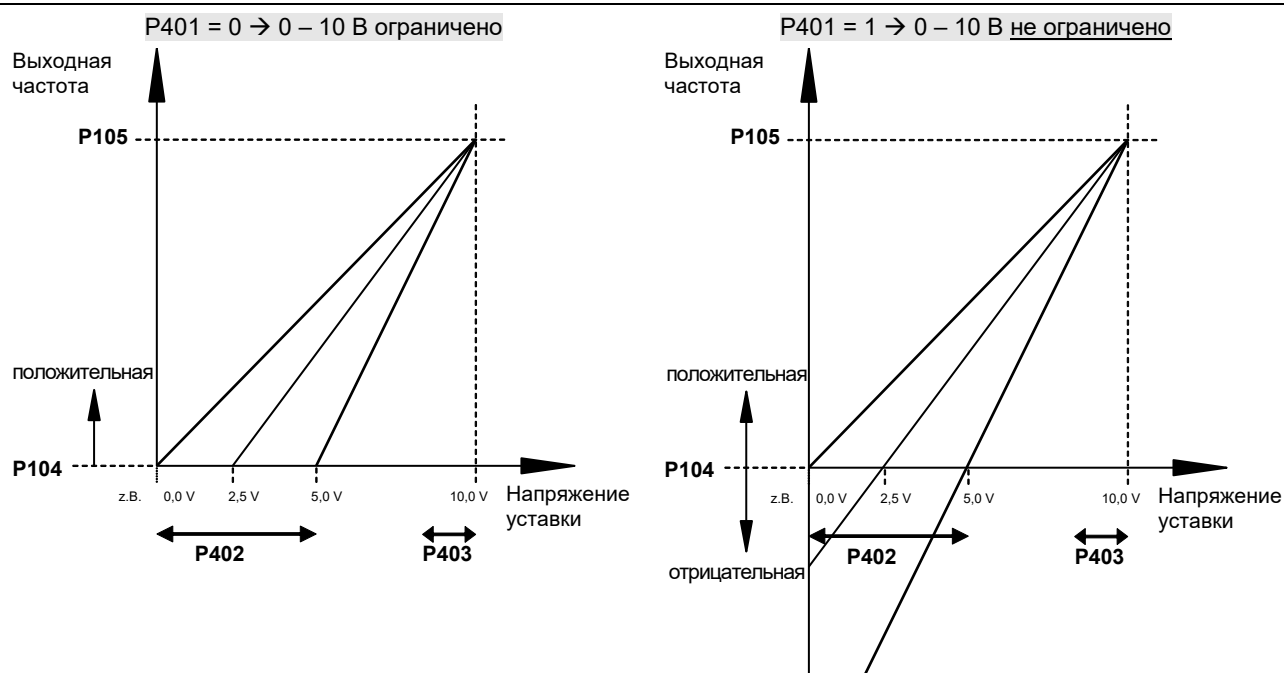
Настраиваемый цифровой низкочастотный фильтр для аналогового сигнала. Сглаживания остrokонечных импульсов, время реакции увеличивается.

**[-01] = Аналоговый вх. 1:** встроенный в устройство аналоговый вход 1

**[-02] = Аналоговый вх. 2:** встроенный в устройство аналоговый вход 2

Время фильтра для аналоговых входов внешних модулей расширения (при наличии) задается в наборе параметров соответствующего оборудования (P161).

### P400 ... P403



<b>P410</b>	<b>Мин. частота AI 1/2.</b> (Минимальная частота вспомогательной уставки)		<b>P</b>	
-------------	------------------------------------------------------------------------------	--	----------	--

-400.0 ... 400.0 Гц  
{ 0.0 }

Минимальная частота, которая влияет на уставку.

Вспомогательная уставка — это все значения частоты, передаваемых на преобразователь, которые необходимы для следующих функций:

Текущая частота ПИД

Сложение частот

Вычитание частот

Вспом.ист. Уставки через шину

Процессный регулятор

Мин. частота через аналоговую уставку (потенциометр)

<b>P411</b>	<b>Макс. частота AI 1/2.</b> (Максимальная частота вспомогательной уставки)			<b>P</b>
-400.0 ... 400.0 Гц { 50.0 }	<p>Максимальная частота, которая влияет на уставку.</p> <p>Вспомогательная уставка — это все значения частоты, передаваемых на преобразователь, которые необходимы для следующих функций:</p> <p>Текущая частота ПИД                      Сложение частот                      Вычитание частот          Вспом.ист. Уставки через шину                      Процессный регулятор          Макс. частота через аналоговую уставку (потенциометр)</p>			
<b>P412</b>	<b>Ном. знач. ПИД рег.</b> (Уставка процессного регулятора)		<b>S</b>	<b>P</b>
-10.0 ... 10.0 В { 5.0 }	<p>Задание редко меняемых расчетных значений процессного регулятора.</p> <p>Только при условии, что P400 = 14 ... 16 (процессный регулятор) (глава 8.2).</p>			
<b>P413</b>	<b>П-ком-т ПИД-рег-ра</b> (П-компонент ПИ-регулятора)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 % { 10.0 }	<p>Этот параметр применяется только тогда, когда выбрана функция «Действительное значение ПИ-регулятора».</p> <p>П-компонент ПИ-регулятора задает скачок частоты, если отклонение регулирования происходит вследствие рассогласования.</p> <p>Например: при P413 = 10% и отклонении в 50%, к текущей уставке добавляется 5%.</p>			
<b>P414</b>	<b>И-ком-т ПИД-рег-ра</b> (И-компонент ПИ-регулятора)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 3000.0 %/с { 10.0 }	<p>Этот параметр применяется только тогда, когда выбрана функция «Действительное значение ПИ-регулятора».</p> <p>П-компоненты ПИ-регулятора задает изменение частоты, если отклонение регулирования происходит в зависимости от времени.</p> <p><b>Примечание.</b> В отличие от других устройств, выпускаемых NORD, в этих устройствах значение параметра P414 нужно делить на 100 (причина: более точная настройка при малых значениях И-компонента).</p>			
<b>P415</b>	<b>Предел регулирования</b> (Предел управления в процессном регуляторе)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400.0 % { 10.0 }	<p>Этот параметр эффективен, если выбрана функция «ПИ процессный регулятор». Он определяет предел (%) по ПИ-регулятору (глава 8.2).</p>			
<b>P416</b>	<b>Траектория ПИ регул.</b> (Время линейного изменения для уставки ПИ)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 99.99 с { 2.00 }	<p>Этот параметр эффективен, если выбрана функция «Действительное значение ПИ процессного регулятора».</p> <p>Линейное изменение для уставки ПИ.</p>			



P417 [-01] ... [-02]	Рассогл ан вых (Рассогласование аналогового выхода)	S	P
-10.0 ... 10.0 В { все 0.0 } ... только в SK CU4-IOE или SK TU4-IOE	<p>[ -01 ] = 1й IOE, AOУT <u>первого</u> модуля расширения I/O (SK xU4-IOE) [ -02 ] = 2й IOE, AOУT <u>второго</u> модуля расширения I/O (SK xU4-IOE)</p> <p>Этот параметр позволяет задать значение рассогласования аналогового выхода, чтобы упростить обработку аналогового сигнала в другом оборудовании. Если аналоговому выходу назначена цифровая функция, в этом параметре можно задать разницу между точкой включения и точкой выключения (гистерезис).</p>		
P418 [-01] ... [-02]	Функция аналогового выхода (Функция аналогового выхода)	S	P
0 ... 60 { все 0 } ... только в SK CU4-IOE или SK TU4-IOE	<p>[ -01 ] = 1й IOE, AOУT <u>первого</u> модуля расширения I/O (SK xU4-IOE) [ -02 ] = 2й IOE, AOУT <u>второго</u> модуля расширения I/O (SK xU4-IOE)</p> <p><b>аналоговые функции</b> (макс. нагрузка: 5 мА аналоговый сигнал): Возможно снятие аналогового напряжения (0 ... +10 В) с управляющих клемм (не более 5 мА). Аналоговому выходу можно назначить разные функции, при этом: 0 Вольт аналогового напряжения эквивалентно 0% выбранного значения. 10 Вольт эквивалентно номинальному значению двигателя (если не указано иное), умноженному на коэффициент нормирования (P419), например:</p>		

$$\Rightarrow 10 \text{ Вольт} = \frac{\text{номинальное значение двигателя P419}}{100\%}$$

О нормировании действительного значения: (📖 раздел 8.8).

- 0 = без функции**, на клеммах нет выходного сигнала
- 1 = Рабочая частота\***, аналоговое напряжение пропорционально выходной частоте преобразователя. (100%=(P201))
- 2 = Текущая скорость\***, это синхронная скорость вращения, рассчитываемая преобразователем по текущему значению уставки. Зависимые от нагрузки колебания скорости в расчет не принимаются.  
При использовании режима сервоуправления результаты измерения скорости выводятся через эту функцию. (100 %=(P202))
- 3 = Ток\***, эффективное значение тока на выходе преобразователя. (100 %=(P203))
- 4 = Моментный ток\***, отображение крутящего момента нагрузки двигателя, рассчитываемого преобразователем. (100 % = (P112))
- 5 = Напряжение\***, напряжение на выходе преобразователя. (100%=(P204))
- 6 = Напряжение DC-link «Напряжение постоянного тока преобразователя»** — напряжение постоянного тока в преобразователе. Рассчитывается без учета номинальных характеристик двигателя. Нормирование 10 В при 100 %, соответствует 450 В DC (230 В AC) или 850 В DC (480 В AC)!
- 7 = Значение P542**, настройка аналогового производится через параметр P542 вне зависимости от рабочего состояния преобразователя. Эта функция, например, по команде с шины (при запросе параметра) может возвращать аналоговое значение с преобразователя.
- 8 = Потребл. мощность\***, величина фактической полной мощности, рассчитываемая преобразователем. (100 %=(P203)\*(P204) или = (P203)\*(P204)\*√3)
- 9 = Эффективная мощность\***, величина фактической эффективной мощности, рассчитываемая преобразователем.  
(100 %=(P203)\*(P204)\*(P206) или = (P203)\*(P204)\*(P206)\*√3)
- 10 = Крутящий момент [%] \***, величина фактического крутящего момента, рассчитываемая преобразователем (100 % = номинальный момент двигателя)

- 11 = Поток [%] \***, фактическое значение потока двигателя, вычисляемая преобразователем.
- 12 = Фактическая частота  $\pm$  \***, аналоговое напряжение пропорционально выходной частоте преобразователя, нулевая точка смещена на 5 В. Вращению вправо соответствуют значения напряжения от 5 В до 10 В, а влево — от 5 В до 0 В.
- 13 = Фактическая скорость  $\pm$  \***, является синхронной скоростью вращения, вычисляемой преобразователем по текущему значению уставки, нулевая точка смещена на 5 В. Вращению вправо соответствуют значения напряжения от 5 В до 10 В, а влево — от 5 В до 0 В.  
При использовании режима сервоуправления результат измерения скорости выводится через эту функцию.
- 14 = Крутящий момент [%]  $\pm$  \*** — текущее значение крутящего момента, вычисленное преобразователем, при этом нулевая точка смещена на 5 В. Крутящему моменту привода соответствуют значения от 5 до 10 В, крутящему моменту генератора — от 5 до 0 В.
- 29 = зарезервировано Posicon**, см. [BU0210](#)
- 30 = Устан. част. до разгон**, «Уставка до линейного изменения частоты» — отображение частоты, получаемой каким-либо из регуляторов восходящего тока (регулятором тока намагничивания, ПИД-регулятором и т.д.) Это уставка частоты для усилителя мощности, которая потом оптимизируется через линейное ускорение или торможение (P102, P103).
- 31 = Выход ч/з шину ПЛК**, аналоговый выход управляется системной шиной. Передача процессных данных осуществляется напрямую (P546="32").
- 33 = Уставка частоты мотор-потенциометра**, «Уставка частоты потенциометра двигателя»
- 60 = Значение ПЛК**, аналоговый выход назначается встроенным ПЛК в зависимости от текущего состояния преобразователя.

\*) Значения зависят от характеристик двигателя (P201 ...) или рассчитываются по ним.

<b>P419</b> [-01] [-02]	<b>Нормирование аналогового выхода</b> (Нормирование аналогового выхода)		<b>S</b>	<b>P</b>
-500 ... 500 % { все 100 }	[-01] = <b>1й ИОЕ</b> , AOOUT <u>первого</u> модуля расширения I/O (SK xU4-IOE) [-02] = <b>2й ИОЕ</b> , AOOUT <u>второго</u> модуля расширения I/O (SK xU4-IOE)			
... только в SK CU4-IOE или SK TU4-IOE	<p>Посредством этого параметра производится настройка аналогового выхода к требуемому рабочему диапазону. Максимальное значение аналогового выхода (10 В) соответствует выбранной величине нормирования.</p> <p>Если при наличии постоянной рабочей точки значение данного параметра увеличивается со 100% до 200%, то выходное напряжение уменьшается вдвое. В таком случае выходной сигнал 10 В будет соответствовать номинальному значению, умноженному на два.</p> <p>При работе с отрицательными значениями используется обратная логика. Действительное значение, равное 0%, будет обеспечивать формирование напряжения 10 В на выходе, а значение -100% — напряжения 0 В.</p>			

<b>P420</b>	<b>[-01] ... [-07]</b>	<b>Цифровые входы</b> (Цифровые входы)			
0 ... 80		В устройстве предусмотрено наличие до 5-х свободно программируемых цифровых входов. Кроме того, аналоговые входы могут также использоваться и как цифровые входы, однако с точки зрения своих электрических характеристик они не являются совместимыми со стандартами для ПЛК.			
{ [-01] = 0 }		<b>[-01] Цифровой вход 1</b> (DIN1), цифровая функция 1			
{ [-02] = 0 }		<b>[-02] Цифровой вход 2</b> (DIN2), цифровая функция 2			
{ [-03] = 0 }		<b>[-03] Цифровой вход 3</b> (DIN3), цифровая функция 3			
{ [-04] = 0 }		<b>[-04] Цифровой вход 4</b> (DIN4), цифровая функция 4			
{ [-05] = x }		<b>[-05] Цифровой вход 5</b> (DIN5), цифровая функция 5			
{ [-06] = x }		<b>[-06] Аналоговый вход 1</b> (AIN1/DIN6), цифровая функция 6			
{ [-07] = x }		<b>[-07] Аналоговый вход 2</b> (AIN2/DIN7), цифровая функция 7			
x = в зависимости от оснащения (пункт 2.2.2.2)		При помощи логической связи ИЛИ настраиваемого функционала и обработки сигналов датчика вращения, которые всегда активны для ПЧ, необходимо, при использовании датчика вращения, оставить цифровые входы DIN 2 и DIN 3 без функции (параметр (P420 [-02, -03])). Дополнительные цифровые входы модуля расширения вх/вых. (SK xU4-IOE) обрабатываются при помощи параметра „Биты (4...7) на входе шины переключения входов / выходов“ - (P480 [-05] ... [-08]) для <u>первого</u> модуля и при помощи параметра „Биты (0...3) на входе шины переключения входов / выходов“ - (P480 [-01] ... [-04]) для <u>второго</u> модуля расширения вх/вых.			

**Примечание.** Штекерные соединители M12, подключенные к разъемам **M1 - M8**, служат для обработки сигналов датчиков. Физически они подключены к внутренним цифровым входам, их функции определяются настройками параметра **P420**. Как правило, производится только считывание сигналов датчиков, обработка производится на контроллере, который получает их с прибора по шине. Входы также могут использоваться элементами управления, подсоединенным к **H1** и **H2**. В таком случае предварительная настройка соответствующих входов производится на заводе.

**Примечание:** Заводские настройки параметра P420 [-05], [-06] и [-07] зависят от используемых элементов управления, установленных на дополнительных гнездах **H1** и **H2**.

### Перечень возможных функций цифровых входов P420

Показание	Функция	Описание	Сигнал
<b>00</b>	без функции	Вход отключен.	---
<b>01</b>	Вправо разрешено	Если значение уставки положительное, преобразователь high частоты передает выходной сигнал для вращения поля вправо. Фронт 0 → 1 (P428 = 0)	
<b>02</b>	Влево разрешено	Если значение уставки положительное, преобразователь high частоты передает выходной сигнал для вращения поля влево. Фронт 0 → 1 (P428 = 0)	
		Если привод должен автоматически включаться при включении сетевого напряжения (P428 = 1), для разблокировки необходимо обеспечить длительный высокий уровень сигнала. Если одновременно активируются обе функции «Вправо разрешено» и «Влево разрешено», происходит блокировка преобразователя. Если на преобразователе сохраняется состояние «неполадка», хотя причина ее устранена, сообщение об ошибке разблокируется <b>фронтом 1 → 0</b> .	
<b>03</b>	Инверсная последовательность фаз	Приводит к переключению направления вращения поля (вместе с функциями «Вправо разрешено» и «Влево разрешено»).	high
<b>04</b> <sup>1</sup>	Фиксированная частота 1	Частота от P465 [01] добавляется к текущему значению уставки.	high

Показание	Функция	Описание	Сигнал
05 <sup>1</sup>	Фиксированная частота 2	Частота от P465 [02] добавляется к текущему значению уставки.	high
06 <sup>1</sup>	Фиксированная частота 3	Частота от P465 [03] добавляется к текущему значению уставки.	high
07 <sup>1</sup>	Фиксированная частота 4	Частота от P465 [04] добавляется к текущему значению уставки.	high
Если используется одновременно несколько фиксированных частот, при сложении учитываются их знаки. Кроме того, прибавляется значение аналоговой уставки (P400) и, если необходимо, минимальной частоты (P104).			
08 <sup>5</sup>	Переключ.набора парам. «Переключение набора параметров 1»	Выбор первого бита активного набора параметров 1...4.	high
09	Сохранение частоты	В фазе ускорения или замедления низкий уровень будет способствовать «поддержанию» текущей выходной частоты. Наличие высокого уровня обеспечивает дальнейшую реализацию ramпы.	low
10 <sup>2</sup>	Отключение напряжения	Выходное напряжение преобразователя отключено; двигатель свободно вращается по инерции.	low
11 <sup>2</sup>	Быстрый останов	Преобразователь понижает частоту в соответствии с запрограммированным временем быстрого стопа (P426).	low
12 <sup>2</sup>	Сброс ошибки	Сброс ошибки по внешнему сигналу. Если функция не запрограммирована, сброс ошибки может быть произведе	Фронт по низкому уровню сигнала (low) либо по сигналу 0 → 1 разблокировки (P506).
13 <sup>2</sup>	Вход позистора	Только при использовании датчика температуры (биметаллического контакта). Задержка выключения = 2 с, предупреждение по истечении 1 с.	high
14 <sup>2,4</sup>	Дистанционное управление	При управлении через системную шину низкий уровень сигнала приводит к переключению на управляющие клеммы.	high
15	Толчковая частота <sup>1</sup>	Значение частоты в параметре (P113 [-01]) при управлении через SimpleBox или ParameterBox может устанавливаться напрямую при помощи кнопок ВЫШЕ/НИЖЕ (HÖHER / TIEFER), сохранение происходит при нажатии кнопки ОК (P113 [-01]). Если устройство работает в режиме толковой частоты, возможно отключение управления от шины.	high
16	Потенциометр двигателя	Аналогично функции 09, однако не поддерживаются значения ниже минимальной частоты P104 и выше максимальной частоты P105.	low
17 <sup>5</sup>	Переключение параметров 2 «Переключение параметров 2»	Выбор второго бита активного набора параметров 1...4.	high
18 <sup>2</sup>	Watchdog (схема самоконтроля)	На входе должно обеспечиваться цикличное распознавание высокого фронта (P460); в противном случае преобразователь отключается с ошибкой E012. Реализация функции начинается с 1-го высокого фронта.	Фронт 0 → 1
19	Уставка 1 вкл. / выкл.	Включение и выключение аналогового входа 1/2 (high= ВКЛ).	high
20	Уставка 2 вкл. / выкл.	Низкий сигнал задает на аналоговом входе 0 %, и, если минимальная частота (P104) > абсолютной минимальной частоты (P505), устройство не останавливается.	high

Показание	Функция	Описание	Сигнал																							
21	... 25 зарезервировано для POSICON	→ <a href="#">BU0210</a>																								
26	Аналоговая функция Dig2+3 (0-10 В)	<p>Если задана эта настройка, анализ через <b>DIN 2</b> и <b>DIN 3</b> производится пропорционально аналоговому сигналу. Функция данного сигнала определяется в параметре P400 [-06] или [07].</p> <p>Преобразование напряжения 0-10 В в импульсы может производиться через интерфейс пользователя SK CU/TU4-24V-... Данный модуль имеет, помимо прочего, аналоговый вход и импульсный выход (аналогово-цифровой преобразователь).</p> <p>В настройке { 28 } можно задать переключение направления вращения при аналоговых величинах &lt;5 В</p>																								
27	Аналоговая функция 2-10В Dig2+3		Импульс ≈ 1,6-16 кГц																							
28	Аналоговая функция 5-10В Dig2+3																									
Эти функции применимы только для цифровых входов 2 (P420 [-02]) и 3 (P420 [-03])!																										
29	Подключен SK SSX-box	Сигнал разблокировки поступает с <i>Simple Setpoint Box</i> (модуля уставки) SK SSX-3A, работающего в режиме <b>IO-S</b> .	high																							
30	Отключение ПИД	Включение или отключение ПИД-регулятора или процессного регулятора (high = ВКЛ)	high																							
31 <sup>2</sup>	Блокировка вращения вправо	Блокировка функции >Вправо/влево разрешено< через цифровой вход или по запросу шины. Не зависит от направления вращения двигателя (например, при отрицательной уставке).	low																							
32 <sup>2</sup>	Блокировка вращения влево		low																							
33	Разблокировка толчковой частоты вправо	Установка параметров соответствующих входов при помощи данной функции определяет, с какой толчковой частотой и в каком направлении происходит разблокировка.	high																							
34	Разблокировка толчковой частоты влево		high																							
36	Выбор толчковой частоты	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Функция</th> <th rowspan="2">Результирующая функция</th> </tr> <tr> <th>33</th> <th>34</th> <th>36</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Вращение вправо, толчковая частота 1 (P113[-01])</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>-</td> <td>x</td> <td>Вращение вправо, толчковая частота 2 (P113[-02])</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>x</td> <td>-</td> <td>Вращение влево, толчковая частота 1 (P113[-01])</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Вращение влево, толчковая частота 2 (P113[-02])</td> </tr> </tbody> </table>	Функция			Результирующая функция	33	34	36	x	-	-	Вращение вправо, толчковая частота 1 (P113[-01])	x	-	x	Вращение вправо, толчковая частота 2 (P113[-02])	-	x	-	Вращение влево, толчковая частота 1 (P113[-01])	-	x	x	Вращение влево, толчковая частота 2 (P113[-02])	high
Функция			Результирующая функция																							
33	34	36																								
x	-	-	Вращение вправо, толчковая частота 1 (P113[-01])																							
x	-	x	Вращение вправо, толчковая частота 2 (P113[-02])																							
-	x	-	Вращение влево, толчковая частота 1 (P113[-01])																							
-	x	x	Вращение влево, толчковая частота 2 (P113[-02])																							
35	2ая толчковая частота	Значение частоты из (P113 [-02]) Если устройство работает в режиме толчковой частоты, высокий уровень сигнала приводит к переключению на управляющие клеммы.	high																							
37 <sup>2,4</sup>	Ручное управление	При управлении через системную шину высокий уровень сигнала приводит к переключению на управляющие клеммы.	high																							
38	... 41 зарезервировано																									
42	0 канал HTL Синх2 ЦВх1	Активирует обработку данных с нулевой метки энкодера. Синхронизация по нулевому импульсу после каждой разблокировки.	high																							
43	0-импульсHTL-энкЦВх1	Активирует обработку нулевой метки датчика вращения. Синхронизация по нулевому импульсу после каждой разблокировки, выполняемой после события «Power ON» («Питание включено»).	high																							

Показание	Функция	Описание	Сигнал
44	3-Проводной контроль за переключением направлена <i>3-проводной контроль за переключением направлена</i> □ (замыкатель)		Фронт 0 → 1
45	3-проводной контроль Начало вращения вправо <i>«3-проводной контроль Старт вправо»</i> (замыкатель)	Данная управляющая функция является альтернативой стандартному способу управления по команде разблокировки ВПРАВО/ВЛЕВО (01/02), которая передается посредством длительного высокого уровня сигнала.	Фронт 0 → 1
46	3-проводной контроль, старт влево <i>«3-проводной старт влево»</i> (замыкатель)	Для запуска при этом способе управления требуется только один управляющий импульс. Таким образом, управление преобразователем может осуществляться только кнопками без фиксации.	Фронт 0 → 1
49	3-проводной контроль Стоп <i>«3-проводной стоп»</i> (размыкатель)		Фронт 1 → 0
47	Частота потенциометра + <i>Частота потенциометра +»</i>	мотор- Вместе с функцией разблокировки вправо / влево позволяет плавно менять значение выходной частоты. Чтобы сохранить в P113 [-01] текущее значение, на оба входа в течение 0,5 с нужно подать высокий потенциал. Это значение принимается как следующее начальное значение при сохранении направления и наличии сигнала разблокировки вправо/влево, в противном случае — начало с $f_{MIN}$ .	high
48	Частота частота - <i>«Частота потенциометра -»</i>	мотор-	high
50	Бит 0 массива фиксированной частоты		high
51	Бит 1 массива фиксированной частоты	Двоично-кодированные цифровые входы для формирования до 15-х фиксированных частот. (P465: [-01]	high
52	Бит 2 массива фиксированной частоты	... [-15])	high
53	Бит 3 массива фиксированной частоты		high
55	... 64 зарезервировано для POSICON → <a href="#">BU0210</a>		
65 <sup>2</sup>	Ручное/автоматическое растормаживание <i>«Ручное/автоматическое растормаживание»</i>	Тормозной механизм выключается автоматически преобразователем (автоматическое управление тормозом) через соответствующий цифровой вход.	high
66 <sup>2</sup>	Ручное отпускание тормоза <i>«Ручное отпускание тормоза»</i>	Отпускание тормоза производится только при использовании цифрового входа.	high
67	Задать цифр. выход вручную / автоматически <i>«Установить цифровой выход вручную/автоматически»</i>	Функция цифрового выхода 1 устанавливается вручную или путем настройки функции (P434)	high
68	Задать цифровой выход вручную <i>«Задать цифровой выход вручную»</i>	Задать цифровой выход 1 вручную	high

Показание	Функция	Описание	Сигнал
69	Измерение скорости с пусковым устр. <i>«Измерение скорости вращения при помощи пускового устройства»</i>	Простое измерение скорости вращения (импульса) при помощи пускового устройства	Импульс
70	Аварийный режим (режим эвакуации) <i>«Активация режима эвакуации»</i>	Позволяет использовать устройство даже при очень низком напряжении постоянного тока в промежуточной цепи (например, от аккумуляторов). При использовании этой функции приводится в действие зарядное реле, функции контроля отключаются. <b>ВНИМАНИЕ:</b> Контроль перегрузки не производится! (например, в подъемных механизмах)	high
71 <sup>3</sup>	Мотор-потенциометр + сохранение <i>«Потенциометр двигателя с функцией Частота + автоматическое сохранение»</i>	Функция потенциометра двигателя позволяет задавать и сохранять уставку через цифровые входы. При получении сигнала регулятора, разрешающего вращение вправо / влево, производится вращение в соответствующем направлении. При смене направления вращения сумма частот сохраняется.	high
72 <sup>3</sup>	Потенциометр двигателя - сохранение <i>«Функция потенциометра двигателя Частота - автоматическое сохранение»</i>	Одновременная активация функции +/- приводит к обнулению уставки частоты. Значение уставки частоты может выводиться через дисплей рабочего состояния (P001=30, текущее значение уставки MP-S') либо в P718. При этом по-прежнему используется значение минимальной частоты (P104). К этому значению могут прибавляться или вычитаться другие уставки, например, аналоговые или фиксированной частоты. Уставка частоты регулируется по характеристикам ramпы, заданным в P102/103.	high
73 <sup>2</sup>	Блокировка вращ. вправо + быстрый останов <i>«Блокировка вращения вправо+быстрый останов»</i>	Как и настройка 31, только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов».	low
74 <sup>2</sup>	Блокировка вращ. влево + быстрый останов <i>«Блокировка вращения влево+быстрый останов»</i>	Как и настройка 32, только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов».	low
75	Ручное/автоматическое задание цифрового выхода 2 <i>«Установить цифровой выход 2 вручную/автоматически»</i>	Как функция 67, только для цифрового выхода 2	high
76	Ручное/автоматическое задание 2 ручную выхода <i>«Задать цифровой 2 выход ручную»</i>	Как функция 68, только для цифрового выхода 2	high
77	...78 зарезервировано для POSICON	→ <a href="#">BU0210</a>	

Показание	Функция	Описание	Сигнал															
79	Определение положения ротора	Для работы СДПМ необходимо знать точное положение ротора. Положение ротора определяется, если выполнены следующие условия: <ul style="list-style-type: none"> <li>• преобразователь частоты имеет состояние «готов к включению»,</li> <li>• положение ротора неизвестно (см. P434, P481, функция 28),</li> <li>• в параметре P336 выбрана функция «2».</li> </ul>	Фронт 1 → 0															
80	Стоп ПЛК	Выполнение программы во встроенном ПЛК останавливается на время, пока сохраняется сигнал.	high															
1	Если ни один из цифровых входов не настроен в параметрах «Вправо разрешено» или «Влево разрешено» и в устройствах от SK 270E-FDS отключены все входные биты шины AS-i (P480), команда на фиксированную или толчковую частоту приводит к разблокировке преобразователя частоты. Направление вращения поля зависит от знака уставки.																	
2	Также применяется при управлении через шину (например, RS232, RS485, CANopen, AS-Interface, ...)																	
3	Для устройств без встроенного блока питания (встроенный блок питания: опция «-HVS»), после изменения потенциометра двигателя на блок управления преобразователя частоты подается питание еще 5 минут для того, чтобы сохранить данные.																	
4	Функцию нельзя выбрать через входящие биты BUS IO																	
5	Выбор рабочего набора параметров производится через заданные цифровые входы или контроллер шины. Переключение возможно во время эксплуатации (в сети). Кодирование выполняется по следующему образцу.																	
	При активации с клавиатуры (при наличии SimpleBox или ParameterBox) рабочий набор параметров соответствует настройке в P100.																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Функция цифрового входа [8]</th> <th>Функция цифрового входа [17]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = Набор параметров 1</td> <td>LOW</td> <td>LOW</td> </tr> <tr> <td>1 = Набор параметров 2</td> <td>HIGH</td> <td>LOW</td> </tr> <tr> <td>2 = Набор параметров 3</td> <td>LOW</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>3 = Набор параметров 4</td> <td>HIGH</td> <td>HIGH</td> </tr> </tbody> </table>	Настройка	Функция цифрового входа [8]	Функция цифрового входа [17]	0 = Набор параметров 1	LOW	LOW	1 = Набор параметров 2	HIGH	LOW	2 = Набор параметров 3	LOW	HIGH	3 = Набор параметров 4	HIGH	HIGH	
Настройка	Функция цифрового входа [8]	Функция цифрового входа [17]																
0 = Набор параметров 1	LOW	LOW																
1 = Набор параметров 2	HIGH	LOW																
2 = Набор параметров 3	LOW	HIGH																
3 = Набор параметров 4	HIGH	HIGH																

P425	Вход позистора (Вход позистора)		S	
0 ... 1 { 1 }	Подключенный позистор обрабатывается прибором. Если позистор не подключен функцию следует деактивировать. В противном случае прибор будет отключаться с сообщением о перегреве (E2.0). <p>0 = <b>Выкл</b>: Контроль входа позистора не выполняется.</p> <p>1 = <b>Вкл</b>: Контроль входа позистора активен.</p> <p><b>Примечание:</b> Если функция контроля отключена, то защита двигателя от перегрева напрямую от прибора не обеспечивается.</p>			

P426	Время быстрого стопа (Время быстрого стопа)		S	P
0 ... 320.00 с { 0,10 }	Время торможения для функции быстрого останова, активированной в результате неисправности через цифровой вход, клавиатуру, по команде шины или автоматически. <p>Время быстрого останова — это время, за которое производится линейное снижение частоты с максимального значения (P105) до 0 Гц. Если фактическая уставка &lt;100%, время аварийного останова соответствующим образом сокращается.</p>			



<b>P427</b>	<b>Быстр. стоп при сбое</b> (Быстрый останов в случае неполадки)		<b>S</b>	
0 ... 2 { 0 }	<p>Активирование функции автоматического аварийного останова по ошибке</p> <p><b>0 = Выключено:</b> Функция автоматического аварийного останова по ошибке не используется</p> <p><b>1 =</b> Зарезервировано</p> <p><b>2 = Включено:</b> Автоматический быстрый останов в случае ошибки</p> <p>Быстрый останов может быть приведен в действие ошибками <b>E2.x</b>, <b>E7.0</b>, <b>E10.x</b>, <b>E12.8</b>, <b>E12.9</b> и <b>E19.0</b>.</p>			
<b>P428</b>	<b>Автоматический пуск</b> (Автоматический пуск)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1 { 0 }	<p>При использовании стандартной настройки (P428 = <b>0</b> → <b>Выключено</b>) преобразователю для разблокировки требуется фронт (изменение сигнала с low → high) на соответствующем цифровом входе.</p> <p>При настройке <b>Вкл</b> → <b>1</b> преобразователь реагирует на сигнал высокого уровня. Реализация данной функции возможна при условии, что управление преобразователя осуществляется через цифровые входы (см. P509=0/1)</p> <p>В некоторых ситуациях запуск преобразователя должен производиться напрямую сразу после включения сети электропитания. Для этого можно задать P428 = <b>1</b> → <b>Вкл</b>. В таком случае, если сигнал разблокировки постоянно включен или оборудование снабжено кабельной перемычкой, происходит немедленный запуск преобразователя.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ. Опасно!</b> (P428) не включено, если (P506) = 6, (См. примечание к (P506))</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Функция «Автоматический пуск» можно использовать только при условии, что цифровому входу преобразователя (DIN 1 ...) назначена функция «Вправо разрешено» или «Влево разрешено» и на этом входе высокий сигнал («high»). Цифровые входы технологического оборудования (например, SK CU4 - IOE) не поддерживают функцию «Автоматический пуск»!</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Функцию «Автоматический пуск» можно активировать только при условии, что управление преобразователем частоты производится (параметр (P509) имеет значение { 0 } или {1}).</p>			

P434	[-01]	Функция цифрового выхода			
	[-02]	(Функция цифрового выхода)			
0 ... 40 { 7 }		[-01] = Цифровой выход 1, Цифровой выход 1 устройства [-02] = Цифровой выход 2, Цифровой выход 2 устройства			
		Настройки с 3 по 5 и 11 работают с 10% гистерезисом, то есть через выход передается сигнал (функция 11 не работает) при достижении предельного значения 24 В; передача сигнала отключается, если значение снижается на 10% (функция 11 снова включена). Данный процесс можно изменить на обратный, указав в P435 отрицательную величину.			
		Настройка / Функция		Выход ... при предельном значении или функции (см. также P435)	
		0 = без функции		low	
		1 = Внешний тормоз, для управления внешним реле тормоза 24 В (не более 20 мА). Выход включается, если задана абсолютная минимальная частота (P505). При использовании стандартных тормозов необходимо задать задержку уставки, равную 0,2 – 0,3 секунды (см. также P107/P114). Устройства, оснащенные тормозным выпрямителем (например, в конфигурации «-HWR», см. раздел 1.7 "Код типа устройства / условные обозначения"), могут управлять стандартным тормозом двигателя напрямую (см. раздел 2.3.2.4 "Электромеханический тормоз").		low	
		2 = ПЧ работаетläuft, выход сообщает о наличии напряжения на выходе (U-V-W).		high	
		3 = Ограничение тока, зависит от настройки номинального тока двигателя (P203). Регулируется путем нормирования (P435).		high	
		4 = Граница момент. тока, зависит от параметров двигателя, заданных в P203 и P206. Сообщает о нагрузке двигателя по крутящему моменту. Регулируется путем нормирования (P435).		high	
		5 = Ограничение частоты, зависит от настройки номинальной частоты двигателя в P201. Регулируется путем нормирования (P435).		high	
		6 = Уровень с уставкой, указывает на то, что преобразователь прекратил наращивание или снижение частоты. Уставка частоты = мгновенная частота! При разнице от 1 Гц и более → Уставка не достигнута – низкий сигнал.		high	
		7 = Ошибка, общее сообщение об ошибке, ошибка активна или не сброшена. → Неисправность – low (готов к работе - high)		low	
		8 = Предупреждение, предупреждение общего характера о том, что достигнуто граничное значение и возможно отключение преобразователя.		low	
		9 = Предупреж. сверхтока: В течение 30 секунд подается не менее 130 % номинального значения тока преобразователя.		low	
		10 = Предупреждение о перегреве двигателя, «Предупреждение о перегреве двигателя». Идет анализ температуры двигателя. → Слишком горячий двигатель. Предупреждение генерируется немедленно, отключение по перегреву производится через 2 секунды.		low	
		11 = Граница момент. тока акт., «Активно предупреждение о достижении границы моментного тока/ограничении тока»: Достигнуто предельное значение, указанное в P112 или P536. Отрицательное значение в P435 меняет направление действия, выполняемого при наступлении события. Гистерезис = 10 %.		low	
		12 = Значение P541, «Значение P541 – внешнее управление», выход может управляться через параметр P541 (бит 0) независимо от текущего рабочего состояния преобразователя.		high	

<b>13 = Гран. момент. тока(ген) «Использовать генераторную границу момента тока»:</b> Достижение в P112 пороговой величины в диапазоне действия генератора. Гистерезис = 10 %.	high
<b>16 = Сравнение на вх AIN1,</b> Уставка AIN1 ПЧ сравнивается с параметром (P435[-01 или -02]).	high
<b>17 = Сравнение на вх AIN2,</b> Уставка AIN2 ПЧ сравнивается с параметром (P435[-01 или -02]).	high
<b>18 = ПЧ готов:</b> ПЧ находится в режиме ожидания. После включения он выдает выходной сигнал.	high
<b>19 = Сетевое напряжение ок, сетевое напряжение подключено.</b>	high
<b>20 =</b> ... 27 зарезервировано	Описание функций POSICON приводится в BU 0210
<b>28 = положения ротора СДПМ ок</b> Известно положение ротора СДПМ.	high
<b>29 =</b> зарезервировано	
<b>30 = Состояние ЦВх1</b>	high
<b>31 = Состояние ЦВх2</b>	high
<b>32 = Состояние ЦВх3</b>	high
<b>33 = Состояние ЦВх4</b>	high
<b>34 = Состояние ЦВх5</b>	high
<b>35 = Состояние ремонтного переключателя</b>	high
<b>36 = Дистанционное управление активно</b> Состояние переключателя на гнезде H1: high = активно дистанционное управление low = активной ручное управление	high
<b>37 = Ошибка или ручной режим</b>	high
<b>38 = Значение уставки шины</b>	high
<b>39 = Функция STO не активна</b>	high
<b>40 = Выход через ПЛК:</b> выход задается через встроенный ПЛК	high


**Информация**
**Настройки и функции, активные при низком**

Если преобразователь частоты выключен, то есть на входе отсутствует сетевое или управляющее напряжение, выходы не имеют функций («low»). При использовании настроек или функций, активируемых по низкому сигналу (например, 7 → **Неполадка**), выполнить следующее:

сравнить выходные сигналы устройств, например, через ПЛК, с состоянием преобразователя частоты.

<b>P435</b>	<b>[-01] Масштабирование Цвых</b> <b>[-02] (Нормирование цифрового выхода)</b>			
-400 ... 400 % { 100 }	<b>[-01] =</b> <b>Функция Dig Out 1</b> , цифровой выход 1 преобразователя <b>[-02] =</b> <b>Функция Dig Out 2</b> , цифровой выход 2 преобразователя			
<p>Регулировка предельных величин выходной функции. Если значение отрицательное, функция цифрового выхода будет с обратным знаком.</p> <p>Исходными являются следующие величины:</p> <p>Порог по току (3) = <math>x [\%] \cdot P203 &gt;</math>Номинальный ток двигателя&lt;</p> <p>Предельная величина тока крутящего момента (4) = <math>x [\%] \cdot P203 \cdot P206</math> (рассчитанный номинальный крутящий момент двигателя)</p> <p>Предельная частота (5) = <math>x [\%] \cdot P201 &gt;</math>Номинальная частота двигателя&lt;</p>				
<b>P436</b>	<b>[-01] Гистерезис Цвых</b> <b>[-02] (Гистерезис цифрового выхода)</b>		<b>S</b>	
1 ... 100 % { 10 }	<b>[-01] =</b> <b>Функция Dig Out 1</b> , цифровой выход 1 преобразователя <b>[-02] =</b> <b>Функция Dig Out 2</b> , цифровой выход 2 преобразователя			
<p>Разница между точкой включения и выключения для предотвращения колебаний выходного сигнала.</p>				
<b>P460</b>	<b>Время самоконтроля</b> <i>(Время самоконтроля)</i>		<b>S</b>	
-250.0 ... 250.0 с { 10.0 }	<b>0.1 ... 250.0</b> = Временной интервал между ожидаемыми сигналами устройства защиты (программируемая функция цифровых входов P420...). Если в течение этого времени не регистрируется импульс, производится отключение с сообщением об ошибке E012. <b>0.0</b> = <b>Внешнее отключение:</b> При обнаружении на цифровом входе (функция 18) фронта высокого-низкого сигнала или низкого сигнала, происходит отключение преобразователя с сообщением об ошибке E012. <b>-250.0 ... -0.1</b> = <b>Контр. вращ. ротора:</b> В этой настройке включается система контроля хода ротора. Время определяется как сумма заданных значений. Если устройство выключено, сообщения системы контроля не выдаются. После разблокировки должен поступить импульс, после чего включается система контроля хода ротора.			
<b>P464</b>	<b>Режим фикс.частоты</b> <i>(Режим фиксированной частоты)</i>		<b>S</b>	
0 ... 1 { 0 }	Этот параметр устанавливает, в какой форме производится обработка уставки фиксированной частоты. <b>0 = Доб. к гл. уставке:</b> Значения фиксированных частот из массива складываются. Другими словами, они складываются друг с другом или прибавляются к значению аналоговой уставки с учетом предельных величин, указанных в P104 и P105. <b>1 = Равно гл. уставке:</b> Значение не складываются ни между собой ни с главным значением аналоговой уставки. Например, если по некоторой аналоговой уставке включается фиксированная частота, аналоговая уставка игнорируется. В дальнейшем возможно и применяется запрограммированное сложение частот или вычитание значений с аналоговых входов или уставки с шины, а также сложение с уставкой с потенциометра двигателя (функция цифровых входов: 71/72). Если одновременно выбрано несколько фиксированных частот, приоритет имеет частота с наибольшим значением (например: $20 > 10$ или $20 > 30$ ). <b>Примечание.</b> К уставке потенциометра двигателя добавляется самое высокое из активных значений фиксированной частоты, если двум цифровым входам назначены функции 71 или 72.			

<b>P465</b>	<b>[-01] Массив фикс.частот</b> ... (Фиксированная частота / массив частот) <b>[-15]</b>			
-400.0 ... 400.0 Гц { [-01] = 5.0 } { [-02] = 10.0 } { [-03] = 20.0 } { [-04] = 35.0 } { [-05] = 50.0 } { [-06] = 70.0 } { [-07] = 100.0 } { [-08] = 0.0 } { [-09] = -5.0 } { [-10] = -10.0 } { [-11] = -20.0 } { [-12] = -35.0 } { [-13] = -50.0 } { [-14] = -70.0 } { [-15] = -100.0 }	Массив может содержать до 15 значений фиксированной частоты, которые в двоичном виде могут использоваться в функциях 50...54 цифровых входов.  <b>[-01]</b> = Фиксированная частота 1 / массив 1 <b>[-02]</b> = Фиксированная частота 2 / массив 2 <b>[-03]</b> = Фиксированная частота 3 / массив 3 <b>[-04]</b> = Фиксированная частота 4 / массив 4 <b>[-05]</b> = Фиксированная частота-массив 5 <b>[-06]</b> = Фиксированная частота-массив 6 <b>[-07]</b> = Фиксированная частота-массив 7 <b>[-08]</b> = Фиксированная частота-массив 8			<b>[-09]</b> = Фиксированная частота-массив 9 <b>[-10]</b> = Фиксированная частота-массив 10 <b>[-11]</b> = Фиксированная частота-массив 11 <b>[-12]</b> = Фиксированная частота-массив 12 <b>[-13]</b> = Фиксированная частота-массив 13 <b>[-14]</b> = Фиксированная частота-массив 14 <b>[-15]</b> = Фиксированная частота-массив 15
<b>P466</b>	<b>Мин.частота ПИД-регулятора</b> (Минимальная частота процессного регулятора)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Гц { 0.0 }	Регулятор минимальных частот поддерживает минимальное значение регулирующей составляющей, даже если ведущее значение равно «Null», что позволяет обеспечить выравнивание компенсатора. Подробнее см. P400 и (глава 8.2).			

<b>P475</b> [-01] <b>Задержка включения / выключения</b> ... (Задержка включения / выключения) [-07] <b>Цифровая функция</b>			<b>S</b>	
-30 000 ... 30,000 с { 0 000 }	Настраиваемая задержка включения / выключения для цифровых входов и цифровых функций аналоговых входов. Предусмотрена возможность использования в качестве фильтрующей команды включения, либо в качестве регулятора управления простым процессом.			
[-01] = Цифровой вход 1 [-02] = Цифровой вход 2 [-03] = Цифровой вход 3 [-04] = Цифровой вход 4 [-05] = Цифровой вход 5 [-06] = Цифровой вход 6 / AIN1 [-07] = Цифровой вход 7 / AIN2		Положительные величины = задержка включения Отрицательные величины = задержка выключения		
<b>P480</b> [-01] <b>Функция битов на входе</b> ... <b>шины переключения входов / выходов</b> [-12] (Функция битов на входе шины переключения входов / выходов)				
0 ... 80 { [-01] = 33 } { [-02] = 34 } { [-03] = 36 } { [-04] = 12 } { [-05] = 65 } { [-06...-10] = 00 } { [-11] = 68 } { [-12] = 76 }	Биты на входе шины переключения входов / выходов воспринимаются как цифровые входы. Они могут быть заданы для одних и тех же функций (P420). Данные биты вх/вых. у приборов с встроенным AS-интерфейсом могут использоваться самостоятельно или совместно с модулем расширения вх/вых. (SK xU4-IOE). Для приборов с AS-i приоритетным является AS-i. В этом случае соответствующие биты не будут использоваться модулем расширения вх/вых. [-01] = Bus / AS-i Dig In1 (Bus IO In Bit 0 + AS-i 1 или DI 1 <b>второго</b> SK xU4-IOE (DigIn 09)) [-02] = Bus / AS-i Dig In2 (Bus IO In Bit 1 + AS-i 2 или DI 2 <b>второго</b> SK xU4-IOE (DigIn 10)) [-03] = Bus / AS-i Dig In3 (Bus IO In Bit 2 + AS-i 3 или DI 3 <b>второго</b> SK xU4-IOE (DigIn 11)) [-04] = Bus / AS-i Dig In4 (Bus IO In Bit 3 + AS-i 4 или DI 4 <b>второго</b> SK xU4-IOE (DigIn 12)) [-05] = Bus / AS-i Dig In5 (Bus IO In Bit 4 + AS-i 5 или DI 1 <b>первого</b> SK xU4-IOE (DigIn 05)) [-06] = Bus / IOE Dig In2 (Bus IO In Bit 5 + DI 2 <b>первого</b> SK xU4-IOE (DigIn 06)) [-07] = Bus / IOE Dig In3 (Bus IO In Bit 6 + DI 3 <b>первого</b> SK xU4-IOE (DigIn 07)) [-08] = Bus / IOE Dig In4 (Bus IO In Bit 7 + DI 4 <b>первого</b> SK xU4-IOE (DigIn 08)) [-09] = Merker 1 <sup>1)</sup> [-10] = Merker 2 <sup>1)</sup> [-11] = Бит 8 шина Команда управления [-12] = Бит 9 шина Команда управления Возможные функции для битов входа шины представлены в таблице функций цифровых входов для параметра (P420). Функции {14} „Дистанционное управление“ и {29} „Разблокировка блока уставки“ не доступны.			

1) Функция Merker доступна только при управлении через управляющие клеммы.

<b>P481</b>	<b>[ -01 ]</b> ... <b>[ -10 ]</b>	<b>Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов</b> <i>(Функция битов на выходе шины переключения входов / выходов)</i>			
0 ... 40 { [-01] = 18 } { [-02] = 08 } { [-03] = 30 } { [-04] = 33 } { [-05] = 36 } { [-06] = 39 } { [-07] = 00 } { [-08] = 00 } { [-09] = 30 } { [-10] = 33 }	<p>Биты на выходе шины переключения входов / выходов воспринимаются в качестве многофункциональных релейных выходов. Они могут быть заданы для одних и тех же функций (P434).</p> <p>Данные биты вх/вых. у приборов с встроенным AS-интерфейсом могут использоваться самостоятельно или совместно с модулем расширения вх/вых. (SK xU4-IOE).</p> <p><b>[-01] = Bus / AS-i Dig Out1</b> (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1)  <b>[-02] = Bus / AS-i Dig Out2</b> (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2)  <b>[-03] = Bus / AS-i Dig Out3</b> (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3)  <b>[-04] = Bus / AS-i Dig Out4</b> (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4)  <b>[-05] = Bus / AS-i Dig Out5</b> (Bus IO Out Bit 4 + AS-i 5          + DO 1 <b>первого</b> SK xU4-IOE (DigOut 02))  <b>[-06] = Bus / AS-i Dig Out6</b> (Bus IO Out Bit 5 + AS-i 6          + DO 2 <b>первого</b> SK xU4-IOE (DigOut 03))  <b>[-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1</b> (Merker1<sup>1)</sup> + DO 1 <b>второго</b> SK xU4-IOE (DigOut 04))  <b>[-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2</b> (Merker2<sup>1)</sup> + DO 2 <b>второго</b> SK xU4-IOE (DigOut 05))  <b>[-09] = Бит 10</b> шина Команда управления  <b>[-10] = Бит 13</b> шина Команда управления</p> <p>Возможные функции для битов выхода шины представлены в таблице функций цифровых выходов (P434).</p>				

1) Функция Merker доступна только при управлении через управляющие клеммы.

### P480 ... P481 Использование меток

Используя две метки, можно задавать простые условия в функциях.

Для этого в параметре (P481) в массиве [-09] – «Метка 1» или [-10] – «Метка 2» задается событие, при выполнении которого будет выполняться некоторая функция (например, будет выводиться предупреждение о перегреве позистора на двигателе).

В параметре P480 в массиве [-11] или [-12] присваивается функция, которая будет выполняться преобразователем, если наступит такое событие. То есть параметр P480 определяет реакцию преобразователя частоты.

*Пример:*

Если температура двигателя оказывается в диапазоне перегрева («Перегрев двиг. РТС»), частотный преобразователь должен снизить рабочую скорость вращения до определенного значения (например, используя активную фиксированную частоту). Это можно реализовать, отключив аналоговый вход 1, через который задается собственная уставка.

Необходимо уменьшить нагрузку на двигатель и стабилизировать температуру, целенаправленно снизив частоту вращения привода на заданную величину до того, как отключится преобразователь и будет передана ошибка.

Шаг	Описание	Функция
1	Определить условие (событие), метке 1 присваивается функция «Предупреждение о перегреве двигателя»	P481 [-07] → функция «12»
2	Определить ответное действие, метке 1 присвоить функцию «Уставка 1 вкл/выкл»	P480 [-09] → функция «19»

В зависимости от функций, выбранных в (P481), функцию можно преобразовать в обратную, используя нормирование (P482).

<b>P482</b>	<b>[-01] Биты на вых шине</b> ... (Нормирование выходных битов шины <b>[-10] ввода-вывода)</b>		<b>S</b>	
-400 ... 400 % { все 10 }	<p>Регулировка предельных значений в выходных битах шины. Если значение отрицательное, используется функция, обратная выходной.</p> <p>В случае достижения предельного значения: если задано положительное значение, на выходе генерируется высокий сигнал, если отрицательное — низкий сигнал.</p> <p><b>[-01] = AS-Цифр Вых1</b> (Шина IO вых бит 0 + AS-i 1)  <b>[-02] = AS-Цифр Вых2</b> (Шина IO вых бит 1 + AS-i 2)  <b>[-03] = AS-Цифр Вых3</b> (Шина IO вых бит 2 + AS-i 3)  <b>[-04] = AS-Цифр Вых4</b> (Шина IO вых бит 3 + AS-i 4)  <b>[-05] = Шина / цифр. выход1 IOE</b> (шина IO вых бит 4 + цифр. выход 1 первого SK xU4-OE (DigOut 02))  <b>[-06] = Шина / цифр. выход2 IOE</b> (шина IO вых бит 5 + цифр. выход 2 первого SK xU4-OE (DigOut 03))  <b>[-07] = Шина / цифр. выход1 2-го IOE</b> (метка1 + цифр. выход 1 второго SK xU4-OE (DigOut 04))  <b>[-08] = Шина / цифр. выход2 2-го IOE</b> (метка2 + цифр. выход 2 второго SK xU4-OE (DigOut 05))  <b>[-09] = Бит 10, статусное слово шины</b>  <b>[-10] = Бит 13, статусное слово шины</b></p>			
<b>P483</b>	<b>[-01] Гистерезис вых шины</b> ... (Гистерезис выходных битов шины ввода-вывода) <b>[-10] вывода)</b>		<b>S</b>	
1 ... 100 % { все 10 }	<p>Разница между точкой включения и выключения для предотвращения возникновения колебаний выходного сигнала.</p> <p><b>[-01] = AS-Цифр Вых1</b> (Шина IO вых бит 0 + AS-i 1)  <b>[-02] = AS-Цифр Вых2</b> (Шина IO вых бит 1 + AS-i 2)  <b>[-03] = AS-Цифр Вых3</b> (Шина IO вых бит 2 + AS-i 3)  <b>[-04] = AS-Цифр Вых4</b> (Шина IO вых бит 3 + AS-i 4)  <b>[-05] = Шина / цифр. выход1 IOE</b> (шина IO вых бит 4 + цифр. выход 1 первого SK xU4-OE (DigOut 02))  <b>[-06] = Шина / цифр. выход2 IOE</b> (шина IO вых бит 5 + цифр. выход 2 первого SK xU4-OE (DigOut 03))  <b>[-07] = Шина / цифр. выход1 2-го IOE</b> (метка1 + цифр. выход 1 второго SK xU4-OE (DigOut 04))  <b>[-08] = Шина / цифр. выход2 2-го IOE</b> (метка2 + цифр. выход 2 второго SK xU4-OE (DigOut 05))  <b>[-09] = Бит 10, статусное слово шины</b>  <b>[-10] = Бит 13, статусное слово шины</b></p>			
<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Информация об использовании системы шины содержится в руководстве, прилагаемом к соответствующей шине.</p>				



### 5.2.6 Дополнительные параметры

Параметр {заводская настройка}	Значение настройки / Описание / Примечание		Защищенный параметр	Набор параметров		
<b>P501</b>	<b>[ -01 ] Имя ПЧ</b> ... <b>[ -20 ]</b> <i>(Имя преобразователя частоты)</i>					
A...Z (char) { 0 }	Произвольное название (имя) устройства (не более 20 знаков). Это имя используется для идентификации частотного преобразователя в программе NORD CON или в сети.					
<b>P502</b>	<b>[ -01 ] Значение основной функции</b> ... <b>[ -03 ]</b> <i>(Значение основной функции)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>		
0 ... 57 { все 0 }	<p>Выбор до трех основных значений мастера для вывода в систему шин (см.P503). Распределение этих значений осуществляется на слэиве при помощи (P546). Определение частот: (📖 пункт 8.9 "Определение порядка обработки уставки и действительного значения (частоты)")</p> <p><b>[ -01 ] = Эталонное значение 1    [ -02 ] = Эталонное значение 2    [ -03 ] = Эталонное значение 3</b></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Выбор возможных значений настройки для эталонных значений:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>0</b> = Выкл.</p> <p><b>1</b> = Фактическая частота</p> <p><b>2</b> = Фактическая скорость</p> <p><b>3</b> = Ток</p> <p><b>4</b> = Моментный ток</p> <p><b>5</b> = Состояние цифрового вх/вых.</p> <p><b>6</b> = ... 7 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>8</b> = Уставка частоты</p> <p><b>9</b> = Номер ошибки</p> <p><b>10</b> = ... 11 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>12</b> = Биты 0-7 на выходе шины переключения входов / выходов</p> <p><b>13</b> = ... 16 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>17</b> = Значение аналогового входа 1</p> <p><b>18</b> = Значение аналогового входа 2</p> <p><b>19</b> = Уставка част. Эталонное значение, „Уставка частоты Эталонное значение“</p> <p><b>20</b> = Уставка част. по лин.изм. Эт.знач., „Уставка частоты по линейному изменению Эталонное значение“</p> <p><b>21</b> = Факт.част.без проскальз. Эт.знач. „Фактическая частота без проскальзывания Эталонное значение“</p> <p><b>22</b> = Частота вращения энкодера</p> <p><b>23</b> = Факт.част. с проскальз. „Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>24</b> = Эт.знач. Факт.частота с проскальз. „Эталонное значение Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>53</b> = Факт.знач.1 ПЛК</p> <p><b>54</b> = Факт.знач.2 ПЛК</p> <p><b>55</b> = Факт.знач.3 ПЛК</p> <p><b>56</b> = Факт.знач.4 ПЛК</p> <p><b>57</b> = Факт.знач.5 ПЛК</p> </td> </tr> </table>				<p><b>0</b> = Выкл.</p> <p><b>1</b> = Фактическая частота</p> <p><b>2</b> = Фактическая скорость</p> <p><b>3</b> = Ток</p> <p><b>4</b> = Моментный ток</p> <p><b>5</b> = Состояние цифрового вх/вых.</p> <p><b>6</b> = ... 7 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>8</b> = Уставка частоты</p> <p><b>9</b> = Номер ошибки</p> <p><b>10</b> = ... 11 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>12</b> = Биты 0-7 на выходе шины переключения входов / выходов</p> <p><b>13</b> = ... 16 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p>	<p><b>17</b> = Значение аналогового входа 1</p> <p><b>18</b> = Значение аналогового входа 2</p> <p><b>19</b> = Уставка част. Эталонное значение, „Уставка частоты Эталонное значение“</p> <p><b>20</b> = Уставка част. по лин.изм. Эт.знач., „Уставка частоты по линейному изменению Эталонное значение“</p> <p><b>21</b> = Факт.част.без проскальз. Эт.знач. „Фактическая частота без проскальзывания Эталонное значение“</p> <p><b>22</b> = Частота вращения энкодера</p> <p><b>23</b> = Факт.част. с проскальз. „Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>24</b> = Эт.знач. Факт.частота с проскальз. „Эталонное значение Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>53</b> = Факт.знач.1 ПЛК</p> <p><b>54</b> = Факт.знач.2 ПЛК</p> <p><b>55</b> = Факт.знач.3 ПЛК</p> <p><b>56</b> = Факт.знач.4 ПЛК</p> <p><b>57</b> = Факт.знач.5 ПЛК</p>
<p><b>0</b> = Выкл.</p> <p><b>1</b> = Фактическая частота</p> <p><b>2</b> = Фактическая скорость</p> <p><b>3</b> = Ток</p> <p><b>4</b> = Моментный ток</p> <p><b>5</b> = Состояние цифрового вх/вых.</p> <p><b>6</b> = ... 7 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>8</b> = Уставка частоты</p> <p><b>9</b> = Номер ошибки</p> <p><b>10</b> = ... 11 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>12</b> = Биты 0-7 на выходе шины переключения входов / выходов</p> <p><b>13</b> = ... 16 зарезервировано для Posicon <a href="#">BU0210</a></p>	<p><b>17</b> = Значение аналогового входа 1</p> <p><b>18</b> = Значение аналогового входа 2</p> <p><b>19</b> = Уставка част. Эталонное значение, „Уставка частоты Эталонное значение“</p> <p><b>20</b> = Уставка част. по лин.изм. Эт.знач., „Уставка частоты по линейному изменению Эталонное значение“</p> <p><b>21</b> = Факт.част.без проскальз. Эт.знач. „Фактическая частота без проскальзывания Эталонное значение“</p> <p><b>22</b> = Частота вращения энкодера</p> <p><b>23</b> = Факт.част. с проскальз. „Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>24</b> = Эт.знач. Факт.частота с проскальз. „Эталонное значение Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>53</b> = Факт.знач.1 ПЛК</p> <p><b>54</b> = Факт.знач.2 ПЛК</p> <p><b>55</b> = Факт.знач.3 ПЛК</p> <p><b>56</b> = Факт.знач.4 ПЛК</p> <p><b>57</b> = Факт.знач.5 ПЛК</p>					

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Подробное описание обработки уставок и фактических значений: (📖 пункт 8.8).

P503	Шина вед. функции (Вывод ведущей функции)		S			
0 ... 3 { 0 }	<p>В установках, в которых имеются ведущие и ведомые устройства, это в этом параметре указывается шина, по которой ведущее устройство будет передавать ведущее значение (P502) ведомому устройству. С другой стороны, на ведомом устройстве посредством параметров (P509), (P510), (P546 ) задаются источник управляющего слова и ведущего значения и порядок их обработки в ведомом устройстве.</p>					
<p>Определение режима обмена данными для модуля ParameterBox и NORDCON.</p>						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>0 = Выкл</b>  <b>Нет</b> управляющего слова (STW) и ведущего значения,  <b>Если нет модулей шины</b> (например, SK xU4-IOE), подключенных к системной шине, доступно только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.</p> <p><b>1 = Шина CANopen</b>  <b>Управляющее слово</b> и ведущее значение передаются по системной шине  <b>Если нет модулей шины</b> (например, SK xU4-IOE), подключенных к системной шине, доступно только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>2 = Шина активна</b>  <b>Нет</b> управляющего слова (STW) или ведущего значения,  <b>Все</b> преобразователи, подключенные к системной шине, доступны с модуля ParameterBox и из программы NORDCON, даже если отсутствуют модули шины. Условие: все преобразователи в этом режиме</p> <p><b>3 = CANopen + Шина активна</b>  <b>Управляющее слово</b> и ведущее значение передаются по системной шине  <b>Все</b> преобразователи, подключенные к системной шине, доступны с модуля ParameterBox и из программы NORDCON, даже если отсутствуют модули шины. Условие: все остальные преобразователи в режиме { 2 } «Шина активна».</p> </td> </tr> </table>					<p><b>0 = Выкл</b>  <b>Нет</b> управляющего слова (STW) и ведущего значения,  <b>Если нет модулей шины</b> (например, SK xU4-IOE), подключенных к системной шине, доступно только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.</p> <p><b>1 = Шина CANopen</b>  <b>Управляющее слово</b> и ведущее значение передаются по системной шине  <b>Если нет модулей шины</b> (например, SK xU4-IOE), подключенных к системной шине, доступно только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.</p>	<p><b>2 = Шина активна</b>  <b>Нет</b> управляющего слова (STW) или ведущего значения,  <b>Все</b> преобразователи, подключенные к системной шине, доступны с модуля ParameterBox и из программы NORDCON, даже если отсутствуют модули шины. Условие: все преобразователи в этом режиме</p> <p><b>3 = CANopen + Шина активна</b>  <b>Управляющее слово</b> и ведущее значение передаются по системной шине  <b>Все</b> преобразователи, подключенные к системной шине, доступны с модуля ParameterBox и из программы NORDCON, даже если отсутствуют модули шины. Условие: все остальные преобразователи в режиме { 2 } «Шина активна».</p>
<p><b>0 = Выкл</b>  <b>Нет</b> управляющего слова (STW) и ведущего значения,  <b>Если нет модулей шины</b> (например, SK xU4-IOE), подключенных к системной шине, доступно только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.</p> <p><b>1 = Шина CANopen</b>  <b>Управляющее слово</b> и ведущее значение передаются по системной шине  <b>Если нет модулей шины</b> (например, SK xU4-IOE), подключенных к системной шине, доступно только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.</p>	<p><b>2 = Шина активна</b>  <b>Нет</b> управляющего слова (STW) или ведущего значения,  <b>Все</b> преобразователи, подключенные к системной шине, доступны с модуля ParameterBox и из программы NORDCON, даже если отсутствуют модули шины. Условие: все преобразователи в этом режиме</p> <p><b>3 = CANopen + Шина активна</b>  <b>Управляющее слово</b> и ведущее значение передаются по системной шине  <b>Все</b> преобразователи, подключенные к системной шине, доступны с модуля ParameterBox и из программы NORDCON, даже если отсутствуют модули шины. Условие: все остальные преобразователи в режиме { 2 } «Шина активна».</p>					

P504	Частота ШИМ (Частота ШИМ)		S	
3,0 ... 16.4 кГц { 6.0 }	<p>При помощи данного параметра меняется внутренняя частота импульсов контроллера системы питания. Установка более высокого значения позволяет снизить шум при работе двигателя, но при этом приводит к увеличению электромагнитных помех и снижению потенциального номинального крутящего момента двигателя.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Соблюдать допустимый уровень помех, указанный для стандартных значений устройства, а также технические условия и регламенты, принятые в отношении электромонтажа.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Увеличение частоты ШИМ может привести к уменьшению выходного тока в некотором промежутке времени (характеристика 2t). При достижении значения температуры, при котором генерируется предупреждение (C001), частота ШИМ уменьшается дискретно до стандартного значения. После снижения температур преобразователя частота ШИМ будет восстановлена до прежних значений.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ. Настройка 16.1:</b> Посредством этой настройки активируется автоматическая регулировка частоты ШИМ. Частотный преобразователь непрерывно вырабатывает самую большую частоту ШИМ, возможную при выполнении необходимых условий, таких как температура радиатора или предупреждение об избыточном токе</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> При перегрузке преобразователя частоты производится снижение пульсовой частоты в зависимости от уровня мгновенной перегрузки, чтобы не допустить отключения преобразователя по току (см. также <b>P537</b>).</p> <p>При использовании синусного фильтра необходимо обеспечить постоянную пульсовую частоту, чтобы не допустить отключений по ошибке «Ошибка модуля» (<b>E4.0</b>).</p> <p>Чтобы выбрать постоянные значения пульсовой частоты, задать следующие настройки:  <i>Настройка 16.2:</i> 6 кГц  <i>Настройка 16.3:</i> 8 кГц</p> <p>Внимание! При использовании этих настроек в некоторых случаях нельзя распознать короткие замыкания на выходе, возникшие до получения сигнала разблокировки.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ. Настройка 16.4:</b> Автоматическая регулировка нагрузки            Частота ШИМ регулируется автоматически в диапазоне между минимальным (максимальный запас нагрузки) и максимальным значением (минимальный запас нагрузки).            Во время разгона, а также при работе на высокой мощности (<math>\geq</math> номинальной мощности) устанавливается минимальное значение. При постоянной частоте вращения и работе с небольшой мощностью (<math>\leq 80\%</math> номинальной мощности) задается более высокая частота ШИМ.</p>			

<b>P505</b>	<b>Абсол. min частота</b> (Абсолютная минимальная частота)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 10.0 В { 2,0 }	<p>Значение частоты, ниже которого преобразователь не может опускаться. Если уставка меньше абсолютной минимальной частоты, производится выключение преобразователя или переключение на частоту 0.0 Гц.</p> <p>При абсолютной минимальной частоте активируются такие параметры, как управление тормозом (P434) и задержка уставки (P107). Если в параметре выбрано «pull», при реверсе реле тормоза не включается.</p> <p>При управлении грузоподъемным оборудованием без обратной связи по скорости вращения данное значение необходимо установить на минимальную величину, равную 2 Гц. При значении 2 Гц и выше начинается регулировка тока преобразователя, и а подключенный двигатель может обеспечивать достаточный крутящий момент.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Если выходная частота &lt; 4,5 Гц, включается контроль по предельному значению тока (глава 8.4.3).</p>			
<b>P506</b>	<b>Автоматический сброс ошибки</b> (Автоматический сброс ошибки)		<b>S</b>	
0 ... 7 { 0 }	<p>Сброс ошибки может быть выполнен как вручную, так и автоматически.</p> <p><b>0 = автоматический сброс ошибки отключен.</b></p> <p><b>1 ... 5 = число</b> допустимых автоматических сбросов ошибок за один цикл подключения к сети электропитания. После отключения и включения сети электропитания доступно максимальное число сбросов.</p> <p><b>6 = всегда,</b> сброс ошибки всегда производится автоматически после устранения причины ошибки.</p> <p><b>7 = выход запрещен,</b> сброс ошибки возможен только после нажатия клавиши ОК / Ввод или после отключения питающей сети. Сброс ошибки не производится даже после снятия разрешающего сигнала!</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Если в (P428) установлено «Вкл», в параметре (P506) нельзя выбрать 6 = «Автоматический сброс ошибки», так как возможно включение устройства с активной ошибкой, которое приведет к повреждению устройства / установки. Пример: короткое замыкание или замыкание на землю.</p>			

<b>P509</b>	<b>Источник команды управления</b> (Источник команды управления)		<b>S</b>	
0 ... 5 { 0 }	<p>Выбор интерфейса, посредством которого осуществляется управление ПЧ.</p> <p><b>0 = Упр.клемм. или клав., „Управление через управляющие клеммы или клавиатуру“</b> ** с помощью SimpleBox (если P510=0), ParameterBox или через биты шины (BUS I/O Bits).</p> <p><b>1 = Только упр.клеммы*</b>, управление ПЧ только через цифровые и аналоговые входы или через биты шины переключения входов/выходов.</p> <p><b>2 = USS *</b>, управляющие сигналы(разблокировка, направление вращения, ...) передаются через интерфейс RS485, уставка передается через аналоговый вход или фиксированные частоты.</p> <p><b>3 = Системная шина*</b>, настройка для управления через мастер-шину шинного интерфейса</p> <p><b>4 = Циркулярная передача сообщений через системную шину*</b>, настройка для управления через мастер-привод в режиме мастер / слэйв (например, при обеспечении одновременного движения)</p> <p><b>5 = AS-i *</b>, управление через AS-интерфейс с протоколом CTT2 (дублируемый слэйв)</p> <p>*) Управление с клавиатуры (приборы SimpleBox, ParameterBox, PotentiometerBox) заблокировано, возможность проведения параметризации все еще сохраняется.</p> <p>**) В случае прерывания связи при управлении с клавиатуры (блокировка по времени 0,5 секунд), ПЧ блокируется при отсутствии сообщения об ошибке.</p>			

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Описания опциональных систем шин представлены в дополнительных руководствах для соответствующих шин.

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

<b>P510</b>	<b>[-01] Источник уставок</b> <b>[-02] (Источник уставок)</b>		<b>S</b>	
0 ... 5 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	<p>Выбор источника уставки для установки параметров:</p> <p><b>[-01] = Источник основной уставки</b>      <b>[-02] = Источник вспомогательной уставки</b></p> <p>Выбор интерфейса, посредством которого обеспечивается получение ПЧ уставки.</p> <p><b>0 = Авто:</b> Источник уставки автоматически извлекается из настройки в параметре P509.</p> <p><b>1 = только управляющие клеммы,</b> цифровые и аналоговые входы управляют частотой, включая фиксированные</p> <p><b>2 = USS,</b> см. P509</p> <p><b>3 = Системная шина,</b> см. P509</p> <p><b>4 = Циркулярная передача сообщений через системную шину,</b> см. P509</p> <p><b>5 = AS-i,</b> см. P509</p>			
<b>P511</b>	<b>Скорость USS</b> (Скорость передачи данных USS)		<b>S</b>	
0 ... 3 { 3 }	<p>Скорость передачи данных в интерфейсе RS485. Все абоненты шины должны иметь одинаковую скорость передачи данных.</p> <p><b>0 = 4800 бод</b>      <b>2 = 19200 бод</b></p> <p><b>1 = 9600 бод</b>      <b>3 = 38400 бод</b></p>			
<b>P512</b>	<b>Адрес USS</b> (Адрес USS)			
0 ... 30 { 0 }	Адрес шины преобразователя для связи по USS.			
<b>P513</b>	<b>Таймаут сообщения</b> (Время ожидания передачи)		<b>S</b>	
-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 с { 0.0 }	<p>В системах, в которых преобразователь частоты управляется непосредственно через протокол CAN или интерфейс RS485, передачу данных на этом отрезке можно контролировать с помощью параметра (P513). После получения действующего пакета данных следующий должен поступить в течение установленного периода времени. В противном случае преобразователь сообщает о неполадку и выключается с ошибкой E010 &gt;Bus Time Out&lt; (&gt;Превышено время ожидания шины&lt;).</p> <p>Отслеживание обмена данными по системной шине производится со стороны преобразователя с помощью параметра (P120). Поэтому заводскую настройку ({0.0}) в параметре (P513), как правило, не рекомендуется менять. Исключение возможно в ситуациях, когда обнаружение ошибки, например, ошибки передачи данных на уровне полевой шины, со стороны дополнительного оборудования не вызывает отключения привода. В таком случае в параметре (P513) устанавливается настройка {-0,1}.</p> <p><b>0.0 = Выкл:</b> функция контроля по времени ожидания <b>не используется</b>.</p> <p><b>-0.1 = нет ошибки:</b> если оборудование обнаруживает ошибку, преобразователь не выключается.</p> <p><b>0.1 ... = Вкл:</b> функция контроля по времени ожидания включена.</p>			

<b>P514</b>	<b>Скорость CANbus</b> (Скорость передачи данных по CAN)		<b>S</b>	
0 ... 7 { 5 }	<p>Настройка скорости передачи данных через интерфейс системной шины. Все абоненты шины должны иметь одинаковую скорость передачи данных.</p> <p><b>Примечание.</b> Дополнительные модули (SK xU4-...) поддерживают только одну скорость 250 кбод. Поэтому при наличии дополнительных модулей не рекомендуется менять стандартную настройку преобразователя (250 бод).</p> <p><b>0</b> = 10 кбод      <b>3</b> = 100 кбод      <b>6</b> = 500 кбод  <b>1</b> = 20 кбод      <b>4</b> = 125 кбод      <b>7</b> = 1 Мбод* (только для проведения тестов)  <b>2</b> = 50 кбод      <b>5</b> = <b>250 кбод</b></p>			
*) надежная работа устройств не гарантируется				
<b>P515</b>	<b>Настр. адреса CANbus</b> (Адреса системной шины CAN)		<b>S</b>	
0 ... 255 <sub>дес</sub> { все 32 <sub>дес</sub> } или { все 20 <sub>гекс</sub> }	<p>Настройка адресов системной шины.</p> <p><b>[-01] = Адрес ведомого</b>, адрес приема для системной шины  <b>[-02] = Адрес ведомого в широкопередаточном режиме</b>, адрес приема для системной шины (ведомое устройство)  <b>[-03] = Адрес ведущего</b>, «Адрес ведущего устройства для широкопередаточной передачи», адрес передачи для системной шины (ведущее устройство)</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Если к шине подключено до четырех SK 200E, необходимо настроить адреса следующим образом: → ЧП 1 = 32, ЧП2 = 34, ЧП3 = 36, ЧП4 = 38.</p> <p>Если адрес системной шины задается аппаратно (см. документы по проектированию и заказу оборудования), настройки параметра (<b>P515</b>) игнорируются.</p>			
<b>P516</b>	<b>Пропуск. частота 1</b> (Частота пропуска 1)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Гц { 0.0 }	<p>При значении, заданном в (P517), выполняется подавление выходной частоты.</p> <p>Данный диапазон поддерживается по установленной линейной характеристике торможения и ускорения; его непрерывная подача на выход не предусмотрена. Не следует задавать частоты меньше, чем абсолютная минимальная частота.</p> <p><b>0.0</b> = Частота пропуска не используется</p>			
<b>P517</b>	<b>Пропуск. диапазон 1</b> (Диапазон пропуска 1)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 50.0 Гц { 2.0 }	<p>Диапазон пропуска для &gt;частоты пропуска 1 &lt; P516. Это значение прибавляется или вычитается из частоты пропуска.</p> <p>Диапазон пропуска 1: P516 - P517 ... P516 + P517</p>			
<b>P518</b>	<b>Пропуск. частота 2</b> (Частота пропуска 2)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Гц { 0.0 }	<p>При значении, заданном в (P519), выполняется подавление выходной частоты.</p> <p>Данный диапазон поддерживается по установленной линейной характеристике торможения и ускорения; его непрерывная подача на выход не предусмотрена. Не следует задавать частоты меньше, чем абсолютная минимальная частота.</p> <p><b>0.0</b> = Частота пропуска не используется</p>			

<b>P519</b>	<b>Пропуск. диапазон 2</b> (Диапазон пропуска 2)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 50.0 Гц { 2.0 }	Диапазон пропуска для >частоты пропуска 2< P518. Это значение прибавляется или вычитания из частоты пропуска. Диапазон пропуска 2: P518 - P519 ... P518 + P519			

<b>P520</b>	<b>Подхват част. вращ.</b> (Подхват частоты вращения)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	----------------------------------------------------------	--	----------	----------

0 ... 4  
{ 0 }

Данная функция необходима для подключения преобразователя к уже вращающемуся двигателю, к примеру, в приводах вентилятора. Если частота двигателя >100 Гц, подхват частоты возможен только в режиме регулировки скорости (режим сервоуправления P300 = ВКЛ.).

**0 = Выключен**, подхват не производится.

**1 = Оба направления**, преобразователь ищет частоту в обоих направлениях.

**2 = Направление уставки**, поиск осуществляется только в направлении имеющейся уставки.

**3 = Оба направления после отключения**, как { 1 }, только после отключения сети и неполадки

**4 = Направл. уставки п/ош.**, как { 2 }, только после отключения сети и неполадки

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В силу причин, связанных с физическими свойствами, подхват частоты вращения производится при значениях выше 1/10 номинальной частоты двигателя, но не ниже 10 Гц.

	Пример 1	Пример 2
<b>(P201)</b>	50 Гц	200 Гц
<b>f=1/10*(P201)</b>	f=5 Гц	f=20 Гц
<b>Сравнение f с f<sub>min</sub></b> с: f <sub>min</sub> =10 Гц	5 Гц < 10 Гц	20 Гц > 10 Гц
<b>Результат f<sub>подхв</sub>=</b>	<u>Подхват частоты работает от f<sub>подхв</sub>=10 Гц.</u>	<u>Подхват частоты работает от f<sub>аподх</sub>=20 Гц.</u>

**ПРИМЕЧАНИЕ. СДПМ:** Функция подхвата автоматически определяет направление вращения. При настройке функции 2 устройство ведет себя так же, как и с функцией 1. При настройке функции 4 устройство ведет себя так же, как и с функцией 3.

В режиме управления по потокосцеплению с датчиком функция подхвата частоты может использоваться, если определено положение ротора по данным инкрементного энкодера. Это значит, что двигатель нельзя вращать после питающего тока преобразователя.

<b>P521</b>	<b>Точность подхвата</b> (Точность подхвата)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	-------------------------------------------------	--	----------	----------

0.02... 2.50 Гц  
{ 0.05 }

Этот параметр определяет шаг поиска частоты подхвата. Слишком большие значения влияют на точность и служат причиной отключения преобразователя по сверхтоку. При слишком маленьких значениях время поиска значительно увеличивается.

<b>P522</b>	<b>Офсет подхвата</b> (Смещение подхвата)		<b>S</b>	<b>P</b>
-------------	----------------------------------------------	--	----------	----------

-10.0 ... 10.0 В  
{ 0.0 }

Значение частоты, складываемое с искомым значением частоты. Таким образом можно всегда попадать в моторный диапазон, не попадая в генераторный и в диапазон прерывателя торможения.

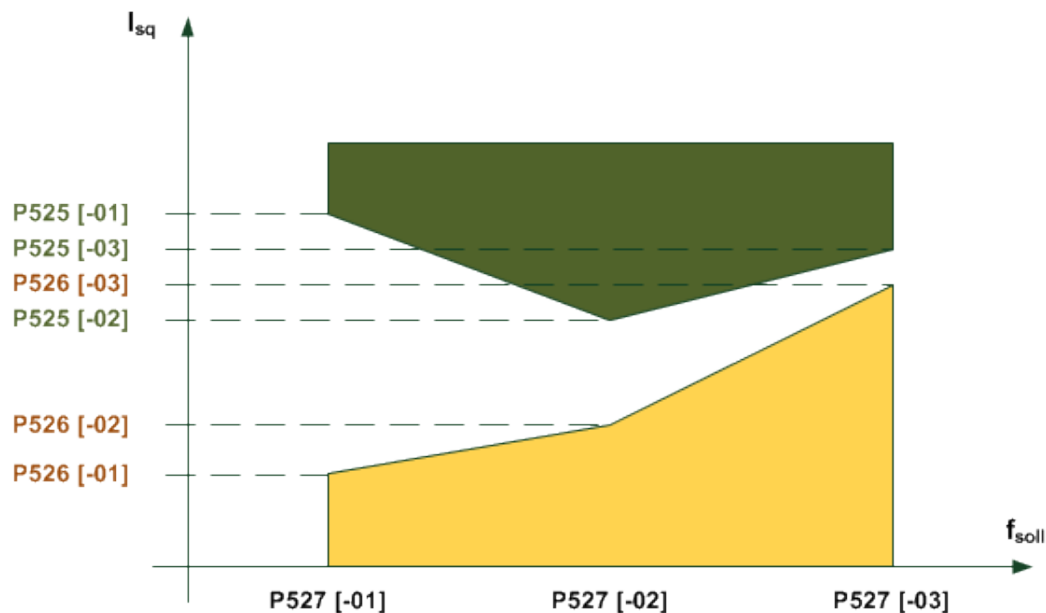


<b>P523</b>		<b>Заводские установки</b> <i>(Заводские установки)</i>			
0 ... 3 { 0 }		<p>Восстановление заводской настройки в выбранном диапазоне параметров. После выбора диапазона, подтвердить действие клавишей «Ввод». Если значение изменено, значение параметра автоматически устанавливается равным нулю.</p> <p><b>0 = Не изменять:</b> не меняет параметризацию.</p> <p><b>1 = Заводские настройки:</b> Во всех параметрах преобразователя восстанавливаются заводские значения. Все старые значения будут утеряны.</p> <p><b>2 = Заводские настройки без сети:</b> Восстановление заводских настроек во всех параметрах преобразователя частоты, <u>за исключением</u> параметров шины.</p> <p><b>3 = Заводские установки без двигателя:</b> Восстановление заводских настроек во всех параметрах преобразователя частоты, <u>за исключением</u> параметров двигателя (от <b>P201</b> до <b>P209</b>).</p> <p><b>Примечание:</b> Заводские настройки параметра P420 [-05], [-06] и [-07] зависят от используемых элементов управления, установленных на дополнительных гнездах <b>H1</b> и <b>H2</b>.</p>			
<b>P525</b>	[-01] ... [-03]	<b>Контр. Нагруз. Макс.</b> <i>(Максимальное значения контроля нагрузки)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
1 ... 400 % / 401 { все 401 }		<p>Выбор из 3 возможных значений:</p> <p><b>[-01] = Опорная точка 1      [-02] = Опорная точка 2      [-03] = Опорная точка 3</b></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Максимальное значение момента нагрузки.</p> <p>Верхнее предельное значение для контроля нагрузки. Возможно определение до 3 значений. Знак не учитывается (моторный / генераторный момент, правый / левый ход), обрабатываются только значения. Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров (P525) ... (P527) и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.</p> <p><b>401 = ВЫКЛ</b> отключение функции, контроль не производится. Это также является основной настройкой для преобразователя.</p>			
<b>P526</b>	[-01] ... [-03]	<b>Контр. Нагрузк. Мин.</b> <i>(Минимальное значение контроля нагрузки)</i>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % { все 0 }		<p>Выбор из 3 возможных значений:</p> <p><b>[-01] = Опорная точка 1      [-02] = Опорная точка 2      [-03] = Опорная точка 3</b></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Минимальное значение момента нагрузки.</p> <p>Нижнее предельное значение для контроля нагрузки. Возможно определение до 3 значений. Знак не учитывается, обрабатываются только значения (моторный / генераторный момент, правый / левый ход). Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров (P525) ... (P527) и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.</p> <p><b>0 = ВЫКЛ</b> отключение функции, контроль не производится. Это основная настройка преобразователя.</p>			

<b>P527</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-03]</b>	<b>Контр. нагруз. Част.</b> (Частота контроля нагрузки)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Гц { все 25.0 }	Выбор из 3 возможных значений: <b>[-01] = Опорная точка 1      [-02] = Опорная точка 2      [-03] = Опорная точка 3</b> <hr/> Опорное значение частоты Определение до 3 значений частоты, описывающих контрольный диапазон при использовании функции контроля по нагрузке. Опорное значение частоты нельзя вводить в порядке возрастания величин. Знак не учитывается (моторный / генераторный момент, правый / левый ход), обрабатываются только значения. Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров (P525) ... (P527) и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.				
<b>P528</b>		<b>Контр. нагруз. Зад.</b> (Задержка контроля нагрузки)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.10 ... 320.00 с { 2.00 }	Параметр (P528) задает время задержки, в течение которого подавляется вывод сообщения об ошибке (E12.5), генерируемого при выходе за пределы диапазона мониторинга ((P525) ... (P527)). После истечения этого времени выводится предупреждение «C12.5». В некоторых режимах (P529) можно подавлять сообщение об ошибке.				
<b>P529</b>		<b>Реж.контр.нагр.</b> (Режим контроля нагрузки)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 3 { 0 }	Параметр (P529) определяет ответное действие преобразователя на выход из контрольного диапазона ((P525) ... (P527)) после истечения времени задержки (P528). <b>0 = Ошибка и предупреждение</b> , при выходе из контрольного диапазона по истечению времени задержки, заданного в (P528), выводится ошибка (E12.5), по истечению половины времени — предупреждение (C12.5). <b>1 = Предупреждение</b> , при выюде из контрольного диапазона по истечению половины времени задержки, заданного в (P528), выводится предупреждение (C12.5). <b>2 = Ош.и.пред.пост.движ.</b> , « <i>Ошибка и предупреждение при постоянном движении</i> », как настройка «0», однако функция не используется во время ускорения. <b>3 = Предупреждение при пост. движении</b> , « <i>При постоянном движении только предупреждение</i> », как настройка «1», однако функция не используется во время ускорения.				

## **P525 ... P529      Контроль нагрузки**

При использовании функции контроля нагрузки можно задать область, в пределах которой крутящий момент нагрузки может меняться в зависимости от выходной частоты. Разрешается не более трех опорных значений для минимально допустимого крутящего момента и не более трех для максимально допустимого крутящего момента. Каждому из трех опорных значение соответствует некоторое значение частоты. Ниже первого и выше третьего значения частоты функция контроля не используется. Можно также отключить функцию на минимальных и максимальных значениях. По умолчанию функция отключена.



Время, после которого генерируется ошибка, является параметром, задаваемым в (P528). Если производится выход из допустимой области (на графике — выход из желтой или зеленой области), генерируется сообщение об ошибке **E12.5**, если в параметре (P529) вывод ошибки не запрещен.

По истечению половины интервала (P528), после которого выводится ошибка, генерируется предупреждение **C12.5**. Предупреждение выводится также в тех случаях, когда ошибка не генерируется. Если осуществляется контроль только по максимальному или минимальному значению, другие предельные значения нужно оставить без изменения. В качестве контрольной величины используется значение моментобразующего тока, а не вычисленное значение момента. Это позволяет добиться более точного контроля в области, где нет ослабления поля, без режима сервоуправления. В области ослабления поля в силу естественных причин невозможно поддержание момента.

Все параметры зависят от набора параметров. Параметры определяются тем набором параметров, который активирован в настоящий момент. Таким же образом не делается разницы между левым и правым ходом. То есть, функция контроля не зависит от знака частоты. Существует несколько режимов контроля нагрузки (P529).

Значения частоты, минимальное и максимальное частоты, заданные в разных элементах массива, рассматриваются всегда вместе. Частоту в элементах 0,1 и 2 не нужно сортировать в порядке увеличения, так как это делает преобразователь.

<b>P533</b>		<b>Коэффициент I<sup>2</sup>t двиг.</b> (Коэффициент I <sup>2</sup> t двигателя)		<b>S</b>	
50 ... 150 % { 100 }		Параметр P533 используется в функции контроля I <sup>2</sup> t двигателя для оценки силы тока двигателя. Чем больше коэффициент, тем большее допустимое значение тока.			
<b>P534</b>	<b>[-01]</b> <b>[-02]</b>	<b>Пред откл по моменту</b> (Предел отключения по моменту)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % / 401 { все 401 }		С помощью этого параметра можно задать как <b>моторный</b> [-01], так и <b>генераторный предел отключения</b> [-02]. При достижении величины, равной 80% от установленного значения, выводится предупреждение. При величине 100% выполняется отключение с выдачей сообщения об ошибке. Ошибка 12.1 выдается при превышении моторного предела отключения двигателя, 12.2 – при превышении генераторного. <b>[01]</b> = моторный предел отключения <b>[02]</b> = генераторный предел отключения <b>401 = ВЫКЛ</b> , функция не используется.			

<b>P535</b>	<b>Двигатель I<sup>2</sup>t</b> (Двигатель I <sup>2</sup> t)		
-------------	-----------------------------------------------------------------	--	--

0 ... 24  
{ 0 }

Рассчитывается температура двигателя в зависимости от выходного тока, времени и выходной частоты (охлаждение). При достижении предельных значений температуры производится отключение с ошибкой E002 (перегрев двигателя). Возможные положительные или отрицательные воздействия окружающей среды не учитываются.

Функция «I<sup>2</sup>t двигателя» может быть настроена дифференциально. Поддерживается 8 характеристических кривых с тремя разными интервалами срабатывания (<5 с, <10 с и <20 с). Интервалы срабатывания определены для классов 5, 10 и 20 полупроводниковых коммутационных аппаратов. В стандартных установка рекомендуется использовать **P535=5**.

Все характеристики рассчитываются от 0 Гц до половины номинальной частоты двигателя (P201), с момента достижения половины величины номинальной частоты доступно полное значение номинального тока.

При эксплуатации с несколькими двигателями функции контроля следует отключить.

**0 = Контроль по I<sup>2</sup>t двигателя не используется:** Функция не используется

Класс отключения 5, 60 с при 1,5 x I <sub>N</sub>		Класс отключения 10, 120 с при 1,5 x I <sub>N</sub>		Класс отключения 20, 240 с при 1,5 x I <sub>N</sub>	
I <sub>N</sub> при 0 Гц	P535	I <sub>N</sub> при 0 Гц	P535	I <sub>N</sub> при 0 Гц	P535
100%	1	100%	9	100%	17
90%	2	90%	10	90%	18
80%	3	80%	11	80%	19
70%	4	70%	12	70%	20
<b>60%</b>	<b>5</b>	60%	13	60%	21
50%	6	50%	14	50%	22
40%	7	40%	15	40%	23
30%	8	30%	16	30%	24

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Классы отключения 10 и 20 предназначены для установок с тяжелым пуском. В этом случае необходимо учитывать, что преобразователь частот должен обладать достаточной устойчивостью к нагрузкам.

<b>P536</b>	<b>Ограничение тока</b> (Ограничение тока)		<b>S</b>
-------------	-----------------------------------------------	--	----------

0.1 ... 2.0 / 2.1  
(кратно значению  
номинального тока  
преобразователя)  
{ 1.5 }

Значение выходного тока преобразователя ограничивается указанной величиной. При достижении этой предельной величины преобразователь снижает текущую выходную частоту.

Если используется функция аналогового входа (P400 = 13/14), предельное значение может меняться и при его достижении генерируется сообщение об ошибке (E12.4).

**0.1 ... 2.0 = Умножение** на номинальный ток преобразователя, в результате получается предельная величина.

**2.1 = ВЫКЛ** предельная величина не определена. Преобразователь обеспечивает максимально возможный ток.


<b>P537</b>	<b>Перегрузка по току</b> (Перегрузка по току)		<b>S</b>	
10 ... 200 % / 201 { 150 }	При определенной нагрузке данная функция обеспечивает защиту от быстрого отключения преобразователя. Если функция активна, производится ограничение выходного тока по заданному значению. Для этого выполняется кратковременное отключение отдельных транзисторов выходного каскада, величина рабочей выходной частоты, однако, не меняется.			
<b>10...200 % =</b>		<b>Предельная величина относительно номинального тока преобразователя</b>		
<b>201 =</b>		<b>Функция подавляется</b> , преобразователь выдает максимально возможный ток. На предельных значения тока, однако, возможно включение функции.		

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Возможно уменьшение ниже заданного значения посредством параметре P536.

При малых выходных частотах (< 4,5 Гц) или высокой частоте импульсов (> 6 кГц или 8 кГц, P504) значение отключения может уменьшаться за счет уменьшения мощности (глава 8.4).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если функция отключения (P537=201) не активна, а в параметре P504 выбрано высокое значение частоты импульсов, при достижении предельной мощности преобразовать снижает частоту импульсов автоматически. После снижения нагрузки частота импульсов увеличивается до исходного значения.

P539	<b>Контроль вых. напряж</b> <i>(Контроль выходного напряжения)</i>		S	P
0 ... 7 { 0 }	<p>Данная защитная функция контролирует выходной ток на клеммах U-V-W и проверяет правдоподобность измерений. В случае возникновения ошибки выдается сообщение об ошибке E016.</p> <p>Настройки 0 – 3 аналогичны настройкам 4 – 7, однако при использовании настроек 4 – 7 контроль механического тормоза отключен (только в конфигурация с дополнительной маркировкой «-BWRN»).</p> <p><b>0 = Механический тормоз:</b> Производится только контроль механического тормоза.</p> <p><b>1 = Механический тормоз + фазы двигателя:</b> Контролируется состояние механического тормоза, а также измеряется выходной ток и проверяется его симметрия. При нарушении симметрии преобразователь отключается с ошибкой E016.</p> <p><b>2 = Механический тормоз + ток возбуждения:</b> Контролируется состояние механического тормоза, а также в момент включения преобразователя частоты выполняется проверка тока возбуждения (тока поля). В случае недостаточного тока возбуждения происходит отключение преобразователя и выводится сообщение об ошибке E016. На этом этапе тормоз двигателя не отпускается.</p> <p><b>3 = Механический тормоз+фазы двигателя + возбуждение:</b> Помимо состояния механического тормоза, контролируются фазы двигателя и ток возбуждения (комбинация функций 1 и 2).</p> <p><b>4 = Выключено:</b> Функция не используется.</p> <p><b>5 = Только фазы двигателя:</b> Измерение выходного тока и проверка его на симметричность. При нарушении симметрии преобразователь отключается с ошибкой E016.</p> <p><b>6 = Только возбуждение:</b> Проверка уровня тока возбуждения (тока намагничивания) производится в момент включения преобразователя. В случае недостаточного тока возбуждения происходит отключение преобразователя и выводится сообщение об ошибке E016. На данном этапе тормоз двигателя не отпускается.</p> <p><b>7 = Фаза двигателя + возбуждение:</b> Сочетание функций 5 и 6, контролируются фазы двигателя и намагничивание.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Данная функция может служить дополнительной защитой в подъемных механизмах, однако для защиты людей необходимо дополнительно использовать другие средства защиты.</p>			

P540	Режим направл. вращ. (Режим направления вращения)		S	P
0 ... 7 { 0 }	<p>С целью защиты вместе с этим параметром можно использовать блокировку реверсирования, исключающую возможность вращения в неверном направлении. Эта функция не работает, если используется регулировка положения (P600 ≠ 0).</p> <p><b>0 = Нет, «Нет ограничений на направление вращения»</b></p> <p><b>1 = Кнопка заблокирована</b>, кнопка изменения направления вращения  на SimpleBox заблокирована</p> <p><b>2 = Только вправо*</b>, разрешается только вращение по часовой стрелке. Выбор «неправильного» направления вращения приводит к выдаче минимальной частоты P104 с правым полем вращения.</p> <p><b>3 = Только влево*</b>, возможно только вращение влево. Выбор «неправильного» направления вращения приводит к выдаче минимальной частоты P104 с левым полем вращения.</p> <p><b>4 = Только разреш. напр.</b> Направление вращения определяется сигналом разблокировки, в противном случае преобразователь не выдает частоту (0 Гц).</p> <p><b>5 = Блокировать вправо</b>, «Контроль только при вращении вправо»*, разрешается только правое поле вращения. Выбор «неправильного» направления вращения приводит к отключению (блокировке) ПЧ. Если необходимо, установить достаточно большое значение уставки (&gt;f<sub>min</sub>).</p> <p><b>6 = Блокировать влево</b>, «Контроль только при вращении влево»*, разрешается только левое поле вращения. Выбор «неправильного» направления вращения приводит к отключению (блокировке) ПЧ. Если необходимо, установить достаточно большое значение уставки (&gt;f<sub>min</sub>).</p> <p><b>7 = Только разреш. напр.</b>, «Контроль только в направлении разблокировки», направление вращения должно соответствовать сигналу разблокировки, в противном случае преобразователь отключается.</p>			
*) Применимо при управлении с клавиатуры и посредством управляющих клемм.				

<b>P541</b>	<b>Настройка реле</b> (Настройка цифрового выхода)		<b>S</b>	
-------------	-------------------------------------------------------	--	----------	--

0000 ... FFF (hex)  
{ 0000 }

Данная функция позволяет управлять реле и цифровыми выходами вне зависимости от состояния преобразователя частоты. Соответствующему выходу должна быть назначена функция «Внешнее управление».

Настройка реле может производиться вручную или по запросу с шины.

**Бит 0** = цифровой выход 1

**Бит 6** = Бит 5 Ан/Цифр Вых,  
“Шина/аналоговый или цифровой выход, бит 5”

**Бит 1** = Шина / выход AS-i Бит 0

**Бит 7** = Шина Цифр вых 7

**Бит 2** = Шина / выход AS-i Бит 1

**Бит 8** = Шина, цифровой выход 8

**Бит 3** = Шина / выход AS-i Бит 2

**Бит 9** = Бит 10, шина, слово состояния

**Бит 4** = Шина / выход AS-i Бит 3

**Бит 10** = Бит 13, шина, слово состояние

**Бит 5** = Бит 4 Ан/Цифр Вых,  
“Шина/аналоговый или цифровой выход, бит 4”

**Бит 11** = цифровой выход 2

	Бит 8-11	Бит 7-4	Бит 3-0	
Мин. значение	0000 <b>0</b>	0000 <b>0</b>	0000 <b>0</b>	двоичное <b>шестнадцатеричное</b>
Макс. значение	1111 <b>F</b>	1111 <b>F</b>	1111 <b>F</b>	двоичное <b>шестнадцатеричное</b>

Измененные настройки не сохраняются в модуле EEPROM. Поэтому после включения преобразователя (Power ON) параметр содержит значение по умолчанию.

Настройка значения через...

**ШИНУ:** В параметре сохраняется соответствующее шестнадцатеричное значение.

**SimpleBox:** Если используется SimpleBox, шестнадцатеричный код вводится напрямую.

**ParameterBox:** Каждый выход может быть вызван и активирован отдельно от других.

<b>P542</b>	[-01] <b>Упр. значением АО</b> [-02] (Задание аналогового выхода)		<b>S</b>	
-------------	----------------------------------------------------------------------	--	----------	--

0.0 ... 10.0 В  
{ все 0.0 }

... только в  
SK CU4-IOE или  
SK TU4-IOE

**[-01]** = первый модуль расширения, AOУT **первого** модуля расширения I/O (SK xU4IOE)

**[-02]** = второй модуль расширения, AOУT **второго** модуля расширения I/O (SK xU4IOE)

Эта функция позволяет задать аналоговый выход преобразователя независимо от рабочего состояния. Соответствующий аналоговый выход должен иметь настройку «Внешнее управление» (P418 = 7).

Настройка реле может производиться вручную или по запросу с шины. После подтверждения заданное значение выдается на аналоговом выходе.

Измененные настройки не сохраняются в модуле EEPROM. Поэтому после включения преобразователя (Power ON) параметр содержит значение по умолчанию.



P543 [-01] ... [-03]	Отпр. знач. в сеть1 ... 3 <i>(Действительное значение шины 1 ... 3)</i>	S	P
0 ... 57 { [-01] = 1 } { [-02] = 4 } { [-03] = 9 }	<p>Этот параметр задает значение, которое передается в ответ на запросы шины.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Более подробная информация содержится в соответствующем Руководстве по эксплуатации шины либо в описании параметра (P418). (Значения 0% ... 100% соответствуют 0000<sub>hex</sub> ... 4000<sub>hex</sub>) О нормировании действительного значения: (глава 8.8).</p>		
	<p><b>[-01] = действительное значение шины 1</b>    <b>[-02] = действительное значение шины 2</b>    <b>[-03] = действительное значение шины 3</b></p> <p>(Определение частот (глава 8.9))</p>		
	<p><b>0</b> = Выкл.</p> <p><b>1</b> = Фактическая частота</p> <p><b>2</b> = Фактическая скорость</p> <p><b>3</b> = Ток</p> <p><b>4</b> = Ток крутящего момента (100% = <b>P112</b>)</p> <p><b>5</b> = Состояние цифрового вх/вых.</p> <p><b>6</b> = ... 7 зарезервировано для POSICON <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>8</b> = Уставка частоты</p> <p><b>9</b> = Номер ошибки</p> <p><b>10</b> = ... 11 зарезервировано для POSICON <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>12</b> = Биты 0-7 на выходе шины переключения входов / выходов</p> <p><b>13</b> = ... 16 зарезервировано для POSICON <a href="#">BU0210</a></p> <p><b>17</b> = Значение аналогового входа 1</p> <p><b>18</b> = Значение аналогового входа 2</p>		<p><b>19</b> = Эталонное значение уставки частоты (<b>P503</b>)</p> <p><b>20</b> = Уст.част. по лин.изм. Эт.знач., „Уставка частоты по линейному изменению Эталонное значение“</p> <p><b>21</b> = Факт.част.без проскальз. Эт.знач., „Фактическая частота без проскальзывания Эталонное значение“</p> <p><b>22</b> = Частота вращения Датчик вращ., "Частота вращения по датчику вращения"</p> <p><b>23</b> = Факт.част. с проскальз. „Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>24</b> = Эт.знач. Факт.частота с проскальз. „Эталонное значение Фактическая частота с проскальзыванием“</p> <p><b>53</b> = Факт.знач.1 ПЛК</p> <p><b>54</b> = Факт.знач.2 ПЛК</p> <p><b>55</b> = Факт.знач.3 ПЛК</p> <p><b>56</b> = Факт.знач.4 ПЛК</p> <p><b>57</b> = Факт.знач.5 ПЛК</p>

\* Расположение цифр. входов при P543 = 5

Бит 0 = Цифр. вход 1 (ПЧ)

Бит 1 = Цифр. вход 2 (ПЧ)

Бит 2 = Цифр. вход 3 (ПЧ)

Бит 3 = Цифр. вход 4 (ПЧ)

Бит 4 = Цифр. вход 5 (ПЧ)

Бит 5 = Цифр. вход 6 (ПЧ)

Бит 6 = Цифр. вход 7 (ПЧ)

Бит 7 = Вход позистора (ПЧ)

Бит 8 = Цифр. вход DI1, 1. SK...IOE

Бит 9 = Цифр. вход DI2, 1. SK...IOE

Бит 10 = Цифр. вход DI3, 1. SK...IOE

Бит 11 = Цифр. вход DI4, 1. SK...IOE

Бит 12 = Цифр. выход 1 (ПЧ)

Бит 13 = мех. тормоз (ПЧ)

Бит 14 = Цифр. выход 2 (ПЧ)

Бит 15 = зарезервирован

<b>P546</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-03]</b>	<b>Функция шины – уставка</b> (Функция шины – уставка)	<b>S</b>	<b>P</b>																														
0 ... 36 { [-01] = 1 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 }	При управлении с шины возвращаемой уставке назначается функция. <b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Более подробная информация содержится в соответствующем Руководстве по эксплуатации шины либо в описании параметра (P400). (Значения 0 % ... 100 % соответствуют 0000 <sub>hex</sub> ... 4000 <sub>hex</sub> ) О нормировании уставки: (глава 8.8).																																	
		<b>[-01] = уставка шины 1</b>	<b>[-02] = уставка шины 2</b>	<b>[-03] = уставка шины 3</b>																														
<b>Допустимые значения:</b>																																		
<table border="0"> <tr> <td><b>0</b> = Выкл</td> <td><b>13</b> = Ограничение тока, «Ограничение по предельному значению тока»</td> </tr> <tr> <td><b>1</b> = Расчетная частота (16 бит)</td> <td><b>14</b> = Отключение по предельному значению тока «Отключение по предельному значению ток»</td> </tr> <tr> <td><b>2</b> = Сложение частот</td> <td><b>15</b> = Время ramпы, (P102/103)</td> </tr> <tr> <td><b>3</b> = Вычитание частот</td> <td><b>16</b> = Опереж. по моменту, (P214), умножение</td> </tr> <tr> <td><b>4</b> = Миним. частота</td> <td><b>17</b> = Умножение</td> </tr> <tr> <td><b>5</b> = Максимальная частота</td> <td><b>18</b> = Кривая управления</td> </tr> <tr> <td><b>6</b> = Значение ПИД</td> <td><b>19</b> = Серво-режим (момент)</td> </tr> <tr> <td><b>7</b> = Ном. знач. ПИД рег.</td> <td><b>20</b> = ввод-вывод шины, биты 0-7</td> </tr> <tr> <td><b>8</b> = ПИ-рег-р, тек. част.</td> <td><b>21</b> = ...25 зарезервировано, POSICON</td> </tr> <tr> <td><b>9</b> = ПИ-ограничение рабочей частоты</td> <td><b>31</b> = Цифр выход IOE, состояние DOUT первого модуля расширения</td> </tr> <tr> <td><b>10</b> = ПИ-контроль рабочей частоты</td> <td><b>32</b> = Аналоговый выход IOE, состояние AOUT первого модуля расширения), условие: P418 = функция «31» Значение должно быть в диапазоне 0 и 100 (0<sub>hex</sub> и 64<sub>hex</sub>). В противном случае аналоговый выход выдает минимальное значение.</td> </tr> <tr> <td><b>11</b> = Граница момент. тока, «Ограничение по предельному значению моментного тока»</td> <td><b>33</b> = Регулятор уставки момент. тока, „«Регулятор уставки крутящего момента»</td> </tr> <tr> <td><b>12</b> = Огр.момент тока выкл., «Отключение по передельному моментному току»</td> <td><b>34</b> = Коррекция диам., частота процесс. регулятор</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>35</b> = Коррекция диам., крут. момент</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>36</b> = Коррекция диам., частота + крут. мом.</td> </tr> </table>					<b>0</b> = Выкл	<b>13</b> = Ограничение тока, «Ограничение по предельному значению тока»	<b>1</b> = Расчетная частота (16 бит)	<b>14</b> = Отключение по предельному значению тока «Отключение по предельному значению ток»	<b>2</b> = Сложение частот	<b>15</b> = Время ramпы, (P102/103)	<b>3</b> = Вычитание частот	<b>16</b> = Опереж. по моменту, (P214), умножение	<b>4</b> = Миним. частота	<b>17</b> = Умножение	<b>5</b> = Максимальная частота	<b>18</b> = Кривая управления	<b>6</b> = Значение ПИД	<b>19</b> = Серво-режим (момент)	<b>7</b> = Ном. знач. ПИД рег.	<b>20</b> = ввод-вывод шины, биты 0-7	<b>8</b> = ПИ-рег-р, тек. част.	<b>21</b> = ...25 зарезервировано, POSICON	<b>9</b> = ПИ-ограничение рабочей частоты	<b>31</b> = Цифр выход IOE, состояние DOUT первого модуля расширения	<b>10</b> = ПИ-контроль рабочей частоты	<b>32</b> = Аналоговый выход IOE, состояние AOUT первого модуля расширения), условие: P418 = функция «31» Значение должно быть в диапазоне 0 и 100 (0 <sub>hex</sub> и 64 <sub>hex</sub> ). В противном случае аналоговый выход выдает минимальное значение.	<b>11</b> = Граница момент. тока, «Ограничение по предельному значению моментного тока»	<b>33</b> = Регулятор уставки момент. тока, „«Регулятор уставки крутящего момента»	<b>12</b> = Огр.момент тока выкл., «Отключение по передельному моментному току»	<b>34</b> = Коррекция диам., частота процесс. регулятор		<b>35</b> = Коррекция диам., крут. момент		<b>36</b> = Коррекция диам., частота + крут. мом.
<b>0</b> = Выкл	<b>13</b> = Ограничение тока, «Ограничение по предельному значению тока»																																	
<b>1</b> = Расчетная частота (16 бит)	<b>14</b> = Отключение по предельному значению тока «Отключение по предельному значению ток»																																	
<b>2</b> = Сложение частот	<b>15</b> = Время ramпы, (P102/103)																																	
<b>3</b> = Вычитание частот	<b>16</b> = Опереж. по моменту, (P214), умножение																																	
<b>4</b> = Миним. частота	<b>17</b> = Умножение																																	
<b>5</b> = Максимальная частота	<b>18</b> = Кривая управления																																	
<b>6</b> = Значение ПИД	<b>19</b> = Серво-режим (момент)																																	
<b>7</b> = Ном. знач. ПИД рег.	<b>20</b> = ввод-вывод шины, биты 0-7																																	
<b>8</b> = ПИ-рег-р, тек. част.	<b>21</b> = ...25 зарезервировано, POSICON																																	
<b>9</b> = ПИ-ограничение рабочей частоты	<b>31</b> = Цифр выход IOE, состояние DOUT первого модуля расширения																																	
<b>10</b> = ПИ-контроль рабочей частоты	<b>32</b> = Аналоговый выход IOE, состояние AOUT первого модуля расширения), условие: P418 = функция «31» Значение должно быть в диапазоне 0 и 100 (0 <sub>hex</sub> и 64 <sub>hex</sub> ). В противном случае аналоговый выход выдает минимальное значение.																																	
<b>11</b> = Граница момент. тока, «Ограничение по предельному значению моментного тока»	<b>33</b> = Регулятор уставки момент. тока, „«Регулятор уставки крутящего момента»																																	
<b>12</b> = Огр.момент тока выкл., «Отключение по передельному моментному току»	<b>34</b> = Коррекция диам., частота процесс. регулятор																																	
	<b>35</b> = Коррекция диам., крут. момент																																	
	<b>36</b> = Коррекция диам., частота + крут. мом.																																	

<b>P549</b>		<b>Функция Pot Vox</b> (Функция потенциометра)	<b>S</b>					
0 ... 16 { 0 }	Данный параметр позволяет корректировать значение текущей уставки (фиксированной частоты, аналогового значения, значения шины) с клавиатуры модулей SimpleBox / ParameterBox. Диапазон регулировки определяется значением вспомогательной уставки P410/411.							
<table border="0"> <tr> <td><b>0</b> = Выкл.</td> <td><b>2</b> = Сложение частот</td> </tr> <tr> <td><b>1</b> = Уставка частоты, если (P509)≠ 1, возможно управление через USS</td> <td><b>3</b> = Вычитание частот</td> </tr> </table>					<b>0</b> = Выкл.	<b>2</b> = Сложение частот	<b>1</b> = Уставка частоты, если (P509)≠ 1, возможно управление через USS	<b>3</b> = Вычитание частот
<b>0</b> = Выкл.	<b>2</b> = Сложение частот							
<b>1</b> = Уставка частоты, если (P509)≠ 1, возможно управление через USS	<b>3</b> = Вычитание частот							

<b>P550</b>	<b>Копирование EEPROM</b> (Копирование EEPROM)			
0 ... 3 { 0 }	<p>Применяется только с опцией: „-EEP“ („съемный модуль памяти EEPROM“):</p> <p>Приборы с опцией: „-EEP“ (<b>В разработке</b>) дополнительно ко внутренней памяти EEPROM имеют работающий параллельно, подключаемый через штекерный разъем, модуль EEPROM („Модуль памяти“), используемый для сохранения и обработки данных параметров. Данные распределяются прибором параллельно на обоих носителя, что позволяет обеспечивать быстрый и безопасный обмен настройками параметров прибора при его вводе в эксплуатацию или техническом обслуживании.</p> <p>Внутренняя память EEPROM и внешний модуль памяти могут обмениваться между собой пакетами данных путем их копирования. Копирование обеспечивается установленной на приборе программой для ПЛК.</p> <p><b>0 = Не изменять</b></p> <p><b>1 = Внешн. → Внутр.</b>, пакет данных копируется из с внешнего модуля памяти (съемный модуль EEPROM) во внутреннюю память EEPROM</p> <p><b>2 = Внутр. → Внешн.</b>, пакет данных копируется из внутренней памяти EEPROM во внешний модуль памяти (съемный модуль EEPROM)</p> <p><b>3 = Внешн.&lt; - &gt; Внутр.</b>, выполняется обмен пакетами данных между обоими модулями EEPROM</p> <p><b>Примеч:</b> Прибор всегда использует пакет данных, сохраненный во внутренней памяти EEPROM.</p>			

<b>P552</b>	<b>[ -01 ] Время цикла CAN</b> <b>[ -02 ] (Время цикла ведущего режима CAN)</b>		<b>S</b>	
0.0 / 0.1 ... 100.0 мс { все 0.0 }	<p>В этом параметре задается время цикла для задающего режима системной шины и энкодера CANopen (см. также P503/514/515):</p> <p><b>[01] = CAN ведущий</b>, время цикла задающего режима системной шины</p> <p><b>[02] = Абс. энкодер CANopen</b>, «Абсолютный энкодер CANopen», время цикла системной шины для абсолютного энкодера</p> <p>При настройке <b>0 = «Авто»</b> используется стандартное значение (см. таблицу).</p> <p>В зависимости от заданной скорости передачи данных возможно получение разных минимальных значений для фактического интервала цикла:</p>			

Скорость передачи в бодах	Минимальное значение tz	Стандартное значение для задающего режима системной шины	Стандартное значение для абс. энкодера CANopen
10 кбод	10 мс	50 мс	20 мс
20 кбод	10 мс	25 мс	20 мс
50 кбод	5 мс	10 мс	10 мс
100 кбод	2 мс	5 мс	5 мс
125 кбод	2 мс	5 мс	5 мс
250 кбод	1 мс	5 мс	2 мс
500 кбод	1 мс	5 мс	2 мс
1000 кбод	1 мс	5 мс	2 мс



<b>P555</b>	<b>Предельная мощность тормозного прерывателя</b> <i>(ограничение мощности прерывателя)</i>		<b>S</b>	
5 ... 100 % { 100 }	<p>Данный параметр разрешает ручное ограничение предела мощности тормозного резистора. Время включения (уровень модуляции) прерывателя тормоза может быть увеличено только до заданного максимального значения. После достижения этого значения преобразователь отключает ток в промежуточном контуре независимо от величины напряжения резистора.</p> <p>В противном случае возможно отключение преобразователя из-за перенапряжения.</p> <p>Расчет требуемого процентного значения производится следующим образом:</p> $k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$ <p>R = Сопротивление тормозного резистора</p> <p>P<sub>maxBW</sub> = кратковременная пиковая мощность сопротивления резистора</p> <p>U<sub>max</sub> = Порог отключения прерывателя преобразователя</p> <p>1~ 115/230 В    ⇒ 440 В=</p> <p>3~ 230 В        ⇒ 500 В=</p> <p>3~ 400 В        ⇒ 1000 В=</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> При наличии <b>внутреннего</b> тормозного резистора автоматически используются данные соответствующего тормозного резистора. В этом случае значение параметра нельзя изменить.</p>			

<b>P556</b>	<b>Тормозной резистор</b> (Тормозной резистор)		<b>S</b>	
20 ... 400 Ω { 120 }	<p>Значение тормозного сопротивления для расчета максимальной мощности в целях защиты резистора.</p> <p>При продолжительной максимальной мощности (<b>P557</b>) с учетом перегрузки (200 % на 60 с) выводится ошибка превышения по I<sup>2</sup>t (<b>E003.1</b>). Подробнее см. (<b>P737</b>).</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> При наличии <b>внутреннего</b> тормозного резистора автоматически используются данные соответствующего тормозного резистора. В этом случае значение параметра нельзя изменить.</p>			
<b>P557</b>	<b>Мощность тормозного резистора</b> (Мощность тормозного резистора)		<b>S</b>	
0.00 ... 20.00 kW { 0.00 }	<p>Продолжительная мощность (номинальная мощность) резистора, используемая для отображения в <b>P737</b> фактического коэффициента нагрузки. Если расчеты выполнены верно, правильное значение ввести в <b>P556</b> и <b>P557</b>.</p> <p><b>0.00 = Выкл</b>, функция контроля отключена</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> При наличии <b>внутреннего</b> тормозного резистора автоматически используются данные соответствующего тормозного резистора. В этом случае значение параметра нельзя изменить.</p>			
<b>P558</b>	<b>Время возбуждения</b> (Время возбуждения)		<b>S</b>	<b>P</b>
0 / 1 / 2 ... 5000 мс { 1 }	<p>Регулировка по току ISD работает правильно только при наличии в двигателе магнитного поля. Поэтому перед пуском двигателя производится подача постоянного тока в его статорную обмотку для т.н. возбуждения. Продолжительность подачи зависит от типоразмера двигателя и выбирается автоматически в зависимости от заводских настроек преобразователя.</p> <p>В установках, чувствительных к времени возбуждения, можно задать требуемое значение или отключить эту функцию.</p> <p><b>0</b> = выключено  <b>1</b> = автоматическое вычисление  <b>2 ... 5000</b> = время в [мс]</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Задание слишком низких значений может привести к ухудшению динамических характеристик и понижению пускового крутящего момента.</p>			
<b>P559</b>	<b>Время х.х DC тормож.</b> (Время подачи постоянного тока)		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 30.00 с { 0.50 }	<p>После получения сигнала останова и завершения линейного торможения на двигатель кратковременно подается постоянный ток, необходимый для полной остановки привода. В зависимости от инерции можно задать время подачи тока с помощью этого параметра.</p> <p>Уровень тока зависит от предыдущей операции торможения (векторного управления током) либо от статического форсажа (линейной характеристики).</p>			

P560	Режим сохр параметр <i>(Режим сохранения параметров)</i>		S	
0 ... 2 { 1 }	<p><b>0 =</b> Только ОЗУ, изменения параметров больше не будут сохраняться в EEPROM. Сохраненные значения не меняются даже в случае отключения преобразователя от сети электропитания.</p> <p><b>1 =</b> ОЗУ и ПЗУ, все изменения автоматически сохраняются в EEPROM. Эти значения не меняются даже в случае отключения преобразователя от сети электропитания.</p> <p><b>2 =</b> Выкл, данные не сохраняются ни во внутреннюю память, ни в EEPROM (измененные значения параметров <u>не сохраняются</u>)</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Если обмен данными производится через шину, при сохранении параметров необходимо учитывать, что нельзя превышать максимальное число циклов записи в EEPROM (100,000 х).</p> <p style="text-align: center;"><i>ПЛК:</i> Сохраненную программу ПЛК можно защитить от стирания (настройка <b>0</b> или <b>2</b>). Если выбрана настройка <b>0</b>, программу ПЛК нельзя загрузить или запустить.</p>			
P565	Режим AS-i <i>(Режим AS-i)</i>		S	
0 ... 33 { 0 }	<p>Через этот параметр указывается протокол обмена данными, который используется устройствами, поддерживающими AS-Interface (только SK 270E-FDS и SK 280E-FDS). После задания режима на индикаторе снова выводится значение «0».</p> <p>Заводская настройка режима AS-i зависит от конфигурации устройства, ее можно проверить в параметре P746.</p> <p><b>0 =</b> Не изменять.</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><b>1 = 4IO+СТТ2=7.А.7+7.А.5:</b> <i>Двойное ведомое устройство</i> (ведомое устройство A/B + ведомое устройство СТТ2) с расширенным адресным пространством и широким каналом данных для циклического обмена технологическими данными</p> <p><b>2 = 4IO+4IO=7.А.7+7.А.7:</b> <i>Двойное ведомое устройство</i> (2 ведомых устройства A/B) – с расширенным адресным пространством</p> <p><b>3 =</b> <i>Зарезервировано</i></p> <p><b>16 = 4IOStd=7.F:</b> <i>Одинарное ведомое устройство</i> – с расширенным адресным пространством</p> <p><b>17 =</b> <i>Зарезервировано</i></p> <p><b>32 = 4IOExt=7.А.7:</b> <i>Одинарное ведомое устройство</i> (ведомое устройство A/B) — с расширенными адресным пространством</p> <p><b>33 =</b> <i>Зарезервировано</i></p> </div> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Можно переключиться только между режимами AS-i, которые поддерживаются аппаратной конфигурацией устройства. Например, нельзя переключиться между конфигурациями, поддерживающими одно или два ведомых устройства, так как это невозможно технически. Любые попытки выбрать недопустимый режим блокируются устройством, которое в таком случае выдает сообщение об ошибке.</p> <p><b>Внимание!</b> По возможности не менять режим AS-i более 10 раз за один раз. Частое переключение может повредить оборудование. В этом случае замена невозможна.</p> <p>Этот параметр доступен в AS-i версии 1.3 и выше (см. параметр P745).</p>			

## 5.2.7 Позиционирование

Группа параметров P600 предназначена для настройки системы управления позиционированием или положением. Для получения доступа к этой группе необходимо выбрать в защищенном параметре P003 = 3.

Подробное описание этой группы параметров приводится в руководстве [BU0210](#).

## 5.2.8 Информация

Параметр	Значение настройки / Описание / Примечание		Защищенный параметр	Набор параметров
<b>P700</b>	<b>[-01] Текущее состояние</b> ... <b>[-03]</b> (Текущее состояние)			
0.0 ... 25.4	<p>Отображение активных сообщений о текущем рабочем состоянии преобразователя, а также о неполадках, предупреждениях и причинах, вызвавших блокировку включения(глава 6.3).</p> <p><b>[-01] = Текущая ошибка</b>, отображение текущей активной (не сброшенной) ошибки(глава 6.3).</p> <p><b>[-02] = Текущее предупреждение</b>, отображение текущего предупреждения(глава 6.3).</p> <p><b>[-03] = Причина остановки</b>, отображение причины, вызвавшей блокировку включения (глава 6.3).</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b></p> <p><i>SimpleBox / ControlBox</i>: коды ошибок, предупреждения и сообщения о неполадках можно также выводить через модули SimpleBox или ControlBox (если имеются).</p> <p><i>ParameterBox</i>: ParameterBox позволяет выводить сообщения также в виде текста Кроме того, он отображает информацию о возможной причине, вызвавшей блокировку включения.</p> <p><i>Шина</i>: На уровне шины сообщения об ошибках выводятся в виде целых чисел в десятичном формате. Отображаемое значение нужно поделить на 10, чтобы получить правильный формат.</p> <p>Пример: Выводимое значение: 20 → номер ошибки: 2.0</p>			
<b>P701</b>	<b>[-01] Последняя ошибка</b> ... <b>[-05]</b> (Последняя ошибка 1...5)			
0.0 ... 25.4	<p>В данном параметре хранится информация о пяти последних неисправностях(глава 6.3). Чтобы вывести сохраненное значение через SimpleBox или ControlBox, ввести соответствующий адрес параметра в массиве (1...5) и подтвердить действие, нажав ОК/ВВОД.</p>			
<b>P702</b>	<b>[-01] Частота. Ошибка</b> ... <b>[-05]</b> (Частота последней ошибки 1...5)		<b>S</b>	
-400.0 ... 400.0 Гц	<p>Данный параметр сохраняет значение выходной частоты в момент возникновения неисправности. Возможно сохранение значений для 5-ти последних ошибок.</p> <p>Чтобы вывести сохраненное значение через SimpleBox или ControlBox, ввести соответствующий адрес параметра в массиве (1...5) и подтвердить действие, нажав ОК- / ВВОД.</p>			



<b>P703</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>Ток. Последняя ошибка</b> (Ток последней ошибки 1...5)		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	<p>Данный параметр сохраняет значение выходного тока в момент возникновения неисправности. Возможно сохранение значений для 5-ти последних ошибок.</p> <p>Чтобы вывести сохраненное значение через SimpleBox или ControlBox, ввести соответствующий адрес параметра в массиве (1...5) и подтвердить действие, нажав ОК- / ВВОД.</p>				
<b>P704</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>Напряжение. Ошибка</b> (Напряжение последней ошибки 1...5)		<b>S</b>	
0 ... 600 В AC	<p>Данный параметр сохраняет значение выходного напряжения в момент возникновения неисправности. Возможно сохранение значений для 5-ти последних ошибок.</p> <p>Чтобы вывести сохраненное значение через SimpleBox или ControlBox, ввести соответствующий адрес параметра в массиве (1...5) и подтвердить действие, нажав ОК- / ВВОД.</p>				
<b>P705</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>Ош-ка цепи пост.тока</b> (Напряжение промежуточного контура в момент возникновения последней ошибки 1...5)		<b>S</b>	
0 ... 1000 В DC	<p>Данный параметр сохраняет напряжение промежуточного контура в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 5-ти последних ошибок.</p> <p>Чтобы вывести сохраненное значение через SimpleBox или ControlBox, ввести соответствующий адрес параметра в массиве (1...5) и подтвердить действие, нажав ОК- / ВВОД.</p>				
<b>P706</b>	[ -01 ] ... [ -05 ]	<b>Параметры. Ошибка</b> (Набор параметров в момент возникновения неисправности 1...5)		<b>S</b>	
0 ... 3	<p>Данный параметр сохраняет код активного в момент возникновения ошибки набора параметров. Возможно сохранение значений пяти последних ошибок.</p> <p>Чтобы вывести сохраненное значение через SimpleBox или ControlBox, ввести соответствующий адрес параметра в массиве (1...5) и подтвердить действие, нажав ОК/ВВОД.</p>				
<b>P707</b>	[ -01 ] ... [ -03 ]	<b>ПО версия</b> (Версия/редакция программного обеспечения)			
0.0 ... 9999.9	<p>Данный параметр обеспечивает отображение номера программного обеспечения и редакции ПЧ. Это может иметь значение в тех случаях, когда одни и те же настройки назначаются для различных ПЧ.</p> <p>Массив 03 содержит информацию о специальных версиях аппаратного или программного обеспечения. Ноль соответствует стандартной конфигурации.</p> <p>... [-01] = номер версии (Vx.x) ... [-02] = номер редакции (Rx) ... [-03] = специальная версия встроенного ПО/приложения (0.0)</p>				

<b>P708</b>	<b>Состояние цифрового входа</b> (Состояние цифрового входа)			
-------------	-----------------------------------------------------------------	--	--	--

00000 ... 11111 (bin)  
или  
0000 ... FFFF (hex)

Отображение состояния цифровых входов в виде двоичного / шестнадцатеричного кода. Выведение на дисплей подобного рода информации предусмотрено для обеспечения возможности проверки входных сигналов.

**Бит 0** = Цифровой вход 1  
**Бит 1** = Цифровой вход 2  
**Бит 2** = Цифровой вход 3  
**Бит 3** = Цифровой вход 4

**Бит 4** = Цифровой вход 5  
**Бит 5** = Цифровой вход 6 (AIN1)  
**Бит 6** = Цифровой вход 7 (AIN2)  
**Бит 7** = Вход позистора

Первый модуль SK xU4-IOE (при наличии)      Второй модуль SK xU4-IOE (при наличии)

**Бит 8** = первый модуль расширения:  
цифровой вход 1  
**Бит 9** = первый модуль расширения:  
цифровой вход 2  
**Бит 10** = первый модуль расширения:  
цифровой вход 3  
**Бит 11** = первый модуль расширения:  
цифровой вход 4

**Бит 12** = второй. модуль расширения:  
цифровой вход 1  
**Бит 13** = второй. модуль расширения:  
цифровой вход 2  
**Бит 14** = второй. модуль расширения:  
цифровой вход 3  
**Бит 15** = второй. модуль расширения:  
цифровой вход 4

	Бит 15-12	Бит 11-8	Бит 7-4	Бит 3-0	
<b>Минимальное значение</b>	0000 0	0000 0	0000 0	0000 0	двоичное шестнадцатеричное
<b>Максимальное значение</b>	1111 F	1111 F	1111 F	1111 F	двоичное шестнадцатеричное

**SimpleBox:** преобразование двоичной формы в шестнадцатеричную и отображение значений.

**ParameterBox:** отображение битов (в двоичной форме) по возрастанию (слева направо).

<b>P709</b>	<b>Напряжение аналогового входа</b> (Напряжение аналогового входа)			
-------------	-----------------------------------------------------------------------	--	--	--

-100 ... 100 %

Отображение измеренного значения аналогового входа.

**[-01]** = Аналоговый вход 1, значение встроенного в ПЧ аналогового входа 1  
**[-02]** = Аналоговый вход 2, значение встроенного в ПЧ аналогового входа 2  
**[-03]** = внешн. аналоговый вход 1, AIN2 первого модуля расширения (SK xU4-IOE)  
**[-04]** = внешн. аналоговый вход 2, AIN2 первого модуля расширения (SK xU4-IOE)  
**[-05]** = Модуль уставки, SK SSX-3A, см. [BU0040](#)  
**[-06]** = Аналог.функция Цифр. 2, аналоговая функция цифрового входа 2 ПЧ  
**[-07]** = Аналог.функция Цифр. 3, аналоговая функция цифрового входа 3 ПЧ  
**[-08]** = внешн. А.вх. 1 2-ой модуль расширения вх/вых, „Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN1 второго модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 3)  
**[-09]** = внешн. А.вх. 2 2-ой модуль расширения вх/вых, „Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения вх/вых“, AIN2 второго модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 4)

<b>P710</b>	<b>Напряж АО1</b> (Напряжение аналогового выхода)			
-------------	------------------------------------------------------	--	--	--

0.0 ... 10.0 В

Отображение переданного значения аналогового выходного сигнала.



**[-01]** = 1й IOE, AOUT первого модуля расширения I/O (SK xU4-IOE)  
**[-02]** = 2й IOE, AOUT второго модуля расширения I/O (SK xU4-IOE)

<b>P711</b>	<b>Состояние вых. реле</b> (Состояние цифровых выходов)			
00000 ... 11111 (bin) или 00 ... FF (hex)	Отображение текущего состояния цифровых выходов преобразователя.			
	<b>Бит 0</b> = цифровой выход 1 <b>Бит 1</b> = механический тормоз <b>Бит 2</b> = цифровой выход 2 <b>Бит 3</b> = зарезервировано	<b>Бит 4</b> = цифровой выход 1, модуль расширения 1 <b>Бит 5</b> = цифровой выход 2, модуль расширения 1 <b>Бит 6</b> = цифровой выход 1, модуль расширения 2 <b>Бит 7</b> = цифровой выход 2, модуль расширения 2		
			Бит 7-4	Бит 3-0
Минимальное значение	0000 0	0000 0	двоичное шестнадцатеричное	
Максимальное значение	1111 F	1111 F	двоичное шестнадцатеричное	
	<b>SimpleBox:</b> преобразование двоичной формы в шестнадцатеричную и отображение значений.			
	<b>ParameterBox:</b> отображение битов (в двоичной форме) по возрастанию (слева направо).			
<b>P714</b>	<b>Время под питанием</b> (Время под питанием)			
0.10 ... ___ ч	Данный параметр содержит значение времени, в течение которого преобразователь был подсоединен к сети электропитания и находился в состоянии готовности к работе.			
<b>P715</b>	<b>Время работы</b> (Время работы)			
0.00 ... ___ ч	Данный параметр содержит значение времени, в течение которого преобразователь был разблокирован и обеспечивал подачу тока на выход.			
<b>P716</b>	<b>Текущая частота</b> (Текущая частота)			
-400.0 ... 400.0 Гц	Отображение рабочей выходной частоты.			
<b>P717</b>	<b>Текущая скорость</b> (Текущая скорость вращения)			
-9999 ... 9999 об/мин	Отображение текущей скорости вращения двигателя, рассчитанной преобразователем.			
<b>P718</b>	<b>Тек. уставка частоты</b> (Текущая уставка частоты)			
	[ -01 ] ... [ -03 ]			
-400.0 ... 400.0 Гц	Отображение заданной уставки частоты (глава 8.1). [ -01 ] = текущая уставка частоты, полученная из источника уставки [ -02 ] = текущая уставка частоты после обработки в машине состояний преобразователя [ -03 ] = текущая уставка частоты по линейному изменению частоты			

<b>P719</b>	<b>Действительный ток</b> (Текущее значение тока)			
0.0 ... 999.9 A	Отображение текущего значения выходного тока.			
<b>P720</b>	<b>Тек. моментный ток</b> (Текущее значение моментного тока)			
-999.9 ... 999.9 A	Отображение рассчитанного текущего выходного тока, используемого для создания крутящего момента (активного тока). Основой для расчета служат данные двигателя P201...P209 ... → отрицательные значения = генераторный ток, → положительные значения = моторный ток			
<b>P721</b>	<b>Ток потокосцепления</b> (Текущий ток потокосцепления)			
-999.9 ... 999.9 A	Значение текущего рассчитанного тока потокосцепления (реактивного тока). Основой для расчета служат данные двигателя P201...P209 ...			
<b>P722</b>	<b>Напряжение</b> (Текущее напряжение)			
0 ... 500 В	Значение текущего напряжения переменного тока на выходе преобразователя.			
<b>P723</b>	<b>Напряжение-d</b> (Текущее значение напряжения $U_d$ )		<b>S</b>	
-500 ... 500 В	Отображение компонента фактического напряжения возбуждения.			
<b>P724</b>	<b>Напряжение-q</b> (Текущее значение составляющей напряжения $U_q$ )		<b>S</b>	
-500 ... 500 В	Отображение текущего значения напряжения крутящего момента.			
<b>P725</b>	<b>Текущий <math>\cos(\phi)</math></b> (Текущее значение $\cos j$ )			
0.00 ... 1.00	Текущее значение вычисленного коэффициента мощности ( $\cos \phi$ ) привода.			
<b>P726</b>	<b>Потребл. мощность</b> (Потребляемая мощность)			
0.00 ... 300.00 кВА	Текущее значение рассчитанной полной мощности. Основой для расчета служат данные двигателя P201...P209.			
<b>P727</b>	<b>Механическ. мощность</b> (Механическая мощность)			
--99.99 ... 99.99 кВт	Текущее значение рассчитанной эффективной мощности двигателя. Основой для расчета служат данные двигателя P201...P209.			

<b>P728</b>	<b>Входное напряжение</b> ( <i>Входное напряжение</i> )			
0 ... 1000 В	Текущее напряжение сети электропитания на входе преобразователя. Оно определяется по величине напряжения постоянного тока в промежуточном контуре.			
	<b>i</b> <b>Информация</b>	<b>Отображение статистической величины</b>		
	В устройствах, имеющих отдельный источник питания 24 В, при <i>отсутствии сетевого напряжения</i> отображается статистическая величина (например, в устройствах 1 ~ 230 В значение P728 = 230 В). Это значение используется для внутренней инициализации.			
<b>P729</b>	<b>Вращающий момент</b> ( <i>Вращающий момент</i> )			
-400 ... 400 %	Текущее значение рассчитанного вращающего момента. Основой для расчета служат данные двигателя P201...P209.			
<b>P730</b>	<b>Потокосцепление</b> ( <i>Потокосцепление</i> )			
0 ... 100 %	Текущее значение рассчитанного преобразователем потокосцепления двигателя. Основой для расчета служат данные двигателя P201...P209.			
<b>P731</b>	<b>Набор параметров</b> ( <i>Текущий набор параметров</i> )			
0 ... 3	Отображение текущего набора рабочих параметров. 0 = набор параметров 1 1 = набор параметров 2 2 = набор параметров 3 3 = набор параметров 4			
<b>P732</b>	<b>Ток фазы U</b> ( <i>Ток фазы U</i> )		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 А	Текущее значение силы тока на фазе U. <b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719, даже если выходные токи симметричны.			
<b>P733</b>	<b>Ток фазы V</b> ( <i>Ток фазы V</i> )		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 А	Текущее значение силы тока на фазе V. <b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719, даже если выходные токи симметричны.			
<b>P734</b>	<b>Ток фазы W</b> ( <i>Ток фазы W</i> )		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 А	Текущее значение силы тока на фазе W. <b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719, даже если выходные токи симметричны.			

<b>P735</b>		<b>Скорость энкодера</b> (Скорость вращения энкодера)		<b>S</b>	
-9999 об/мин	...	9999	Текущее значение скорости вращения, возвращаемого инкрементным датчиком вращения. Для этого необходима правильная настройка P301.		
<b>P736</b>		<b>Напряжение DC-link</b> (Напряжение цепи постоянного тока)			
0 ... 1000 В DC	Текущее значение напряжения в промежуточной цепи (цепи постоянного тока).				
		<b>i</b> <b>Информация</b>	<b>Отображение нестандартных значений</b>		
<p>В устройствах, имеющих отдельный источник питания 24 В, при <i>отсутствии сетевого напряжения</i> отображается необычно малая величина (например, в устройствах 1 ~ 230 В значение P736 ≈ 4 В). Это значение получено в результате выполнения внутренних процедур измерения и контроля и может зависеть от разных факторов: погрешности измерений, смещения и наличия сигнальных помех.</p>					
<b>P737</b>		<b>Коэфф исп. тормоза</b> (Текущий коэффициент нагрузки тормозного резистора)			
0 ... 1000 %	<p>Данный параметр содержит информацию о текущей частоте модуляции прерывателя торможения или о текущей нагрузке тормозного резистора в генераторном режиме.</p> <p>Если параметры P556 и P557 заданы правильно, отображается нагрузка относительно мощности резистора, указанной в P557.</p> <p>Если правильно задан только параметр P556 (P557=0), отображается частота модуляции прерывателя торможения. Значение 100 соответствует полному срабатыванию тормозного резистора. 0 означает, что прерыватель торможения в настоящий момент не активен.</p> <p>Если P556 = 0, а P557 = 0, по этому параметру можно также узнать о частоте модуляции прерывателя торможения в преобразователе.</p>				
<b>P738</b>	<b>[-01]</b> <b>[-02]</b>	<b>Коэфф исп. двигателя</b> (Текущий коэффициент нагрузки двигателя)			
0 ... 1000 %	<p>Текущее значение нагрузки двигателя. Основой для расчета служат данные двигателя P203. Значение представляет собой соотношение фактически потребляемого тока к номинальному току двигателя.</p> <p><b>[-01] = Отн.к ном.току <math>I_N</math> (P203) двигателя</b>  <b>[-02] = Отн.к <math>I_{2t}</math> «Относительно <math>I^2t</math>» (P535)</b></p>				
<b>P739</b>	<b>[-01]</b> ... <b>[-03]</b>	<b>Темп-ра радиатора</b> (Текущая температура радиатора)			
-40 ... 150 °C	<p><b>[-01] = Темп-ра радиатора преобразователя</b>  <b>[-02] = Внутренняя температура преобразователя</b>  <b>[-03] = Внутр.Темп-ра ЧП, показания датчика температуры КТУ, переданные через дополнительный модуль расширения, настройка в параметре (P400) = функция {30} «Температура двигателя»</b></p>				

P740 [-01] ... [-19]	<b>Значения BusIn</b> (Процессные данные на входе шины)		<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	<p>Данный параметр отображает текущее управляющее слово и уставки, передаваемые по системной шине.</p> <p>Для вывода значений необходимо в P509 выбрать шину.</p> <p>Нормирование:  раздел 8.8 "Нормирование уставки / действительного значения")</p>	<p><b>[-01]</b> = Управляющее слово</p> <p><b>[-02]</b> = Уст.знач1 (P510/1, P546)</p> <p><b>[-03]</b> = Уст.знач2 (P510/1, ...)</p> <p><b>[-04]</b> = Уст.знач3 (P510/1, ...)</p> <p><b>[-05]</b> = Шин.Вх в бит(P480)</p> <p><b>[-06]</b> = Данные пар Вх1</p> <p><b>[-07]</b> = Данные пар Вх2</p> <p><b>[-08]</b> = Данные пар Вх3</p> <p><b>[-09]</b> = Данные пар Вх4</p> <p><b>[-10]</b> = Данные пар Вх5</p> <p><b>[-11]</b> = Уставка1(P510/2)</p> <p><b>[-12]</b> = Уставка2(P510/2))</p> <p><b>[-13]</b> = Уставка3(P510/2)</p> <p><b>[-14]</b> = Управляющее слово ПЛК</p> <p><b>[-15]</b> = Уставка 1 ПЛК</p> <p>...</p> <p><b>[-19]</b> = Уставка 5 ПЛК</p>		<p>Управляющее слово, источник из P509.</p> <p>Данные уставки из главной уставки (P510 [-01]).</p> <p>Выводимое значение представляет собой значения из всех входных битов источников. Значения разделены оператором «или».</p> <p>Данные, используемые для параметризации: идентификатор задачи (AK), номер параметра (PNU), индекс (IND), значение параметра (PWE1/2)</p> <p>Данные уставки от величины ведущей функции (широкое вещание) - (P502/P503) - , если P509 = 4</p> <p>Управляющее слово + данные уставки с ПЛК</p>
P741 [-01] ... [-19]	<b>Значения BusOut</b> (Процессные данные на выходе шины)		<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	<p>Данный параметр сообщает о текущем слове состояния и действительных значениях, передаваемых через систему шин.</p> <p>Нормирование:  раздел 8.8 "Нормирование уставки / действительного значения")</p>	<p><b>[-01]</b> = Слово сост-я</p> <p><b>[-02]</b> = Тек значение 1 (P543)</p> <p><b>[-03]</b> = Тек значение 2 (...)</p> <p><b>[-04]</b> = Тек значение 3 (...)</p> <p><b>[-05]</b> = Шин.Вых в бит(P481)</p> <p><b>[-06]</b> = Данные пар Вых1</p> <p><b>[-07]</b> = Данные пар Вых2</p> <p><b>[-08]</b> = Данные пар Вых3</p> <p><b>[-09]</b> = Данные пар Вых4</p> <p><b>[-10]</b> = Данные пар Вых5</p> <p><b>[-11]</b> = Тек знач ф.вед.в-ны1</p> <p><b>[-12]</b> = Тек знач ф.вед.в-ны2</p> <p><b>[-13]</b> = Тек знач ф.вед.в-ны3</p> <p><b>[-14]</b> = Слово сост. ПЛК</p> <p><b>[-15]</b> = Тек.знач. 1 ПЛК</p> <p>...</p> <p><b>[-19]</b> = Тек. значение 5 ПЛК</p>		<p>Слово состояния, источник указан в P509.</p> <p>Действительное значение</p> <p>Выводимое значение представляет собой значения из всех выходных битов источников. Значения разделены оператором «или».</p> <p>Данные, используемые при передаче параметров</p> <p>Действительное значение ведущей функции P502 / P503.</p> <p>Слово состояния + Текущее значение ПЛК</p>

<b>P742</b>	<b>Версия базы данных</b> (Версия базы данных)		<b>S</b>																																														
0 ... 9999	Отображение версии внутренней базы данных преобразователя.																																																
<b>P743</b>	<b>Тип преобразователя</b> (Тип преобразователя)																																																
0.00 ... 250.00	Отображение мощности преобразователя в кВт, к примеру, «1,50»⇒ преобразователь с номинальной мощностью 1,5 кВт.																																																
<b>P744</b>	<b>Конфигурация опций</b> (Конфигурация опций)																																																
0000 ... FFFF (hex)	<p>Данный параметр содержит информацию о встроенных в преобразователь специальных устройствах. Данные представлены в шестнадцатеричном виде (SimpleBox, системы шин). При наличии ParameterBox информация может выводиться в виде текста.</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="2">Старший байт:</th> <th colspan="2">Младший байт</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>00<sub>hex</sub></td> <td>Стандартный вх/вых</td> <td>(SK 250E-FDS-...-A)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>01<sub>hex</sub></td> <td>STO</td> <td>(SK 260E-FDS-...-A)</td> </tr> <tr> <td>00<sub>hex</sub></td> <td>Модуль расширения отсутствует</td> <td>02<sub>hex</sub></td> <td>AS-i</td> <td>(SK 270E-FDS-...-A)</td> </tr> <tr> <td>01<sub>hex</sub></td> <td>Энкодер</td> <td>03<sub>hex</sub></td> <td>STO и AS-i</td> <td>(SK 280E-FDS-...-A)</td> </tr> <tr> <td>02<sub>hex</sub></td> <td>Устройство позиционирования Posicon</td> <td>04<sub>hex</sub></td> <td>Стандартный вх/вых</td> <td>(SK 250E-FDS-...-HVS-...-A)</td> </tr> <tr> <td>03<sub>hex</sub></td> <td>---</td> <td>05<sub>hex</sub></td> <td>STO</td> <td>(SK 260E-FDS-...-HVS-...-A)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>06<sub>hex</sub></td> <td>AS-i</td> <td>(SK 270E-FDS-...-HVS-...-A)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>07<sub>hex</sub></td> <td>STO и AS-i</td> <td>(SK 280E-FDS-...-HVS-...-A)</td> </tr> </tbody> </table>				Старший байт:		Младший байт					00 <sub>hex</sub>	Стандартный вх/вых	(SK 250E-FDS-...-A)			01 <sub>hex</sub>	STO	(SK 260E-FDS-...-A)	00 <sub>hex</sub>	Модуль расширения отсутствует	02 <sub>hex</sub>	AS-i	(SK 270E-FDS-...-A)	01 <sub>hex</sub>	Энкодер	03 <sub>hex</sub>	STO и AS-i	(SK 280E-FDS-...-A)	02 <sub>hex</sub>	Устройство позиционирования Posicon	04 <sub>hex</sub>	Стандартный вх/вых	(SK 250E-FDS-...-HVS-...-A)	03 <sub>hex</sub>	---	05 <sub>hex</sub>	STO	(SK 260E-FDS-...-HVS-...-A)			06 <sub>hex</sub>	AS-i	(SK 270E-FDS-...-HVS-...-A)			07 <sub>hex</sub>	STO и AS-i	(SK 280E-FDS-...-HVS-...-A)
Старший байт:		Младший байт																																															
		00 <sub>hex</sub>	Стандартный вх/вых	(SK 250E-FDS-...-A)																																													
		01 <sub>hex</sub>	STO	(SK 260E-FDS-...-A)																																													
00 <sub>hex</sub>	Модуль расширения отсутствует	02 <sub>hex</sub>	AS-i	(SK 270E-FDS-...-A)																																													
01 <sub>hex</sub>	Энкодер	03 <sub>hex</sub>	STO и AS-i	(SK 280E-FDS-...-A)																																													
02 <sub>hex</sub>	Устройство позиционирования Posicon	04 <sub>hex</sub>	Стандартный вх/вых	(SK 250E-FDS-...-HVS-...-A)																																													
03 <sub>hex</sub>	---	05 <sub>hex</sub>	STO	(SK 260E-FDS-...-HVS-...-A)																																													
		06 <sub>hex</sub>	AS-i	(SK 270E-FDS-...-HVS-...-A)																																													
		07 <sub>hex</sub>	STO и AS-i	(SK 280E-FDS-...-HVS-...-A)																																													
<b>P745</b>	<b>Версия AS-i</b> (Версия AS-i)	<b>SK 270E-FDS</b> <b>SK 280E-FDS</b>																																															
0 ... 9999.0	<p>Определить конфигурацию (версию ПО) интерфейс AS-i. При обращении в службу технической поддержки необходимо сообщить конфигурацию устройства.</p>																																																



<b>P746</b>	<b>AS-i Status</b> (Состояние AS-i)	<b>SK 270E-FDS</b> <b>SK 280E-FDS</b>			
0000 ... FFFF (hex) или 0 ... 65535 (dec)	Отображает текущее состояние интерфейса AS-i (готовность, ошибка, передача данных).				
	Бит 0-3:	Состояние 2-го ведомого устройства зарезервировано			
	Бит 4-6:	Циклическая передача данных доступна на 2-м ведомом устройстве			
	Бит 7:	Состояние 1-го ведомого устройства зарезервировано			
	Бит 8-11:	Состояние 1-го ведомого устройства зарезервировано			
	Бит 12-14:	Состояние 1-го ведомого устройства зарезервировано			
	Бит 15:	Циклическая передача данных доступна на 1-м ведомом устройстве			
	При обновлении встроенного ПО AS-i биты 14 и 15 = 1				
	Состояние 1-го ведомого устройства	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
	Напряжение AS-i отключено	0	0	0	0
	Контроллер 1 ведомого устройства недоступен	0	0	1	1
	Сброс	0	1	0	0
	ADR = 0	0	1	1	0
	NODEX (No Data Exchange)	0	1	1	1
	DEX (Data Exchange)	1	0	0	0
	Состояние 2-го ведомого устройства	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Напряжение AS-i отключено	0	0	0	0
	Контроллер 2 ведомого устройства недоступен	0	0	1	1
	Сброс	0	1	0	0
	ADR = 0	0	1	1	0
	NODEX (No Data Exchange)	0	1	1	1
	DEX (Data Exchange)	1	0	0	0
<b>Примечание:</b> Описываемая форма параметра доступна только в AS-i версии < 1.3 (см. параметр P745). В версиях AS-i 1.3 и выше используется параметр, описанный ниже.					

<b>P746</b>	<b>[ -01 ]</b>	<b>AS-i Status</b>	<b>SK 270E-FDS</b>			
	...	(Состояние AS-i)	<b>SK 280E-FDS</b>			
	<b>[ -05 ]</b>					
0000 ... FFFF (hex) или 0 ... 65535 (dec)	<b>[ -01 ]</b>	Текущее состояние интерфейса AS-i (готовность, ошибка, передача данных).				
	Бит 0-3:	Состояние 2-го ведомого устройства зарезервировано				
	Бит 4-6:	Состояние 2-го ведомого устройства зарезервировано				
	Бит 7:	Циклическая передача данных доступна на 2-м ведомом устройстве				
	Бит 8-11:	Состояние 1-го ведомого устройства зарезервировано				
	Бит 12-14:	Состояние 1-го ведомого устройства зарезервировано				
	Бит 15:	Циклическая передача данных доступна на 1-м ведомом устройстве				
		При обновлении встроенного ПО AS-i биты 14 и 15 = 1				
		Состояние 1-го ведомого устройства	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
		Напряжение AS-i отключено	0	0	0	0
		Контроллер 1 ведомого устройства недоступен	0	0	1	1
		Сброс	0	1	0	0
		ADR = 0	0	1	1	0
		NODEX (No Data Exchange)	0	1	1	1
		DEX (Data Exchange)	1	0	0	0
		Состояние 2-го ведомого устройства	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
		Напряжение AS-i отключено	0	0	0	0
		Контроллер 2 ведомого устройства недоступен	0	0	1	1
		Сброс	0	1	0	0
		ADR = 0	0	1	1	0
		NODEX (No Data Exchange)	0	1	1	1
		DEX (Data Exchange)	1	0	0	0
	<b>[ -02 ]</b>	Активный режим AS-i (см. P565).				
	Бит 0-3:	Активный режим AS-i зарезервировано				
	Бит 4-15:	Активный режим AS-i зарезервировано				
		Режим AS-i	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
		4IO+СТТ2=7.A.7+7.A.5, двойное ведомое устройство, циклическая передача	0	0	0	1
		4IO+4IO=7.A.7+7.A.7, ведомое устройство A/B, стандартная передача	0	0	1	0
		4IOStd=7.F, стандартное ведомое устройство, стандартная передача	0	1	0	0
		4IOExt=7.A.7, двойное ведомое устройство, ациклическая передача	1	0	0	0
	<b>[ -03 ]</b>	Данные с ведущего на ведомое устройство 1				
	<b>[ -04 ]</b>	Данные с ведущего на ведомое устройство 2				
	<b>[ -05 ]</b>	Биты параметров ведомых устройств 1 и 2				
		Вывод битов параметров, используемых в ведущем устройстве AS-i. Значения отдельных параметров определяются выбранным профилем.				
	Бит 0-3:	Биты параметров 0 – 3 от 2-го ведомого устройства зарезервировано				
	Бит 4-7:	Биты параметров 0 – 3 от 2-го ведомого устройства зарезервировано				
	Бит 8-11:	Биты параметров 0 – 3 от 1-го ведомого устройства зарезервировано				
	Бит 12-15:	Биты параметров 0 – 3 от 1-го ведомого устройства зарезервировано				
	<b>Примечание.</b>	Описывая форма параметра доступна только в AS-i версии < 1.3 (см. параметр P745). В более старых версиях AS-i используется параметр, описанный выше.				

<b>P747</b>	<b>Диапазон U питания</b> (Диапазон напряжений преобразователя)																		
0 ... 2	Отображает диапазон напряжений сети электропитания, для работы в котором предназначено устройство. <b>0</b> = 100...120 В <b>1</b> = 200...240 В <b>2</b> = 380...480 В																		
<b>P748</b>	<b>Состояние CANopen</b> (Состояние CANopen (состояние системной шины))																		
0000 ... FFFF (hex) или 0 ... 65535 (dec)	Отображение состояния системной шины. Бит 0: 24 В напряжение для питания шины Бит 1: CANbus в состоянии «Bus Warning» Бит 2: CANbus в состоянии «Bus Off» Бит 3: Системная шина → оборудование шины онлайн (оборудование полевой шины, например: SK xU4-PBR) Бит 4: Системная шина → доп. оборудование1 онлайн (устройства ввода-вывода, например: SK xU4-IOE) Бит 5: Системная шина → доп. оборудование2 онлайн (устройства ввода-вывода, например: SK xU4-IOE) Бит 6: Протокол оборудования CAN                      0 = CAN / 1 = CANopen Бит 7: свободный Бит 8: Отправлено сообщение загрузки «Bootup Message» Бит 9: Состояние CANopen NMT Бит 10: Состояние CANopen NMT																		
		Состояние CANopen NMT	Бит 10	Бит 9															
		Остановлено	0	0															
		Подготовлено к работе	0	1															
		Готов к работе	1	0															
<b>P749</b>	<b>Состояние DIP-переключателя</b> (Состояние DIP-переключателя )																		
0000 ... 01FF (hex) или 0 ... 511 (dec)	Этот параметр отображает различные внутренние конфигурации. Бит 0: Адрес системной шины (бит 0) Бит 1: Адрес системной шины (бит 1) Бит 2: Системная шина активна Бит 3 – 6 зарезервировано Бит 7: Внутренний тормозной резистор установлен Бит 8: EEPROM (Модуль памяти) Бит 8 = 0: подключено/ Бит 8 = 1: не подключено			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Адрес</th> <th>Бит 1</th> <th>Бит 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Адрес	Бит 1	Бит 0	32	0	0	34	0	1	36	1	0	38	1	1
Адрес	Бит 1	Бит 0																	
32	0	0																	
34	0	1																	
36	1	0																	
38	1	1																	
<b>P750</b>	<b>Стат-ка сверхтока</b> (Статистика сверхтока)		<b>S</b>																
0 ... 9999	Количество сообщений о перегрузке по току за время эксплуатации P714.																		
<b>P751</b>	<b>Стат-ка перенапряж.</b> (Статистика перенапряжения)		<b>S</b>																
0 ... 9999	Количество сообщений о превышении напряжения за время эксплуатации P714.																		

<b>P752</b>	<b>Стат-ка отказ сети</b> (Статистика ошибок в сети)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Количество неисправностей, связанных с электропитанием от сети, за время эксплуатации P714.			
<b>P753</b>	<b>Стат-ка перегрева</b> (Статистика о превышении температуры)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Количество неисправностей вследствие перегрева за время эксплуатации P714.			
<b>P754</b>	<b>Стат-ка ошиб. парам.</b> (Статистика ошибок параметров)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Количество ошибок параметров за время эксплуатации P714.			
<b>P755</b>	<b>Стат-ка ошиб. системы</b> (Статистика ошибок системы)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Количество ошибок системы за время эксплуатации P714.			
<b>P756</b>	<b>Статистика прев. времени ожидания</b> (Статистика превышений времени ожидания)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Количество ошибок по превышению времени ожидания за время эксплуатации P714.			
<b>P757</b>	<b>Стат-ка ошиб. польз.</b> (Статистика внешних отключений)		<b>S</b>	
0 ... 9999	Количество ошибок, выданных внешними системами самоконтроля за время эксплуатации P714.			
<b>P760</b>	<b>Действительный ток</b> (Текущее значение тока в сети)		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Отображение текущего значения входного тока.			
<b>P780</b>	<b>[ -01 ] ID устройства</b> ... <b>[ -14 ]</b> (Идентификатор устройства)			
0 ... 9 и A...Z (char) { 0 }	Индикация серийного номера устройства (14 символов). – Отображение через NORDCON: полный серийный номер устройства. – Отображение через шину: в виде кода ASCII (десятичный формат). В этом случае каждый массив необходимо считывать отдельно.			
<b>P799</b>	<b>[ -01 ] Моточасы посл.ош-ка</b> ... <b>[ -05 ]</b> (Время эксплуатации при последней неполадке 1...5)			
0.1 ... ____ ч	В данном параметре отображается состояния счетчика времени эксплуатации (P714) на момент возникновения последней неисправности. Массив 01...05 относится к последним неполадкам 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, «не готово» → (P700 [-03])**

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

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

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

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

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

Чтобы не допустить повреждения, при возникновении ошибки устройство отключается.

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

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

## 6.1 Представление сообщения

### Светодиодные индикаторы

Снаружи устройства имеются светодиодные индикаторы, сигналы которых позволяют определять состояние устройства (📖 раздел 3.1 "Индикация").

### Индикация SimpleBox

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

После устранения причины ошибки сообщение об ошибке, выводимое на SimpleBox, начнет мигать. В этом случае можно подтвердить сообщение об ошибке, нажав клавишу Enter.

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

Текущее предупреждение можно проверить в элементе массива [-02] параметра (**P700**).

В модулях SimpleBox нельзя отобразить информацию о причине блокировки.

### Сообщения модуля ParameterBox

Модуль ParameterBox выводит только текстовые сообщения.

## 6.2 Диагностические индикаторы на устройстве

Устройство генерирует сообщения о рабочем состоянии. Эти сообщения (предупреждения, сообщения о неполадках/ошибках, коммутационные состояния, результаты измерений) можно вывести на экран с помощью инструментов параметризации (📖 пункт 3.2 "Дополнительные модули для управления и параметризации ") (группа параметров **P7xx**).

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

Описание значений светодиодных индикаторов представлено далее, см. 📖 пункт 3.1 "Индикация".

### 6.3 Сообщения

#### Сообщения о неполадках

Отображение через Simple- / ControlBox		Неисправность Текстовое сообщение в модуле ParameterBox	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-01] / P701		
E001	1.0	<b>Перегрев преобразователя</b> «Перегрев преобразователя» (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Недопустимая температура. Эта ошибка генерируется, если значение температуры, полученное при измерении, больше максимально допустимого либо меньше минимально допустимого значения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• В зависимости от причины: понизить или повысить температуру окружающей среды</li> <li>• Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу</li> <li>• Проверить степень загрязнения устройства</li> </ul>
	1.1	<b>Перегрев Внутри преобр.</b> «Перегрев внутри преобразователя» (Внутри преобразователя)	
E002	2.0	<b>Перегрев позистора двигателя</b> «Перегрев, позистор двигателя»	Сработало температурное реле двигателя <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Повысить скорость вращения двигателя</li> <li>• Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя</li> </ul>
	2.1	<b>Перегрев, характеристика I<sup>2t</sup> двигателя</b> «Перегрев, характеристика I <sup>2t</sup> двигателя»  Только если в параметре (P535) указан двигатель I <sup>2t</sup> .	Запрос от двигателя I <sup>2t</sup> (рассчитанный перегрев) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Повысить скорость вращения двигателя</li> </ul>
	2.2	<b>Перегрев, внешн. торм. резистор</b> «Перегрев внешнего тормозного резистора»  Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Низкий входной цифровой сигнал</li> <li>• Проверить подключение и датчик температуры</li> </ul>

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



## 6 Отображение информации о состояниях

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

E010	10.0	<b>Время ожидания шины</b>	<p>Превышено время ожидания при передаче блока данных / откл. шины 24 В внутр. CANbus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Некорректная передача данных. Проверить параметр P513.</li> <li>• Проверить физические соединения шины.</li> <li>• Проверить выполнение программы протокола шины.</li> <li>• Проверить основную шину.</li> <li>• Проверить электропитание 24 В внутренней шины CAN / CANopen.</li> <li>• Ошибка <i>защиты узла</i> (внутренний модуль CANopen)</li> <li>• Ошибка <i>отключения шины</i> (внутренний модуль CANbus)</li> </ul>
	10.2	<b>Опция времени ожидания шины</b>	<p>Превышено время ожидания, установленное для передачи блока данных в узел</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Некорректная передача блока данных.</li> <li>• Проверить физические соединения шины.</li> <li>• Проверить выполнение программы протокола шины.</li> <li>• Проверить основную шину.</li> <li>• ПЛК в состоянии "СТОП" или "ОШИБКА".</li> </ul>
	10.4	<b>Ошибка инициализации</b>	<p>Ошибка инициализации узла</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить электропитание узла шины.</li> <li>• Неправильное положение DIP-переключателя подключенной расширительной платы входов/выходов</li> </ul>
	10.1	<b>Системная ошибка</b>	<p>Системная ошибка узла</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной.</li> </ul>
	10.3		<u>Модуль расширения входов/выходов:</u>
	10.5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения</li> </ul>
	10.6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Короткое замыкание на аналоговом выходе</li> </ul>
	10.7		
	10.9	<b>Нет узла/P120</b>	<p>Узел, внесенный в параметр P120, отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключения</li> </ul>
E011	11.0	<b>Управл. входы</b>	<p>Ошибка аналого-цифрового преобразователя Внутренний модуль управляемых входов (внутренняя шина данных) неисправен или находится под воздействием радиоизлучения (ЭМС).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить разъемы управления на наличие короткого замыкания.</li> <li>• Снизить уровень электромагнитных помех, проложив управляющий кабель отдельно сетевого.</li> <li>• Обеспечить надлежащее заземление устройства и экрана.</li> </ul>

## 6 Отображение информации о состояниях

E012	12.0	<b>Внешний сторожевой таймер</b>	<p>На одном из цифровых входов выбрана функция «Сторожевой таймер», а длительность импульса на соответствующем цифровом входе превышает время, заданное в параметре P460 &gt;Время сторожевого таймера &lt;.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключения</li> <li>• Проверить настройку параметра P460</li> </ul>
	12.1	<b>Предельное значение двигателя / параметр заказчика</b> <i>«Порог отключения двигателя»</i>	<p>Достигнут порог отключения двигателя P534 [-01].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Увеличить значение параметра (P534 [-01])</li> </ul>
	12.2	<b>Порог отключения генератора</b> <i>«Порог отключения генератора»</i>	<p>Достигнут порог отключения генератора P534 [-02].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Увеличить значение параметра (P534 [-02])</li> </ul>
	12.3	<b>Предельное значение крутящего момента</b>	<p>Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.</p>
	12.4	<b>Предельное значение тока</b>	<p>Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.</p>
	12.5	<b>Монитор нагрузки</b>	<p>Отключение из-за недопустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) для времени, заданного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректировать нагрузку</li> <li>• Изменить предельные значения ((P525) ... (P527))</li> <li>• Увеличить время задержки (P528)</li> <li>• Изменить режим контроля (P529)</li> </ul>
	12.8	<b>Минимальное значение аналогового входа</b>	<p>Отключение из-за выхода за нижний предел 0 % значения компенсации (P402) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».</p>
	12.9	<b>Максимальное значение аналогового входа</b>	<p>Отключение из-за выхода за верхний предел 100% значения компенсации (P403) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».</p>

E013	<b>13.0</b>	<b>Ошибка датчика вращения</b>	Отсутствие сигналов от датчика вращения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить выход 5 В (если имеется)</li> <li>• Проверить питающее напряжение датчика</li> </ul>
	<b>13.1</b>	<b>Ошибка отклонения частоты вращения</b> <i>«Ошибка отклонения частоты вращения»</i>	Слишком большое отклонение частоты вращения <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличить значение P327</li> </ul>
	<b>13.2</b>	<b>Контроль отключения</b>	Возникла ошибка отклонения в устройстве контроля отключения. Двигатель не может достичь заданного значения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить данные двигателя в параметрах P201-P209! (важно для регулятора тока)</li> <li>• Проверить подключение двигателя</li> <li>• Проверить настройки регулятора тока в серворежиме P300, проверить перечисленные ниже параметры</li> <li>• Увеличить предельное значение моментной нагрузки в P112.</li> <li>• Увеличить предельное значение тока в P536</li> <li>• Проверить и при необходимости увеличить время торможения P103</li> </ul>
	<b>13.5</b>	<b>зарезервировано</b>	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
	<b>13.6</b>	<b>зарезервировано</b>	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
E014	---	<b>зарезервировано</b>	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
E015	---	<b>зарезервировано</b>	
E016	<b>16.0</b>	<b>Ошибка фазы двигателя</b>	Не подключена фаза двигателя. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить P539</li> <li>• Проверить подключение двигателя</li> </ul>
	<b>16.1</b>	<b>Контроль тока возбуждения</b> <i>Контроль тока возбуждения</i>	Не достигнуто нужное значение тока возбуждения в момент включения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить P539</li> <li>• Проверить подключение двигателя</li> </ul>
E018	<b>18.0</b>	<b>зарезервировано</b>	Сообщение об ошибке «Безопасная блокировка импульса» см. дополнительное руководство
E019	<b>19.0</b>	<b>Идентификация параметра</b> <i>«Идентификация параметра»</i>	Не удалось автоматически идентифицировать подсоединенный двигатель <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подключение двигателя</li> </ul>
	<b>19.1</b>	<b>Некорректное подключение звезда-треугольник</b> <i>«Некорректное подключение двигателя по схеме звезда-треугольник»</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить сохраненные настройки двигателя (P201...P209)</li> <li>• Режим работы в замкнутом контуре PMSM – CFC: Некорректное положение ротора двигателя относительно инкрементного датчика. Выполнить определение положения ротора (первая разблокировка после сигнала "Вкл. сети" только при неподвижном двигателе) (P330)</li> </ul>

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

## Предупреждения

Отображение через Simple- / ControlBox		Предупреждение Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-02]		
C001	1.0	<b>Перегрев преобразователя</b> «Перегрев преобразователя» (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Предупреждение, достигнута граница допустимого диапазона температур. <ul style="list-style-type: none"> <li>Понизить температуру окружающей среды</li> <li>Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу</li> <li>Проверить степень загрязнения устройства</li> </ul>
C002	2.0	<b>Перегрев двиг. РТС</b> «Перегрев двигателя РТС»	Предупреждение, отправленное с температурного датчика двигателя (достигнут порог отключения) <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>Повысить скорость вращения двигателя</li> <li>Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя</li> </ul>
	2.1	<b>Перегрев двиг. I<sup>2</sup>t</b> «Перегрев двигателя I <sup>2</sup> t»  Только если в параметре (P535) указан двигатель I <sup>2</sup> t.	Предупреждение: Контроль I <sup>2</sup> t-двигателя (за время, указанное в параметре (P535), номинальный ток был превышен в 1,3 раза) <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>Повысить скорость вращения двигателя</li> </ul>
	2.2	<b>Перегрев внешн. торм. резистор</b> «Перегрев внешнего тормозного резистора»  Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Предупреждение: Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> <li>Низкий входной цифровой сигнал</li> </ul>
C003	3.0	<b>Перегрузка по току, недопустимое значение I<sup>2</sup>t</b>	Предупреждение: Инвертор: Достигнуто предельное значение I <sup>2</sup> t, например, > 1,3 x I <sub>n</sub> за 60 с (следует учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>Длительная перегрузка на выходе преобразователя</li> </ul>
	3.1	<b>Перегрузка по току (I<sup>2</sup>t), прерыватель</b>	Осторожно: Недопустимое значение I <sup>2</sup> t, значение превышено в 1,3 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>Не допускать перегрузки тормозного резистора</li> </ul>
	3.5	<b>Предельная величина тока крутящего момента</b>	Предупреждение: достигнута граница допустимых значений моментного тока <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить (P112)</li> </ul>
	3.6	<b>Предельные значения тока</b>	Предупреждение: достигнута граница допустимых значений тока <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить (P536)</li> </ul>

## 6 Отображение информации о состояниях

C004	4.1	<p><b>Перегрузка по току, изм. тока</b> «Перегрузка по току, измерение тока»</p>	<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"> <li>• Перегрузка преобразователя</li> <li>• Движение приводного механизма затруднено, используется привод недостаточной мощности</li> <li>• Слишком пологая кривая линейного изменения нагрузки (P102/P103) → увеличить время изменения</li> <li>• Проверить характеристики двигателя (P201 ... P209)</li> <li>• Выключить компенсацию скольжения (P212)</li> </ul>
C008	8.0	<p><b>Потеря параметра</b></p>	<p>Предупреждение: Не удается 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	<p><b>Предельное значение двигателя / параметр заказчика</b> «Порог отключения двигателя»</p>	<p>Предупреждение: Превышено 80 % предельного значения отключения двигателя (P534 [-01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Увеличить значение параметра (P534 [-01])</li> </ul>
	12.2	<p><b>Предельное значение генератора</b> «Порог отключения генератора»</p>	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % значения отключения генератора (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить нагрузку на двигатель</li> <li>• Увеличить значение параметра (P534 [-02])</li> </ul>
	12.3	<p><b>Предельное значение крутящего момента</b></p>	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.</p>
	12.4	<p><b>Предельное значение тока</b></p>	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.</p>
	12.5	<p><b>Монитор нагрузки</b></p>	<p>Предупреждение о выходе за верхний или нижний предел допустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) за половину времени, указанного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректировать нагрузку</li> <li>• Изменить предельные значения ((P525) ... (P527))</li> <li>• Увеличить время задержки (P528)</li> </ul>

**Сообщение с блокировкой включения**

Отображение через Simple- / ControlBox		Причина Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-03]		
1000	0.1	Блокировка напряжения по входному/выходному сигналу	<p>Функция «Блокировка напряжения» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Установить высокий уровень сигнала</li> <li>Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)</li> </ul>
	0.2	Экстренный останов по входному/выходному сигналу	<p>Функция «Экстренный останов» переводит вход на низкий уровень сигнала (P420 / P480)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Установить высокий уровень сигнала</li> <li>Проверить кабель передачи сигнала (возможно, обрыв кабеля)</li> </ul>
	0.3	Блокировка напряжения шины	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа шины (P509): бит 1 управляющего слова имеет значение «low»</li> </ul>
	0.4	Экстренный останов, инициированный шиной	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работа шины (P509): бит 2 управляющего слова имеет значение «low»</li> </ul>
	0.5	Разблокировка при запуске	<p>Сигнал разблокировки (управляющее слово, цифровой вход или выход, сигнал шины) поступает во время инициализации (после включения питающего или управляющего напряжения). Или электрическая фаза отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Генерировать сигнал разблокировки только после окончания инициализации (т.е. когда устройство готово к работе)</li> <li>Активировать «Автоматический запуск» (P428)</li> </ul>
	0.6 – 0.7	зарезервировано	Сообщения ПЛК → см. дополнительное руководство
	0.8	Блокировка вращения вправо	Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за:
	0.9	Блокировка вращения влево	<p><b>P540</b> или из-за команды "Блокировка вращения вправо" (<b>P420</b> = 31, 73) или "Блокировка вращения влево" (<b>P420</b> = 32, 74),</p> <p>Преобразователь частоты переходит в состояние "Готов к включению".</p>
	1006 <sup>1)</sup>	6.0	Ошибка загрузки
1011	11.0	Аналоговый останов	<p>Если аналоговый вход преобразователя частоты или подключенного модуля расширения настроен на распознавание обрыва провода (сигнал 2-10 В или сигнал 4-20 мА), преобразователь частоты переключается в состояние «готов к включению» при получении аналогового сигнала менее <b>1 В</b> или <b>2 мА</b>.</p> <p>Это происходит также в том случае, если соответствующему аналоговому входу присвоена функция 0 («нет функции»).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключение</li> </ul>



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

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

### 6.4 Вопросы и ответы: Неисправности

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Устройство не запускается (индикаторы не горят)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствует напряжение, недопустимое напряжение</li> <li>Устройство без встроенного блока питания (опция <b>-HVS</b>): •Отсутствует управляющее напряжение 24 В пост. тока</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключения и кабели</li> <li>Проверить реле, переключатели / предохранители</li> </ul>
Устройство не реагирует на разблокировку	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не подключены элементы управления</li> <li>Неправильно задан источник команд</li> <li>Одновременно поступают сигналы разблокировки «вправо» и «влево»</li> <li>Сигнал разблокировки получен до момента готовности устройства (устройство ждет фронта 0 → 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторить разблокировку</li> <li>При необходимости изменить параметр <b>P428</b>: „0“ = разблокировка по фронту 0→1 / „1“ = разблокировка по высокому уровню → <b>Опасно: Возможен самопроизвольный запуск привода!</b></li> <li>Проверить порты цепи управления</li> <li>Проверить параметр <b>P509</b></li> </ul>
Несмотря на разблокировку, двигатель не запускается	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не подсоединен кабель двигателя</li> <li>Не разблокирован тормоз</li> <li>Не указано заданное значение</li> <li>Неправильно выставлен источник заданного значения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключения и кабели</li> <li>Проверить элементы управления</li> <li>Проверить параметр <b>P510</b></li> </ul>
Устройство отключается при увеличении нагрузки (увеличение механической нагрузки / частоты вращения), не выводя на экран сообщение об ошибке	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обрыв одной из фаз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить подключения и кабели</li> <li>Проверить реле, переключатели / предохранители</li> </ul>
Двигатель вращается в неправильном направлении	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабель двигателя: Перепутаны фазы U-V-W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кабель двигателя: Поменять две фазы</li> <li>Другой способ: <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить порядок фаз двигателя (<b>P583</b>)</li> <li>Поменять функции вправо разрешено/влево разрешено (<b>P420</b>)</li> <li>Изменить бит управляющего слова 11/12 (при управлении через шину)</li> </ul> </li> </ul>

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

Табл. 5: Вопросы и ответы: Неисправности

## 7 Технические характеристики

### 7.1 Технические характеристики преобразователь частоты

Функция	Спецификация
Выходная частота	0,0 ... 400,0 Гц
Частота импульсов	3,0 ... + 6 кГц Потеря производительности > 6 кГц для прибора 400 В
Предельно допустимая нагрузка	150 % на 60 с, 200 % на 3,5 с
КПД преобразователя частоты	> 95%, в зависимости от типоразмера
Сопротивление изоляции	> 5 МΩ
Рабочая температура/температура окружающей среды	-25°C ... +40°C, подробное описание (включая предельные значения) по типам приборов и режимам эксплуатации см.(глава 7.2)
Температура хранения и транспортировки	-25°C ... +60/70°C
Длительное хранение	(глава 9.1)
Класс защиты	Без вентилятора: IP65, с вентилятором: IP55 (глава 1.9)
Максимальная высота монтажа над уровнем моря	до 1000 м      Без снижения мощности  1000...2000 м:      Потеря производительности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 3 2000...4000 м:      Потеря производительности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 2, на сетевой вход необходимо установить внешнюю защиту от перенапряжения
Условия эксплуатации	<i>Транспортировка (МЭК 60721-3-2):</i> механические: 2М2 <i>Эксплуатация (IEC 60721-3-3):</i> механические: 3М6 климатические: 3К3      3К3 (IP65) (IP55)
Защита окружающей среды	<i>Энергосберегающая функция</i> (глава 8.7), см. P219 <i>ЭМС</i> (глава 8.3) <i>RoHS</i> (глава 1.6)
Защита от	перегрева преобразователя частоты      короткого замыкания / слишком малого напряжения и      замыкания на землю перенапряжения      перегрузки, холостого хода
контроль температуры двигателя	Контроль I <sup>2</sup> t двигателя, позистор / биметаллический переключатель
Регулировка и управление	Бездатчиковое управление вектором тока (ISD), линейная характеристическая кривая напряжение / частота, управление вектором тока VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop
Время между двумя циклами включения электропитания	60 сек для всех устройств в нормальном рабочем цикле
Интерфейсы	<i>Стандартная конфигурация</i> RS485 (USS) (только для модулей параметризации) RS232 (Single Slave) системная шина <i>Дополнительно</i> Встроенный AS-интерфейс (глава 4.5) Различные шинные модули (глава 3.3.1)
Гальваническая развязка	Управляющие клеммы
Подключение электричества	<i>Блок питания</i> (глава 2.3.2) <i>Блок управления</i> (глава 2.3.3)

## 7.2 Электрические характеристики

Следующие таблицы содержат, помимо прочего, важные данные по стандартам UL.

Описания условий допусков по стандартам UL / CSA представлены в разделе 1.6.1 "Допуски UL и CSA". Допускается использование сетевых предохранителей мгновенного действия вместо указанных.

### 7.2.1 Электрические характеристики 3~ 400 В

Тип устройства		SK 2xxE-FDS-...	-370-340-	-550-340-	-750-340-	-111-340-	-151-340-	
Типоразмеры			0	0	0	1	1	
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)	400 В 480 В:		0,37 кВт ½ л.с.	0,55 кВт ¾ л.с.	0,75 кВт 1 л.с.	1,1 кВт 1½ л.с.	1,5 кВт 2 л.с.	
Сетевое напряжение	400 В	3 AC 380 ... 500 В, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Гц						
Входной ток	rms <sup>1)</sup>		1,1 А	1,7 А	2,2 А	2,9 А	3,8 А	
	FLA <sup>2)</sup>		1,0 А	1,6 А	2,0 А	2,7 А	3,4 А	
Выходное напряжение	400 В	3 AC 0 ... сетевое напряжение						
Выходной ток	rms <sup>1)</sup>		1,3 А	1,7 А	2,3 А	3,1 А	4,0 А	
	FLA <sup>2)</sup>		1,2 А	1,5 А	2,1 А	2,8 А	3,6 А	
минимальное сопротивление тормозного резистора	Дополнительное оснащение		320 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	
Макс. продолжительная мощность / Макс. ток длительной нагрузки								
		S1-40°C	0,37 кВт / 1,3 А	0,55 кВт / 1,7 А	0,75 кВт / 2,3 А	1,1 кВт / 3,1 А	1,5 кВт / 4,0 А	
Предохранители (AC) общего типа (рекомендуемые)								
		инерционный	10 А <sup>4)</sup>	10 А <sup>4)</sup>	10 А <sup>4)</sup>	10 А <sup>4)</sup>	10 А <sup>4)</sup>	
		Класс (class)	Предохранители (AC), разрешенные UL					
			Isc <sup>5)</sup> [A]					
			20 000	65 000				
Fuse	CC, J, R, T, G, RK1, RK5		x		30 А	30 А	30 А	30 А
CB <sup>6)</sup>	480 В:		x		30 А	30 А	30 А	30 А
	500 В	x			30 А	30 А	30 А	30 А

1) Учитывать кривую ухудшения характеристик (☞ раздел 8.4.4 "Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения").

2) FLA – Full Load Current, максимальный ток для всего указанного выше диапазона напряжений (380 В – 500 В) в соответствии с UL/CSA

3) Только при наличии вентилятора (стандартное оснащение)

4) Максимальный номинал группового предохранителя: 30 А

5) максимально допустимый ток короткого замыкания в сети. Примечание: возможны дополнительные ограничения, обусловленные типом используемого штекерного соединителя (☞ раздел 1.6.1 "Допуски UL и CSA")

6) „inverse time trip type“ по UL 489 (с обратнoзависимой характеристикой)

Тип устройства	SK 2xxE-FDS-...	-221-340-	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-		
	Типоразмеры	1	1	2	2	2		
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)	400 В	2,2 кВт	3,0 кВт	4,0 кВт	5,5 кВт	7,5 кВт		
	480 В:	3 л.с.	4 л.с.	5 л.с.	7 ½ л.с.	10 л.с.		
Сетевое напряжение	<b>400 В</b>	<b>3 AC 380 ... 500 В, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Гц</b>						
входной ток	rms <sup>1)</sup>	4,9 А	7,0 А	8,9 А	11,7 А	15,0 А		
	FLA <sup>2)</sup>	4,4 А	6,3 А	8,0 А	10,6 А	13,7 А		
Выходное напряжение	<b>400 В</b>	<b>3 AC 0 ... сетевое напряжение</b>						
Выходной ток	rms <sup>1)</sup>	5,5 А	7,5 А	9,5 А	12,5 А	16,0 А		
	FLA <sup>2)</sup>	4,9 А <sup>3)</sup>	6,7 А <sup>3)</sup>	8,5 А <sup>3)</sup>	11,0 А <sup>3)</sup>	14,2 А <sup>3)</sup>		
минимальное сопротивление тормозного резистора	Дополнительное оснащение	200 Ω	110 Ω	110 Ω	68 Ω	68 Ω		
максимальные значения мощности / тока длительной нагрузки								
S1-40°C		2,2 кВт / 5,5 А	3,0 кВт / 7,5 А	4,0 кВт / 9,5 А	5,5 кВт / 12,5 А	7,5 кВт / 16,0 А		
<b>Предохранители (AC) общего типа (рекомендуемые)</b>								
инерционный		10 А <sup>4)</sup>	16 А <sup>4)</sup>	16 А <sup>4)</sup>	20 А <sup>4)</sup>	25 А <sup>4)</sup>		
Класс (class)		<b>Предохранители (AC), разрешенные UL</b>						
		Isc <sup>5)</sup> [A]						
		20 000	65 000					
Fuse	CC, J, R, T, G, RK1, RK5	X		30 А	30 А	30 А	30 А	30 А
CB <sup>6)</sup>	480 В:	X		30 А	30 А	30 А	30 А	30 А
	500 В	X		30 А	30 А	30 А	30 А	30 А

1) Учитывать кривую ухудшения характеристик (☞ раздел 8.4.4 "Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения").

2) FLA – Full Load Current, максимальный ток для всего указанного выше диапазона напряжений (380 В – 500 В) в соответствии с UL/CSA

3) Только при наличии вентилятора (стандартное оснащение)

4) Максимальный номинал группового предохранителя: 30 А

5) максимально допустимый ток короткого замыкания в сети. Примечание: возможны дополнительные ограничения, обусловленные типом используемого штекерного соединителя (☞ раздел 1.6.1 "Допуски UL и CSA")

6) „inverse time trip type“ по UL 489 (с обратнoзависимой характеристикой)

## 8 Дополнительная информация

### 8.1 Обработка уставки

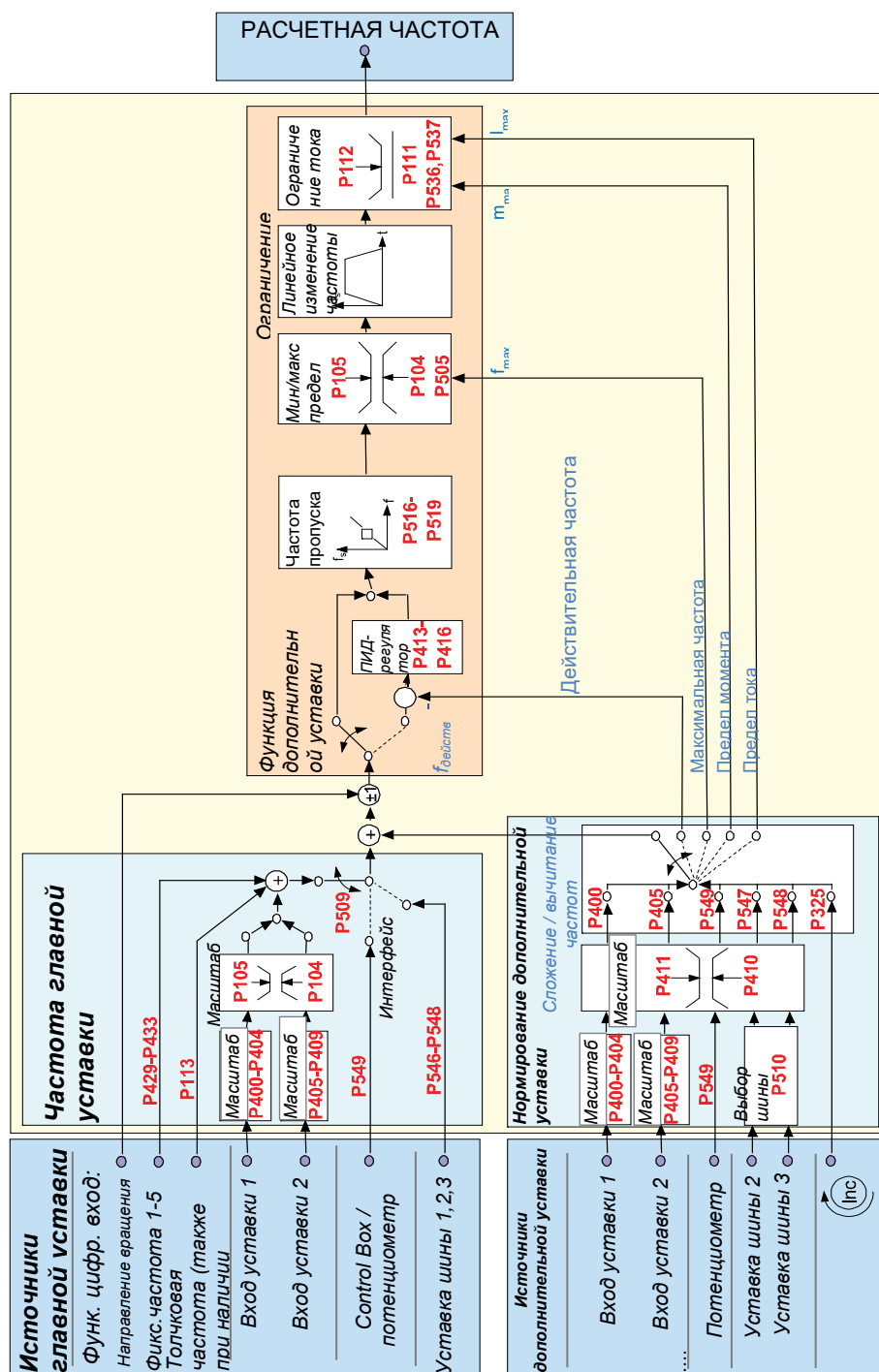


Рис. 4: Обработка уставки

### 8.2 Процессный регулятор

Процессный регулятор — это ПИ-регулятор, который может ограничивать свои выходные значения. Кроме того, выходные значения можно нормировать относительно ведущей уставки (в процентном соотношении). Таким образом с помощью регулятора можно управлять подсоединенным к нему приводом исходя из значения ведущей уставки и менять характеристики привода

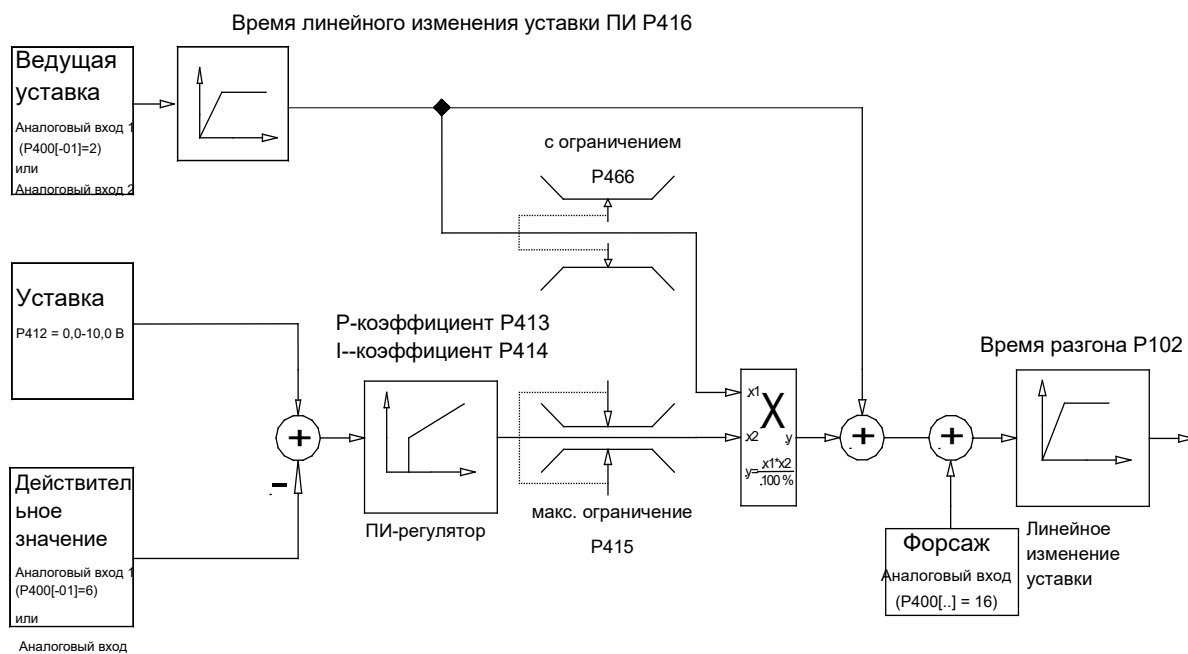
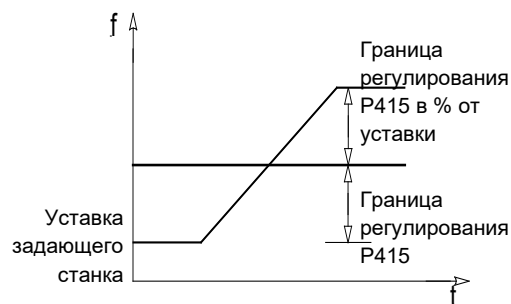
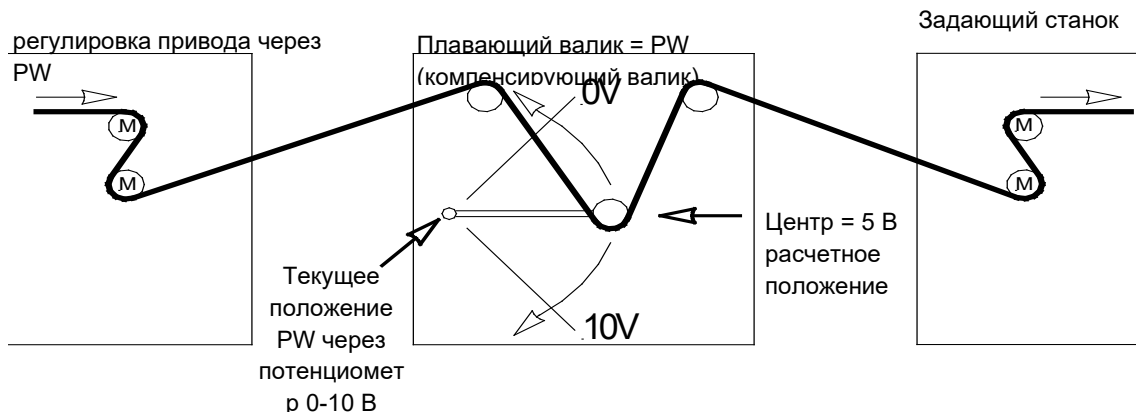


Рис. 5: Блок-схема работы процессного регулятора

### 8.2.1 Примеры применения процессного регулятора





### 8.2.2 Настройки параметров процессного регулятора

(Пример: расчетная частота: 50 Гц, ограничение регулирования: +/- 25%)

R105 (максимальная частота) [Гц] :  $\geq \text{расч. частота [Гц]} + \left( \frac{\text{расч. частота [Гц]} \times \text{P415 [\%]}}{100\%} \right)$

Пример:  $\geq 50 \text{ Гц} + \frac{50 \text{ Гц} \times 25\%}{100\%} = 62,5 \text{ Гц}$

R400 [-01] (функция аналогового входа 1) : „2“ (сложение частот)

R411 (расч. частота) [Гц] : Расчетная частота при 10 В на аналоговом выходе 1

Пример: **50 Гц**

R412 (уставка процессного регулятора) : среднее положение PW / заводская настройка **5 В** (при необходимости, изменить)

R413 (П-регулятор) [%] : Заводская настройка **10 %** (при необходимости, изменить)

R414 (И-регулятор) [%/мс] : рекомендуется **100%/с**

R415 (ограничение +/-) [%] : Ограничение регулятора (см. выше)

**Примечание.** Параметр R415 используется для ограничения по ПИ-регулятору.

Пример: **25%** уставки

R416 (Траектория ПИ регул.) [s] : Заводская настройка **2 с** (может отличаться из-за характеристики регулирования)

R420 [-01] (функция цифровой вход 1) : «1» Вправо разрешено

R400 [-02] (функция Аналоговый вход 2) : «6» ПИ-регулятор, действительное значение

## 8.3 Электромагнитная совместимость ЭМС

### 8.3.1 Общие определения

Все электрооборудование, имеющее встроенные независимые функции и представленное на рынке с января 1996 года в виде отдельных изделий, предназначенных для пользователей, должно отвечать требованиям директивы Европейского Союза 2004/108/EG, действующей с июля 2007 г. (ранее — директива ЕЕС/89/336). Производитель может указать на соответствие требованиям данной директивы тремя способами:

#### 1. Декларация соответствия стандартам ЕС

Декларация представляет собой заявление производителя, в котором сообщается, что изделие отвечает требованиям действующих европейских стандартов для электромагнитной обстановки, в которой будет эксплуатироваться изделие. В декларации производителя допускается ссылка только на стандарты, опубликованные в Официальном бюллетене Европейского Сообщества.

#### 2. Техническая документация

Допускается предоставление технической документации, содержащей описание характеристик изделий, относящихся к электромагнитной совместимости. Эти документы должны быть утверждены одним из ответственных европейских учреждений (органов сертификации). Таким образом производитель может применять стандарты, проекты которых еще находятся на стадии рассмотрения.

#### 3. Сертификат по типовому испытанию ЕС

Данный метод применим только в отношении радиопередающего оборудования.

Изделия выполняют свою функцию только при подключении к другому оборудованию (например, к двигателю). Таким образом, базовое устройство не может иметь маркировку «СЕ», так как в базовой комплектации оно не отвечает требованиям Директивы по электромагнитной совместимости. По этой причине ниже приведены точные и подробные сведения о характеристиках настоящего изделия в отношении ЭМС, при условии, что его установка производится в соответствии с методическими указаниями и инструкциями, описанными в настоящем документе.

Производитель имеет возможность самостоятельно подтвердить, что его изделие отвечает требованиям Директивы по электромагнитной совместимости при эксплуатации с силовыми приводами. Соответствующие пороговые величины отвечают требованиям основных стандартов EN 61000-6-2 и EN 61000-6-4 по помехоустойчивости и излучению помех.

### 8.3.2 Оценка ЭМС

Для оценки электромагнитной совместимости применяются 2 стандарта.

#### 1. EN 55011 (электромагнитная обстановка)

Этот стандарт устанавливает уровни излучения для электромагнитной обстановки, в которой будет эксплуатироваться изделие. Различают 2 вида электромагнитных сред: **первая** — это непромышленные **жилые и коммерческие зоны** без трансформаторных станций высокого и среднего напряжения, **вторая** — это **производственные зоны**, не подключенные к центральным сетям низкого напряжения, но имеющие собственные трансформаторные станции высокого и низкого напряжения. По предельным величинам все оборудование разделяется на **классы А1, А2 и В**.

#### 2. EN 61800-3 (изделия)

Этот стандарт устанавливает предельные величины в зависимости от области применения изделия. По предельным величинам этот стандарт различает четыре категории устройств: **С1, С2, С3 и С4**, где класс С4 включает, как правило, приводные системы с более высоким напряжением ( $\geq 1000$  В АС) или с более высоким током ( $\geq 400$  А). Класс С4 может распространяться на отдельные устройства, которые работают в составе сложных систем.

Оба стандарта устанавливают одинаковые значения помехоустойчивости. Однако стандарт на изделия определяет более широкие области применения. Какой из стандартов должен использоваться для оценки помехоустойчивости, решает владелец предприятия. Однако, в вопросах устранения неполадок, как правило, руководствуются стандартом, определяющим электромагнитную обстановку.

Взаимосвязь между двумя этими стандартами представлена в таблице ниже:

Категория по EN 61800-3	C1	C2	C3
Класс ограничений по EN 55011	B	A1	A2
Эксплуатация разрешена в 1-й среде (жилая зона)	X	X <sup>1)</sup>	-
2-й среде (производственная зона)	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>
Требуется указание в соответствии с EN 61800-3	-	2)	3)
Доступность	Доступно	Доступно с ограничениями	
Экспертиза ЭМС	Не требуется	Установка и ввод в эксплуатацию должны осуществляться специалистами по ЭМС	
1) Использование устройства в качестве съемного или в составе мобильного оборудования 2) В жилой зоне приводные системы могут быть источниками высокочастотных помех, требующих дополнительных средств защиты. 3) Приводные системы, не предназначенные для общественных сетей низкого напряжения, питающих устройства в жилой среде.			

Табл. 6: ЭМС – сравнение EN 61800-3 и EN 55011

### 8.3.3 ЭМС устройств

#### ВНИМАНИЕ

##### Электромагнитные помехи

Это устройство является источником высокочастотных помех, поэтому, если оно используется в бытовых условиях, необходимо предусмотреть дополнительные средства защиты (см. 8.3.2 "Оценка ЭМС").

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

Предлагаемые устройства предназначены исключительно для промышленного применения. Поэтому на них не распространяются требования стандарта EN 61000-3-2 на высшие гармоники.

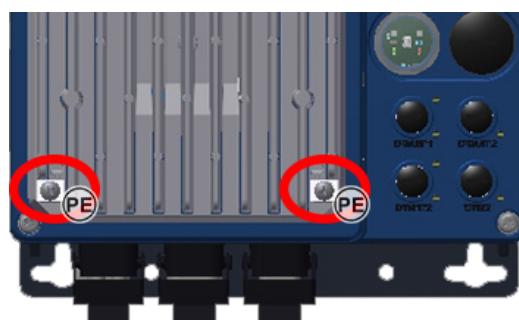
Соответствие классам предельных величин обеспечивается, если

- электромонтажные работы выполнены в соответствии с требованиями по ЭМС
- длина экранированного кабеля двигателя не превышает максимально установленного значения
- используется стандартная частота импульсов (P504)

Экран кабеля двигателя должен быть соединён обе стороны.

Исполнение прибора Макс.длина кабеля двигателя, экранированный	Излучения кабеля 150 кГц - 30 МГц	
	Класс C2	Класс C1
Стандартная конфигурация для работы в сетях TN/TT (активный встроенный сетевой фильтр)	10 м	-




Контакты PE соединительных кабелей (например, сетевого кабеля и кабеля двигателя) соединяются в приборе между собой. Для бесперебойной работы рекомендуется установить дополнительное соединение между контактами PE прибора и конструкции установки. Для этого на радиаторе предусмотрены два резьбовых клеммных соединения.



ЭМС Перечень стандартов, которые согласно EN 61800-3 применяются для испытаний и измерения характеристик:		
<i>Помехозмиссия</i>		
Перекрестные помехи (Напряжение помех)	EN 55011	C2
		-
Помехи излучения (Напряженность поля помех)	EN 55011	C2
		C3 (TP 2)
<i>Помехоустойчивость EN 61000-6-1, EN 61000-6-2</i>		
электростатические разряды, разряды статического электричества	EN 61000-4-2	6 кВ (CD), 8 кВ (AD)
электромагнитный поля, высокочастотные электромагнитные поля	EN 61000-4-3	10 В/м; 80 – 1000 МГц
Выброс на управляющие кабели	EN 61000-4-4	1 кВ
Выброс на кабели сети электропитания и кабели двигателя	EN 61000-4-4	2 кВ
Выброс напряжения (фаза – фаза / фаза – земля)	EN 61000-4-5	1 кВ / 2 кВ
Перекрестные помехи, вызываемые высокочастотными полями	EN 61000-4-6	10 В, 0,15 – 80 МГц
Колебания и скачки напряжения	EN 61000-2-1	+10 %, -15 %; 90 %
Асимметричность напряжения и изменения частоты	EN 61000-2-4	3 %; 2 %

Табл. 7: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3

### 8.3.4 Декларация соответствия стандартам ЕС (EU / CE)

	
<b>GETRIEBEBAU NORD</b> Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
<b>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG</b> Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com	
C310701_1319	
<b>EU Declaration of Conformity</b> <small>In the meaning of the directive 2014/35/EU Annex IV and 2014/30/EU Annex II, 2011/65/EU Annex VI</small>	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares,	Page 1 of 1
that the variable speed drives from the product series	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SK 250E-FDS-xxx-323-A-.. , SK 250E-FDS-xxx-340-A-..</b>            (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751)            also in these functional variants:  <b>SK 260E-FDS-... , SK 270E-FDS-... , SK 280E-FDS...</b>            and the further options/accessories:  <b>SK CU4-... , SK TU4-... , SK TIE4-... , SK BRI4-... , SK BRE4-... ,</b>  <b>SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK TIE5-BT-STICK</b> </li> </ul>	
comply with the following regulations:	
<b>Low Voltage Directive</b>	<b>2014/35/EU</b> OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 357–374
<b>EMC Directive</b>	<b>2014/30/EU</b> OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106
<b>RoHS Directive</b>	<b>2011/65/EU</b> OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11
<b>Delegated Directive(EU)</b>	<b>2015/863</b> OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12
<b>Applied standards:</b> EN 61800-5-1:2007+A1:2017                      EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014                      EN 61800-9-1:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016                      EN 50581:2012                      EN 61800-9-2:2017	
It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.	
First marking was carried out in 2016.	
<b>Bargteheide, 28.03.2019</b>	
 U. Küchenmeister Managing Director	 pp F. Wiedemann Head of Inverter Division

### 8.4 Пониженная выходная мощность

Преобразователи частоты могут работать в условиях определенных перегрузок. Допускается перегрузка по току в 1,5 раза в течение 60 с. Допускается перегрузка по току в 2 раза в течение 3,5 с. Длительность и величина перегрузок может быть снижена в следующих случаях:

- Выходные частоты < 4,5 Гц при наличии постоянных напряжений (стрелка неподвижна)
- Пульсовые частоты превышают номинальную пульсовую частоту (P504);
- Повышенное напряжение сети электропитания > 400 В
- Высокая температура радиатора

Ограничения на ток и мощность можно определить по характеристическим кривым.

#### 8.4.1 Повышенные теплотери, обусловленные пульсовой частотой

На графике ниже показано, как следует снижать величину выходного тока в зависимости от пульсовой частоты, чтобы сократить тепловые потери в преобразователе частоты. На графике представлена зависимость для устройств 230 В и 400 В.

Для устройств 400 В начало снижения приходится на момент, когда пульсовая частота превышает 6 кГц. Для устройств 230 В начало снижения приходится на момент, когда пульсовая частота превышает 8 кГц.

На графике, приведенном ниже, возможная потенциальная токовая нагрузка при работе в непрерывном режиме.

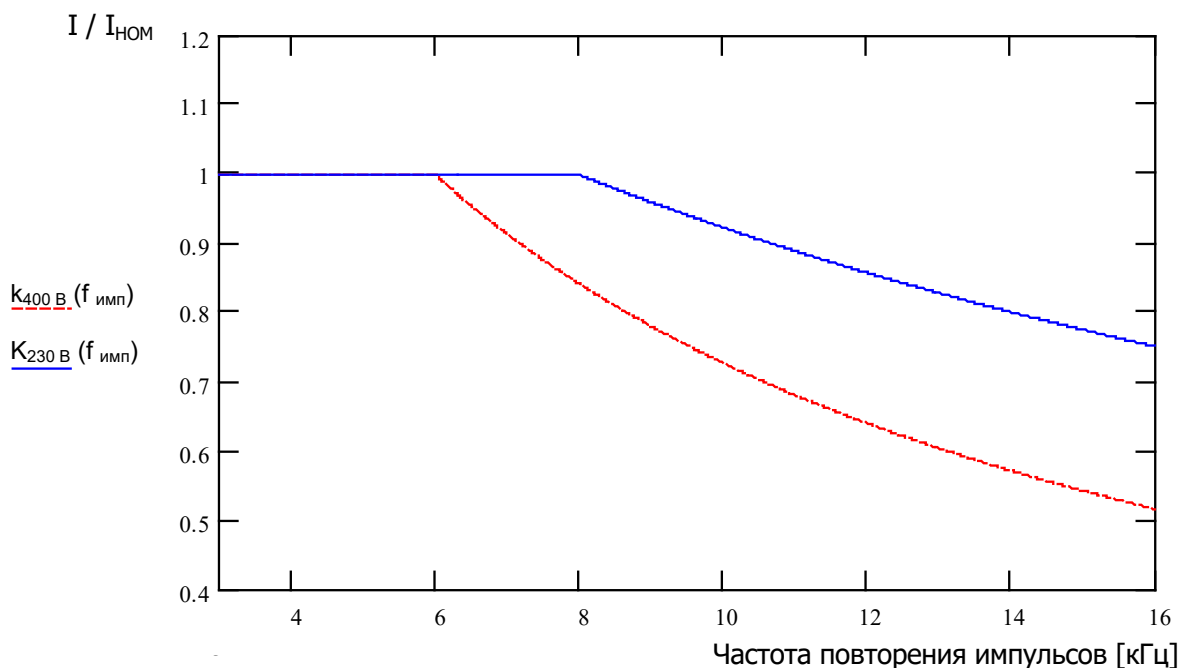


Рис. 6: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой

## 8.4.2 Пониженная перегрузка по току, обусловленная влиянием временного фактора

Способность выдерживать перегрузку изменяется в зависимости от продолжительности перегрузки. В данной таблице приведены несколько значений. При достижении одной из этих пороговых величин преобразователю частоты требуется достаточное количество времени для самовосстановления (при низком коэффициенте использования или при отсутствии нагрузки).

При работе в циклическом режиме в зоне перегрузки с непродолжительными интервалами происходит снижение величин пороговых значений, указанных в таблицах.

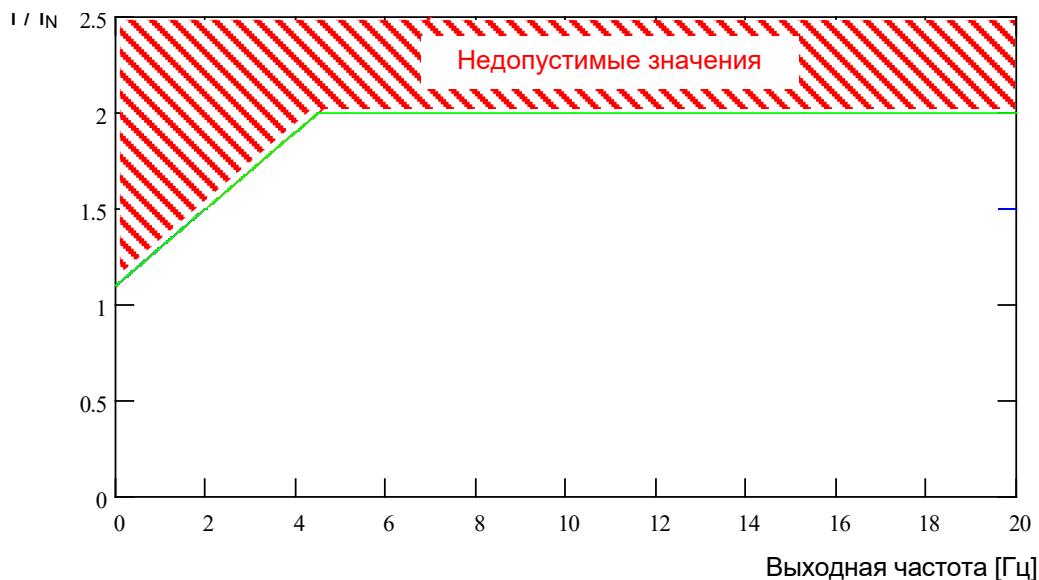
<b>Устройства 400 В:</b> Пониженная сопротивляемость перегрузкам (приблизительная) связана с частотой пульсаций (P504) и продолжительностью.						
Частота пульсаций [кГц]	Время [с]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...6	110%	150%	170%	180%	180%	200%
8	100%	135%	150%	160%	160%	165%
10	90%	120%	135%	145%	145%	150%
12	78%	105%	120%	125%	125%	130%
14	67%	92%	104%	110%	110%	115%
16	57%	77%	87%	92%	92%	100%

Табл. 8: Перегрузка по току, обусловленная влиянием временного фактора



### 8.4.3 Пониженная перегрузка по току, обусловленная выходной частотой

Для защиты блока питания при низких выходных частотах (< 4.5Гц) предусмотрена система контроля, которая определяет температуру IGBT (*insulated-gate bipolar transistor*) по высокому току. Во избежание превышения током нижнего порога, указанного на графике, предусмотрена возможность импульсного отключения (P537) с регулируемым предельным значением. При простое, в момент, когда частота повторения импульсов составляет 6 кГц, не предусмотрено снижение величины тока, превышающего в 1,1 раза величину номинального тока.



Верхние предельные значения для различных частот пульсаций импульсного отключения представлены в нижеследующих таблицах. Устанавливаемое в параметре P537 значение (0.1...1.9), в любом случае, будет ограничено значением, указанным в таблице, в зависимости от частоты пульсаций. Ниже указанного предела могут устанавливаться любые значения.

**Устройства 400 В:** Пониженная сопротивляемость перегрузкам (приблизительная) связана с частотой пульсаций (P504) и выходной частотой.

Частота пульсаций [кГц]	Выходная частота [Гц]:						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...6	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
8	165%	140%	123%	115%	107%	99%	90%
10	150%	127%	112%	105%	97%	90%	82%
12	130%	110%	97%	91%	84%	78%	71%
14	115%	97%	86%	80%	74%	69%	63%
16	100%	85%	75%	70%	65%	60%	55%

Табл. 9: Перегрузка по току, обусловленная частотой пульсации и выходной частотой

#### 8.4.4 Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения

Температурные характеристики устройства рассчитаны на номинальные значения выходного тока. При падении напряжения в сети электропитания силы тока недостаточно, чтобы поддержать заданную мощность. Если напряжение в сети электропитания превышает 400 В, понижение выходного тока длительной нагрузки производится обратно пропорционально напряжению сети электропитания, чтобы компенсировать повышенные потери при переключении.

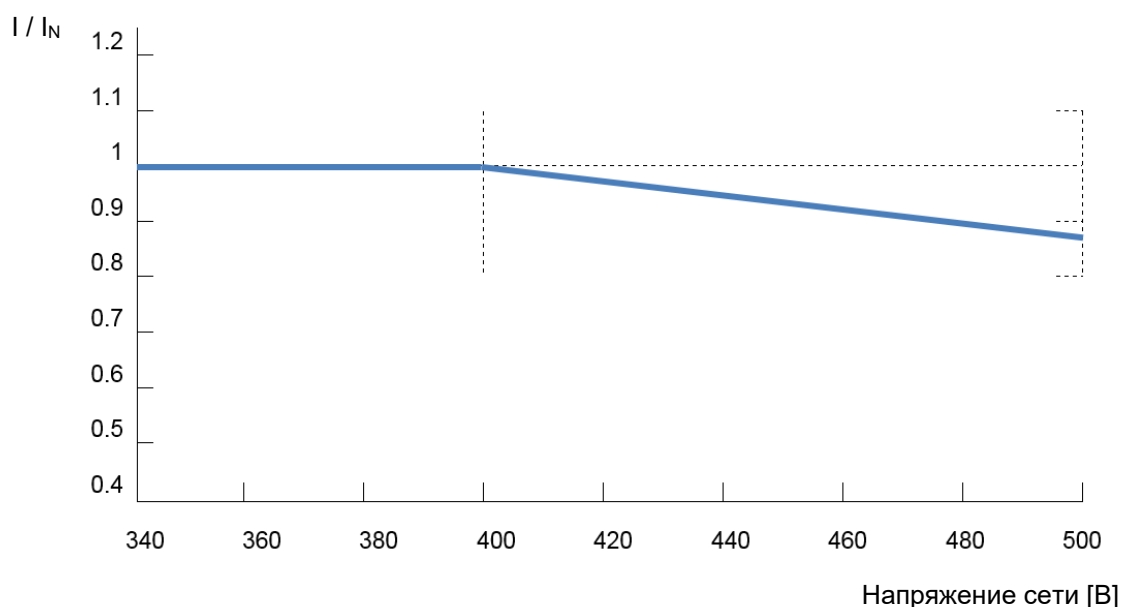


Рис. 7: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения

#### 8.4.5 Зависимость выходного тока от температуры радиатора

Выходной ток зависит температуры радиатора: при низких температурах радиатора устройство сохраняет устойчивость к нагрузкам даже при наличии высоких значений пульсовой частоты, при высоких температурах радиатора значение выходного тока соответствующим образом снижается. Таким образом можно повысить эффективность вентиляции и охлаждения за счет температуры окружающей среды.

### 8.5 Эксплуатация с устройством защитного отключения (УЗО)

Для устройств с активным сетевым фильтром (стандартная конфигурация для сетей TN / TT) токи утечки, как правило, ниже  $\leq 16$  мА. Такие устройства могут использоваться с устройствами защитного отключения.

Для приборов с неактивным сетевым фильтром (специальная конфигурация для сетей IT) токи утечки, как правило, ниже  $\leq 30$  мА. Такие устройства не могут использоваться с устройствами защитного отключения.

Использовать только УЗО, чувствительное ко всем типам токов утечки (тип В или В+).

(📖 раздел 2.3.2.1 "Сетевое подключение")

(📖 См. также документ [TI 800\\_000000003](#).)

### 8.6 Системная шина

Обмен данными между приборами и множеством связанных с ним компонентов осуществляется при помощи системной шины. Данная шина представляет собой шину CAN с протоколом CANopen. К системной шине могут быть подключены до четырех преобразователей частоты с их компонентами (модуль полевой шины, абсолютный энкодер, модуль вх/вых. и т.д.) . Для подключения компонентов к системной шине от пользователя не требуется специальных знаний о системе шин.

Следует учитывать только правильное физическое построение системы шин и, при необходимости, правильную адресацию устройств.

#### **i** Информация

#### Нарушение обмена данными

Чтобы не допустить нарушения обмена данными, **потенциалы GND соединить со всеми** потенциалами GND, подключенными к системной шине. Кроме того, положить экран кабеля шины с двух сторон защитного заземления (PE).

#### **i** Информация

#### Передача данных через системную шину

Обмен данными по системной шине производится, если к шине подключен какой-либо модуль расширения или в системе, включающей ведущее и ведомое устройство, у ведущего устройства в параметре **P503** задано 3, а у ведомого в параметре **P503** задано 2. Эти условия нужно соблюдать, если в ПО NORD CON одновременно обрабатываются параметры с нескольких преобразователей, подключенных к системной шине.

#### Физическая конструкция

Стандартная конфигурация	CAN
Кабель, спецификация	2x2, витая пара, экранированный, многопроволочная жила, сечение $\geq 0,25$ мм <sup>2</sup> (AWG23), Волновое сопротивление около 120 $\Omega$
Длина шины	макс. 20 м общей протяженности, макс. 20 м между двумя устройствами,
Структура	предпочтительно линейная
Шлейф	возможно (макс. 6 м)
Согласующие резисторы	120 $\Omega$ , 250 мВт на обоих концах системной шины
Скорость передачи в бодах	250 кБод- предустановленная

Подключение сигналов CAN\_H и CAN\_L производится через витую пару. Соединение потенциалов Земли выполняется через вторую пару жил.



### Адресация

При подключении нескольких преобразователей частоты к системной шине следует назначить данным приборам однозначную адресацию (**P515**).

При использовании модуля полевой шины назначение адресации не требуется, так как модуль распознает все преобразователи частоты автоматически. Доступ к отдельным преобразователям осуществляется через полевую шину "мастер" (ПЛК). Подробно данный процесс описывается в соответствующих руководствах для шин и спецификациях отдельных модулей.

Модули расширения входов/выходов должны быть соотнесены с соответствующим преобразователем частоты. Для этого используется DIP-переключатель на модуле вх/вых. Особым случаем для модуля расширения вх/вых. является использование режима „Broadcast“ (циркулярная передача сообщений). В этом режиме данные расширений вх/вых. (аналоговые значения, входы и пр.) отправляются одновременно всем преобразователям. Какие из полученных значений должны быть использованы определяется при помощи установленных параметров отдельных преобразователей частоты. Подробное описание настроек представлено в [спецификациях](#) соответствующих модулей.

### Информация

### Адресация

Каждое устройство должно иметь уникальный адрес. Использование одного адреса двумя разными устройствами в сети CAN может привести к неправильной интерпретации данных и выполнению в системе неопределенных действий.

### Подключение внешних устройств

Прибор предусматривает возможность подключения дополнительных устройств через системную шину. Для этого такие устройства должны поддерживать протокол CANopen и скорость передачи данных 250 кБод. Для дополнительного мастера CANopen зарезервирован диапазон адресов (идентификатор узла - Node ID) от 1 до 4. Все остальным узлам назначаются адреса между 50 и 79.

### Пример адресации преобразователя частоты

Преобразователь частоты	Адрес Идентификатор узла Преобразователь частоты	Node ID AG
FU1	32	33
FU2	34	35
FU3	36	37
FU4	38	39

## 8.7 Энергоэффективность

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Непредвиденное движение в результате перегрузки

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

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

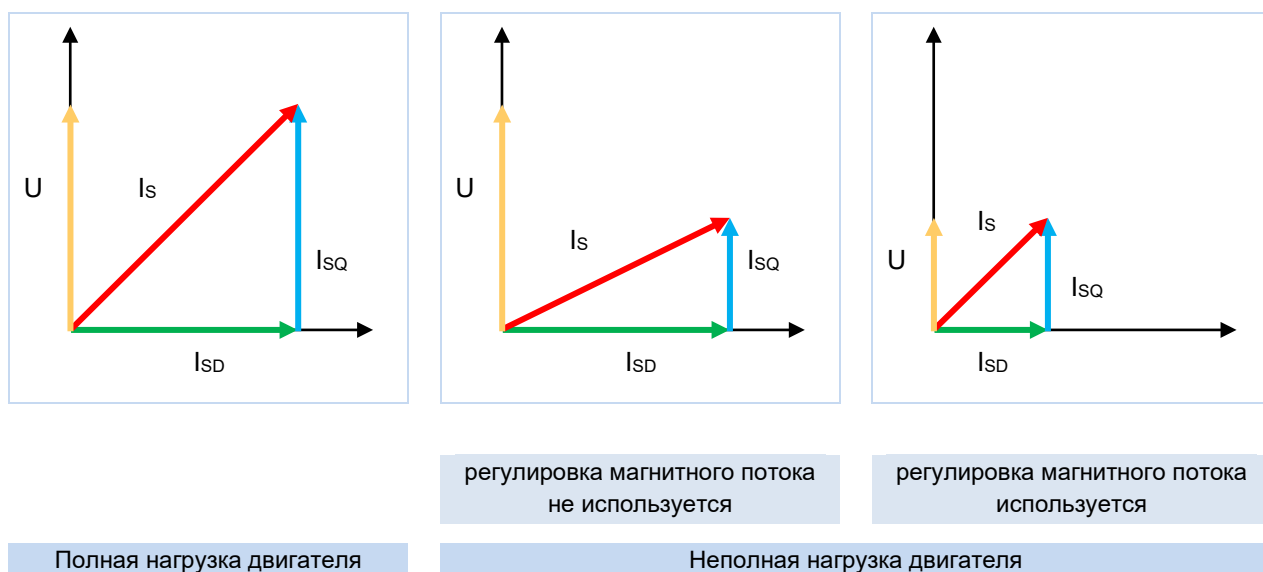
Чтобы исключить возможные риски, выполнить следующее:

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

Частотные преобразователи NORD обладают низким энергопотреблением и высоким коэффициентом полезного действия. Кроме того, в определенных условиях (в частотности, при эксплуатации с неполной нагрузкой), меняя настройки параметра «Автоматическая регулировка магнитного потока» (P219)) можно повысить энергоэффективность всей приводной установки.

В зависимости от требуемого крутящего момента преобразователь может уменьшать ток намагничивания (и, соответственно, момент двигателя) до уровня, достаточного для обеспечения требуемой мощности привода. В результате удается снизить – иногда существенно – потребление тока и получить значение коэффициента мощности, близкое к номинальному, даже в условиях неполной нагрузки, а также улучшить показатели энергопотребления.

Тем не менее, разрешается использовать настройки, отличные от заводских (= 100%), только в условиях, когда не требуется резкого изменения момента вращения. (Подробнее см. описание параметра (P219).)



- $I_s =$  Вектор тока двигателя (ток фазы)
- $I_{SD} =$  Вектор тока намагничивания (ток намагничивания)
- $I_{SQ} =$  Вектор тока нагрузки (ток нагрузки)

**Рис. 8: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания**

### 8.8 Нормирование уставки / действительного значения

В следующей таблице представлены данные по нормированию уставки и фактического значения. Эти данные относятся к параметрам (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) или (P741).

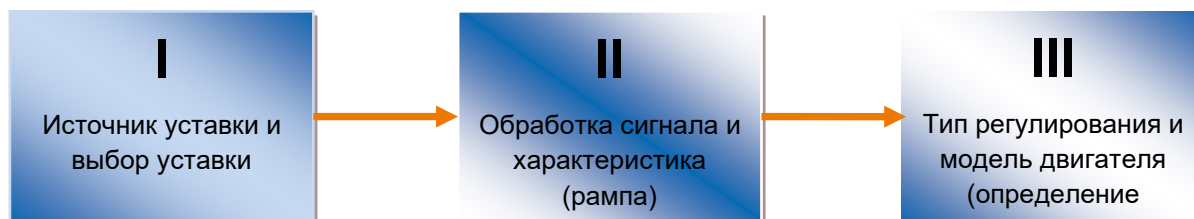
Наименование	Аналоговый сигнал		Сигнал шины					
	Диапазон значений	Нормирование	Диапазон значений	макс. значение	100% =	-100% =	Нормирование	Абсолютно ограниченное
Частота уставки {01}	0-10 В (10 В=100%)	P104 ... P105 (мин - макс) P104+(P105-P104) *U <sub>AIN</sub> (В)/10В	±100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	C000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soil</sub> [Гц]/P105	P105
Сложение частот {02}	0-10 В (10 В=100%)	P410 ... P411 (мин - макс) P410+(P411-P410) *U <sub>AIN</sub> (В)/10В	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	C000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soil</sub> [Гц]/P411	P105
Вычитание частот {03}	0-10 В (10 В=100%)	P410 ... P411 (мин - макс) P410+(P411-P410) *U <sub>AIN</sub> (В)/10В	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	C000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soil</sub> [Гц]/P411	P105
Минимальная частота {04}	0-10 В (10 В=100%)	50 Гц* U <sub>AIN</sub> (В)/10 В	0...200% (50Hz=100%)	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>мин</sub> [Гц] / 50Гц	P105
Максимальная частота {05}	0-10 В (10 В=100%)	100мГц* U <sub>AIN</sub> (В)/10В	0...200% (100Hz=100%)	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>макс</sub> [Гц] / 100Гц	P105
Действительное значение процессный регулятор {06}	0-10 В (10 В=100%)	P105* U <sub>AIN</sub> (В)/10 В	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	C000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soil</sub> [Гц]/P105	P105
Уставка процесс. регулятор. {07}	0-10 В (10 В=100%)	P105* U <sub>AIN</sub> (В)/10 В	±200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	C000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	4000 <sub>hex</sub> * f <sub>soil</sub> [Гц]/P105	P105
Предел поментного тока {11}, {12}	0-10 В (10 В=100%)	P112* U <sub>AIN</sub> (В)/10 В	0...100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * крутящий момент [%] / P112	P112
Ограничение тока {13}, {14}	0-10 В (10 В=100%)	P536* U <sub>AIN</sub> (В)/10 В	0...100%	16384	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * Ограничение тока [%] / (P536 * 100)	P536
Время ramпы {15}	0-10 В (10 В=100%)	10с* U <sub>AIN</sub> (В)/10 В	0...200%	32767	4000 <sub>hex</sub> 16384 <sub>dec</sub>	/	4000 <sub>hex</sub> * Уставка шины/10 с	20 с

Наименование	Аналоговый сигнал		Сигнал шины					
	Диапазон значений	Нормирование	Диапазон значений	макс. значение	100% =	-100% =	Нормирование	Абсолютно ограниченные
Уставка {функция}								
Действ. значение {функция}								
Действит. значение {01}	0-10 В (10 В=100%)	P201* $U_{AOut}(B)/10$ В	$\pm 100\%$	16384	$4000_{hex}$ $16384_{dec}$	$C000_{hex}$ $16384_{dec}$	$4000_{hex} *$ $f[\Gamma\zeta]/P105$	
Скорость вращения {02}	0-10 В (10 В=100%)	P202* $U_{AOut}(B)/10$ В	$\pm 200\%$	32767	$4000_{hex}$ $16384_{dec}$	$C000_{hex}$ $16384_{dec}$	$4000_{hex} *$ $n[\text{об/мин}]/P202$	
Ток {03}	0-10 В (10 В=100%)	P203* $U_{AOut}(B)/10$ В	$\pm 200\%$	32767	$4000_{hex}$ $16384_{dec}$	$C000_{hex}$ $16384_{dec}$	$4000_{hex} *$ $I[A]/P203$	
Моментный ток {04}	0-10 В (10 В=100%)	$P112 * 100 / \sqrt{(P203)^2 - (P209)^2} *$ $U_{AOut}(B)/10$ В	$\pm 200\%$	32767	$4000_{hex}$ $16384_{dec}$	$C000_{hex}$ $16384_{dec}$	$4000_{hex} *$ $I_q[A] / (P112) * 100 / \sqrt{(P203)^2 - (P209)^2}$	
Вед. значение частоты уставки {19} ... {24}	/	/	$\pm 100\%$	16384	$4000_{hex}$ $16384_{dec}$	$C000_{hex}$ $16384_{dec}$	$4000_{hex} *$ $f[\Gamma\zeta]/P105$	
Скорость энкодера {22}	/	/	$\pm 200\%$	32767	$4000_{hex}$ $16384_{dec}$	$C000_{hex}$ $16384_{dec}$	$4000_{hex} *$ $n[\text{об/мин}]/P201 * (60/\text{число пар полюсов})$	



### 8.9 Определение порядка обработки уставки и действительного значения (частоты)

Используемые в параметрах (P502) и (P543) значения частоты могут обрабатываться по-разному. Ниже приводится таблица, в которой перечислены способы обработки частоты.



Фу нк.	Название	Значение	Вывод ...			без враще ния вправ о/влево	со скольже нием
			I	II	III		
8	Уставка частоты	Уставка частоты из источника уставки	X				
1	Действительная частота	Уставка частоты до модели двигателя		X			
23	Действительная частота со скольжением	Действительная частота на двигателе			X		X
19	Уставка введущ. значение	Уставка частоты из источника уставки Ведущ. значение (освобождается разрешенным направлением)	X			X	
20	Уставка n R введущ. знач.	Уставка частоты до модели двигателя Ведущ. значение (освобождается разрешенным направлением)		X		X	
24	Ведущ. знач. действ. знач. со скольж.	Действ. частота двигателя Ведущ. значение (освобождается разрешенным направлением)			X	X	X
21	Действ. знач. без скольж. вед. знач.	Действ. значение без скольжения Ведущее значение			X		

Табл. 10: Обработка уставки и действительного значения на преобразователе

## 8.10 Соединительное оборудование

Принадлежности для электрического подключения, как правило, не входят в стандартную комплектацию устройства. Их необходимо приобретать отдельно через NORD или другой магазин.

### 8.10.1 Силовые подключения, обратный штекер

Ниже приводятся некоторые спецификации для сопряженной части встраиваемого соединителя (тип силового подключения, (📖 раздел 2.2.1.1 "Уровень подключения")).

Тип установленного штекерного соединителя:

**HARTING Q2/0+ (гнездо)**

Рекомендованный продукт для сопряжения со встраиваемым соединителем

#### Штекер HAN Q2/0 (штырьковый)

Количество	Обозначение	Производитель	Информация
1 x	Корпус штекера HAN-Compact	Harting	Прямой кабельный вывод, M25 (19 12 008 0429 )
1 x	Контактная вставка HANQ4/2 (штырьковая)	Harting	(09 12 006 3041)
4 x	Обжимной контакт, штырьковой 4 мм <sup>2</sup>	Harting	(09 32 000 6107)
2 x	Обжимной контакт, штырьковой 0,75 мм <sup>2</sup>	Harting	(09 15 000 6105)
1 x	Половина резьбового соединителя HAN-Compact	Harting	M25 – 14...17 мм (19 12 000 5158)

Тип установленного штекерного соединителя:

**HARTING Q4/2+ (гнездо)**

Рекомендованный продукт для сопряжения со встраиваемым соединителем

#### Гибридный штекер HAN Q4/2 (штырьковый)

Количество	Обозначение	Производитель	Информация
1 x	Корпус штекера HAN-Compact	Harting	Прямой кабельный вывод, M25 (19 12 008 0429 )
1 x	Контактная вставка HANQ4/2 (штырьковая)	Harting	(09 12 006 3041)
4 x	Обжимной контакт, штырьковой 4 мм <sup>2</sup>	Harting	(09 32 000 6107)
2 x	Обжимной контакт, штырьковой 0,75 мм <sup>2</sup>	Harting	(09 15 000 6105)
1 x	Половина резьбового соединителя HAN-Compact	Harting	M25 – 14...17 мм (19 12 000 5158)

Тип установленного штекерного соединителя:

**HARTING Q4/2+ (вилка)**

Рекомендованный продукт для сопряжения со встраиваемым соединителем

### Гибридный штекер HAN Q4/2 (гнездо)

Количество	Обозначение	Производитель	Информация
1 x	Корпус штекера HAN-Compact	Harting	Прямой кабельный ввод, M25 (19 12 008 0429)
1 x	Контактная вставка HANQ4/2 (гнездо)	Harting	(09 12 006 3141)
4 x	Обжимной контакт, гнездо 4 мм <sup>2</sup>	Harting	(09 32 000 6207)
2 x	Обжимной контакт, гнездо 0,75 мм <sup>2</sup>	Harting	(09 15 000 6205)
1 x	Половина резьбового соединителя HAN-Compact	Harting	M25 – 14...17 мм (19 12 000 5158)

Тип установленного штекерного соединителя:

**HARTING Q8/0+ (гнездо)**

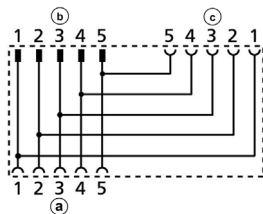
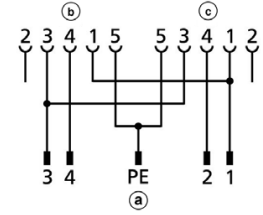
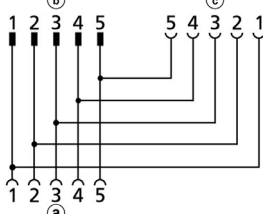
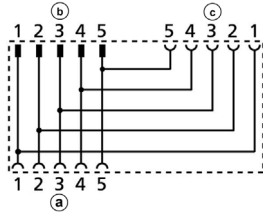
Рекомендованный продукт для сопряжения со встраиваемым соединителем

### Гибридный штекер HAN Q8/0 (штырьковый)

Количество	Обозначение	Производитель	Информация
1 x	Корпус штекера HAN-Compact	Harting	Прямой кабельный вывод, M25 (19 12 008 0429 )
1 x	Контактная вставка HAN Q8/0 (штырьковая)	Harting	(09 12 008 3001)
4 x	Обжимной контакт, гнездо 1,5 мм <sup>2</sup>	Harting	(09 33 000 6104)
1 x	Половина резьбового соединителя HAN-Compact	Harting	M25 – 14...17 мм (19 12 000 5158)

### 8.10.2 Тройник-распределитель M12

Для создания сложных систем электропитания и передачи данных рекомендуется использовать тройник-распределитель. Линии электропитания и передачи данных подключаются непосредственно к штекерному соединителю M12 распределителя, что позволяет подключать соответствующие ветви без дополнительного оборудования.

Обозначение	Артикул	Разъем	Дополнительное гнездо	Схема контактов
SK TIE4-M12-SYSS-YMF	275274523	Системная шина	M7	
SK TIE4-M12-INI-YFF	275274525	Пусковое устройство	M1, M3, M5, M7	
SK TIE4-M12-POW-YMF	275274526	24 В пост. тока	M8	
SK TIE4-M12-STO-YMF	275274527	STO	M6	

Разъем	Функция
(a)	сторона устройства
(b), (c)	подводящий провод (вход или выход)

### 8.10.3 Кабель двигателя

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения двигателя ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Наименование	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона преобразователя частоты	Сторона двигателя	
SK CE-HQ8-K-MA-OE20-M4-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M20 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274211-212</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE25-M4-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M25 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274216-217</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M4-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274226-227</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M5-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274231-232</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M6-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274236-237</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE20-M4-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M20 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274800-803</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE25-M4-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M25 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274805-808</a>
SK CE-HQ8-K-MA-H10E-M1B-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Гнездо, 8-полюсн.	<a href="#">TI 275274810-813</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M4-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274825-828</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M5-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274830-833</a>
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M6-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M32 <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274835-838</a>

1) ЭМС-кабельный ввод

### 8.10.4 Сетевой кабель

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения к источнику питания ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Наименование	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона преобразователя частоты	Сторона источника питания	
SK CE-HQ4-K-LE-OE-xxUL	x	Гнездо, 6-полюсн.	Неразделанные концы	<a href="#">TI 275274241-242</a>
SK CE-HQ42-K-LE-OE-xxUL	x	Гнездо, 6-полюсн.	Неразделанные концы <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274246-247</a>
SK CE-HQ4-K-LE-OE-xxM	-	Гнездо, 6-полюсн.	Неразделанные концы	<a href="#">TI 275274840-843</a>
SK CE-HQ42-K-LE-OE-xxM	-	Гнездо, 6-полюсн.	Неразделанные концы <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274845-848</a>

1) Включая провод .24 В пост. тока

### 8.10.5 Кабель для шлейфового подключения

В ассортименте продукции имеются готовые кабели, позволяющие обеспечить питание от одного устройства к другому ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Наименование	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона преобразователя частоты (Out)	Сторона преобразователя частоты (In)	
SK CE-HQ4-K-LA-HQ4-xxUL	x	Штифт, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн.	<a href="#">TI 275274251-252</a>
SK CE-HQ42-K-LA-HQ42-xxUL	x	Штифт, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн. <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274256-257</a>
SK CE-HQ4-K-LA-HQ4-xxM	-	Штифт, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн.	<a href="#">TI 275274850-853</a>
SK CE-HQ42-K-LA-HQ42-xxM	-	Штифт, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн. <sup>1)</sup>	<a href="#">TI 275274855-858</a>

1) Включая провод .24 В пост. тока

### 8.10.6 Кабель энкодера

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения инкрементного или абсолютного энкодера ([www.nord.com](http://www.nord.com)).

Наименование	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона преобразователя частоты	Сторона датчика	
SK CE-A5M-IG0-A5F-xxM	-	M12, штифт, 5-полюсн.	M12, гнездо, 5-полюсн.	<a href="#">TI 275274875-878</a>
SK CE-A5F-AGC-A5F-xxM	-	M12, гнездо, 5-полюсн.	M12, гнездо, 5-полюсн.	<a href="#">TI 275274890-893</a>
SK CE-B4M-IGC-B4F-xxM	-	M12, штифт, 4-полюсн.	M12, гнездо, 4-полюсн.	<a href="#">TI 275274895-898</a>

### 9 Информация по техническому обслуживанию и уходу

#### 9.1 Указания по обслуживанию

При правильной эксплуатации преобразователь частоты NORD *не требует технического обслуживания* (глава 7).

##### **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**

#### **Напряжение цепи управления**

Для приборов без встроенного блока питания (опция „Встроенный блок питания: „-HVS“) следует обеспечить подачу управляющего питания 24 В для использования в процессах регенерации.

---

## 9.2 Указания по сервисному обслуживанию

Техническую информацию можно получить в нашей службе технической поддержки.

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

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

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

Перед отправкой снять с устройства все неоригинальные части.

Гарантия на любое дополнительное оборудование, например, сетевые кабели, переключатели или внешние индикаторы, не предоставляется!

Перед отправкой устройства следует обязательно сохранить все настройки параметров.

### Информация

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

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

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

### Информация

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

### Контакты (для связи по телефону)

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

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



### 9.3 Сокращения

<b>AIN</b>	Аналоговый вход	<b>FDS</b>	Периферийная распределительная система ( <b>F</b> ield <b>D</b> istribution <b>S</b> ystem)
<b>AS-i (AS1)</b>	Интерфейс AS-Interface	<b>FI-</b> (переключатель)	Дифференциальное защитное устройство
<b>ASi</b> (индикатор)	Индикатор состояния AS-Interface	<b>ПЧ</b>	Преобразователь частоты
<b>ASM</b>	Асинхронное устройство, асинхронный двигатель	<b>I/O</b>	In/Out (Вход/ Выход)
<b>AOUT</b>	Аналоговый выход	<b>ISD</b>	Ток возбуждения (один из видов векторного регулирования)
<b>AUX</b>	Вспомогательное напряжение	<b>LED</b>	Светодиодный индикатор
<b>BR + / BR -</b>	Контакты для подключения тормоза	<b>LPS</b>	Список ведомых устройств, предусмотренных проектом (AS-I)
<b>BW</b>	Тормозной резистор	<b>PMSM</b>	Синхронная машина /двигатель с постоянным магнитом
<b>DI (DIN)</b> <b>DigIn</b>	Цифровой вход	<b>PLC / ПЛК</b>	Программируемый блок управления с запоминающим устройством
<b>DS</b> (индикатор)	Светодиодный индикатор состояния устройства	<b>PE</b>	Заземляющий провод (Protective Earth)
<b>CFC</b>	Current Flux Control (управление потокосцеплением по току)	<b>PELV</b>	Защитное сверхнизкое напряжение
<b>DO (DOUT)</b> <b>DigOut</b>	Цифровой выход	<b>S</b>	Защищенный параметр, P003
<b>E/A</b>	Вход/выход	<b>SW</b>	Версия ПО, P707
<b>EEPROM</b>	Постоянное запоминающее устройство	<b>TI</b>	Техническая информация / технический паспорт (технический паспорт дополнительного оборудования NORD)
<b>ЭДС</b>	Электродвижущая сила (индукционное напряжение)	<b>VFC</b>	Voltage flux control (управление потокосцеплением по напряжению)
<b>ЭМС</b>	Электромагнитная совместимость		

## Предметный указатель

<b>З</b>		<b>Б</b>	
	3-проводной контроль ..... 134	Базовые параметры ..... 95	
<b>A</b>		Биты на выходе шины переключения входов / выходов ..... 143	
	AS-i Status (P746) ..... 177, 178	Быстрый останов в случае неполадки (P427) ..... 137	
	AS-интерфейс ..... 74		
<b>C</b>		<b>B</b>	
cos		векторного регулирования ..... 109	
phi (P206) ..... 105		Векторное управление по току ..... 109	
<b>E</b>		Версия AS-i (P745) ..... 176	
EEPROM ..... 64, 163		Версия базы данных (P742) ..... 176	
EN 55011 ..... 203		Версия ПО (P707) ..... 169	
EN 61000 ..... 205		Внешние управляющие устройства (P120) ..... 102	
EN 61800-3 ..... 203		Вопросы и ответы	
<b>H</b>		Неисправности ..... 193	
High Resistance Grounding ..... 44		Вращающий момент (P729) ..... 173	
HTL-энкодер ..... 54		Время быстрого стопа (P426) ..... 136	
<b>I</b>		Время возбуждения (P558) ..... 166	
ID устройства (P780) ..... 180		Время задержки механизма тормоза (P114) ..... 101	
<b>P</b>		Время линейного изменения для уставки ПИ (P416) ..... 128	
Posicon ..... 168		Время ожидания передачи (P513) ..... 150	
<b>W</b>		Время опережения буста (P216) ..... 107	
Watchdog (устройство защиты) ..... 140		Время под питанием ..... 171	
<b>A</b>		Время под питанием (P714) ..... 171	
Абсолютная минимальная частота (P505) ..... 148		Время подачи постоянного тока (P559) .. 166	
Автоматическая регулировка магнитного потока ..... 213		Время работы (P715) ..... 171	
Автоматическая регулировка намагничивания ..... 108		Время разгона (P102) ..... 95	
Автоматический пуск (P428) ..... 137		Время реакции тормоза (P107) ..... 97	
Автоматический сброс ошибки (P506) ..... 148		Время самоконтроля (P460) ..... 140	
Адрес ..... 224		Время торможения (P103) ..... 96	
Адрес USS (P512) ..... 150		Время торможения постоянным током (P110) ..... 100	
Адреса CAN		Время цикла CAN (P552) ..... 163	
(P515) ..... 151		Время эксплуатации при при последней ошибке (P799) ..... 180	
Активное R статора (P208) ..... 105		Вход позистора (P425) ..... 136	

Входное напряжение (P728) ..... 173	Допуски UL / CSA ..... 196
Выбор величины (P001) ..... 93	<b>З</b>
Выбор уставки ПЛК (P351) ..... 120	Заводская настройка ..... 69
Вывод ведущей функции (P503) ..... 146	Заводские настройки ..... 153
Высота установки ..... 195	Заводские установки (P523) ..... 153
<b>Г</b>	Задание аналогового выхода (P542) ..... 160
Гистерезис	Задержка
цифрового выхода (P436) ..... 140	контроля нагрузки (P528) ..... 154
Гистерезис битов на выходе шины ввода-вывода (P483) ..... 144	Задержка включения / выключения (P475) ..... 142
Гистерезис переключающей частоты CFC of (P332) ..... 119	Задержка скольжения (P328) ..... 117
Глубина модуляции (P218) ..... 108	Затухание колебаний СДПМ (P245) ..... 111
Граница	Знаки CE ..... 202
моментного тока (P112) ..... 100	Значение основной функции (P502) ..... 145
Группа меню ..... 86	<b>И</b>
<b>Д</b>	Идентификация двигателя ..... 110
Данные двигателя ..... 69	Идентификация двигателя (P220) ..... 110
Датчик температуры ..... 73	И-компонент ПИ-регулятора (P414) ..... 128
Двигатель I <sup>2</sup> t (P535) ..... 156	Импульсное отключение ..... 155
Действительное значение ..... 215	Имя преобразователя частоты (P501) .... 145
Действительное значение шины 1 ... 3 (P543) ..... 161	Индикаторы ..... 182
Действительный	Индикация рабочего режима ..... 93
ток (P760) ..... 180	Индикация рабочего режима (P000) ..... 93
Декларация соответствия стандартам ЕС ..... 202	Индуктивность СДПМ (P241) ..... 111
Диапазон напряжений преобразователя (P747) ..... 179	Инерция массы СМПМ (P246) ..... 111
Диапазон пропуска 1 (P517) ..... 151	Инкрементный датчик ..... 54
Диапазон пропуска 2 (P519) ..... 152	Интернет ..... 224
Динамический форсаж (P211) ..... 106	Информация ..... 168
Директива об электромагнитной совместимости ..... 42	И-регулятор моментного тока (P313) .... 115
Директивы по электромонтажу ..... 42	И-регулятор ослабления поля (P319) .... 116
Дисплей ..... 55	И-регулятор скорости (P311) ..... 114
Дополнительное оснащение	И-регулятор скорости (P321) ..... 116
Кабель двигателя ..... 221	И-регулятор тока поля (P316) ..... 115
Кабель для шлейфового подключения ..... 222	Источник команды управления (P509) .... 149
Кабель энкодера ..... 222	Источник уставок (P510) ..... 150
Сетевой кабель ..... 221	<b>К</b>
Дополнительные параметры ..... 145	Кабели подключения
	Двигатель ..... 221
	Сеть ..... 221
	Кабель двигателя ..... 221

Кабель для шлейфового подключения.....	222
Кабель подключения	
Абсолютный энкодер .....	222
Инкрементный энкодер.....	222
Шлейфовое подключение .....	222
Энкодер .....	222
Кабель энкодера .....	222
Класс защиты IP.....	27
Клеммы цепи управления .....	122
Код защиты параметров (P003).....	94
Код типа .....	24, 138
Компенсация скольжения (P212).....	106
Компенсирование аналогового входа	
0% (P402) .....	126
100% (P403) .....	126
Контактное лицо.....	224
Контроль выходного напряжения (P539) .	158
Контроль нагрузки.....	143, 154
Конфигурация опций (P744) .....	176
Копирование EEPROM (P550) .....	163
Копирование набора параметров (P101)...	95
Коэффициент I <sub>2t</sub> двигателя (P533) .....	155
Коэффициент индикации (P002) .....	94
Коэффициент нагрузки двигателя [%] .....	174
Коэффициент нагрузки тормозного резистора (P737).....	174
Коэффициент обратной связи по потоку CFC ol (P333).....	119
Коэффициент усиления регулировки ISD (P213).....	107
<b>Л</b>	
Линейная характеристика U/f .....	109
<b>М</b>	
Макс. частота AI 1/2. (P411).....	128
Максимальная частота (P105).....	96
Максимальное значение контроля нагрузки (P525) .....	153
Массив фиксированных частот(P465) .....	141
Мастер-слэйв .....	145
Механическая мощность (P727).....	172
Мин. частота AI 1/2. (P410) .....	127

Мин.частота ПИД-регулятора (P466) .....	141
Минимальная частота (P104).....	96
Минимальное значение контроля нагрузки (P526).....	153
Модуль памяти .....	163
Мониторинг нагрузки.....	143, 154
Мощность тормозного резистора (P557) .....	166
<b>Н</b>	
Набор параметров (P100) .....	95
Набор параметров (P731) .....	173
Набор параметров в момент возникновения неисправности (P706) .....	169
Направление вращения.....	159
Напряжение	
аналогового выхода (P710) .....	170
Напряжение -q (P724) .....	172
Напряжение аналогового входа (P709)...	170
Напряжение в цепи постоянного тока (P736) .....	174
Напряжение последней ошибки (P704)...	169
Напряжение промежуточного контура в момент неисправности (P705) .....	169
Напряжение ЭДС СДПМ (P240).....	110
Напряжение-d (P723).....	172
Настройка	
реле (P541).....	160
Настройка характеристики .....	106, 107
Настройка цифрового входа (P541).....	160
Неисправности .....	181, 182
Номинальная	
мощность (P205).....	104
скорость (P202).....	104
частота (P201).....	104
Номинальное	
напряжение (P204) .....	104
Номинальный	
ток (P202) .....	104
Нормирование	
аналогового выхода 1 (P419) .....	130
выходных битов шины ввода-вывода (P482) .....	144

<p>Уставка / действ. знач.....215</p> <p>цифрового выхода (P435) ..... 140</p> <p><b>О</b></p> <p>Обработка действительного значения (частоты).....217</p> <p>Обработка уставки..... 198</p> <p>Обработка уставки (частоты).....217</p> <p>Ограничение мощности.....207</p> <p>Ограничение П прерывателя (P555)..... 165</p> <p>Ограничение тока (P536)..... 156</p> <p>Опережение буста (P215) ..... 107</p> <p>Опережение по моменту (P214) ..... 107</p> <p>Опции параметризации ..... 55, 60, 85, 182</p> <p>Опции управления ..... 55, 60, 85, 182</p> <p>Отображаемое значение ПЛК (P360)..... 121</p> <p>Ошибка скольжения (P327)..... 117</p> <p>ошибки загрузки ..... 192</p> <p><b>П</b></p> <p>Падение нагрузки.....97</p> <p>Параметры регулирования ..... 113</p> <p>Параметры-массивы.....92</p> <p>Перегрузка по току ..... 157</p> <p>Перегрузка по току (P537)..... 157</p> <p>Передаточное число энкодера (P326) ..... 116</p> <p>Переключающая частота CFC ol (P331).. 119</p> <p>Перенапряжение ..... 185</p> <p>Переходники и соединители.....218</p> <p>Пиковый ток СМГМ (P244)..... 111</p> <p>ПИ-регулятор ..... 199</p> <p>П-компонент ПИ-регулятора (P413) ..... 128</p> <p>Подхват частоты вращения (P520) ..... 152</p> <p>Подъемный механизм с тормозом ..... 98</p> <p>Позиционирование ..... 168</p> <p>Пользовательский интерфейс ..... 63</p> <p>Помехоустойчивость ..... 205</p> <p>Помехоземиссия ..... 205</p> <p>пониженная выходная мощность ..... 207</p> <p>Последняя ошибка (P701)..... 168</p> <p>Потеря параметра ..... 185</p> <p>Потокосцепление (P730) ..... 173</p> <p>Потребляемая мощность (P726) ..... 172</p>	<p>П-регулятор моментного тока (P312) ..... 114</p> <p>П-регулятор ослабления поля (P318) ..... 115</p> <p>П-регулятор скорости (P310)..... 114</p> <p>П-регулятор тока поля (P315) ..... 115</p> <p>Предел</p> <p style="padding-left: 20px;">моментного тока (P314) ..... 115</p> <p style="padding-left: 20px;">регулятора тока поля (P317) ..... 115</p> <p>Предел ослабления поля (P320) ..... 116</p> <p>Предел отключения по моменту (P534).. 155</p> <p>Предел управления в процессном регуляторе P415)..... 128</p> <p>Предупреждения ..... 181, 182, 190</p> <p>Признак комплектации -EEP ..... 64</p> <p>Принадлежности ..... 218</p> <p>Принадлежность</p> <p style="padding-left: 20px;">тройник-распределитель ..... 219</p> <p>Причина блокировки включения (P700).. 168</p> <p>Процессные данные на входе шины (P740) ..... 175</p> <p>Процессные данные на выходе шины (P741) ..... 175</p> <p>Процессный регулятор ..... 141, 199</p> <p>П-фактор момента (P111)..... 100</p> <p><b>Р</b></p> <p>Разрешение энкодера (P301)..... 114</p> <p>Распозн. положения статора (P330)..... 118</p> <p>Рассогласование аналогового выхода 1 (P417) ..... 129</p> <p>Расчет пути ..... 99</p> <p>регулирования по lsd ..... 109</p> <p>Регулятор технологического процесса ... 122</p> <p>Режим</p> <p style="padding-left: 20px;">аналогового входа (P401)..... 124</p> <p>Режим AS-i (P565) ..... 167</p> <p>Режим контроля нагрузки (P529) ..... 154</p> <p>Режим направления вращения (P540).... 159</p> <p>Режим определения положения ротора (P336) ..... 120</p> <p>Режим отключения (P108)..... 99</p> <p>Режим сохранения параметров (P560) ... 167</p> <p>Режим фиксированной частоты (P464)... 140</p> <p>Ремонт..... 224</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>С</b>	
Светодиодные индикаторы.....	182
Сглаживание колебаний (P217).....	107
Сглаживание кривой разг. (P106).....	97
Сервис .....	224
Серворежим (P300) .....	113
Сетевой кабель.....	221
Сеть HRG.....	44
Сеть IT .....	44
Системная шина .....	149, 151, 211
скалярного регулирования.....	109
Скорость CANbus (P514).....	151
Скорость вращения .....	174
Скорость передачи данных USS (P511) ..	150
Скорость энкодера (P735).....	174
Смещение подхвата (P522) .....	152
Смещение энкодера СДПМ (P334) .....	119
Соединение	
обмоток (P207) .....	105
Сообщения .....	181, 182
Сообщения об ошибках.....	181, 182
Соотношение мощности и типоразмеров..	27
Состояние.....	181, 182
Состояние	
DIP-переключателя (P749).....	179
цифрового входа (P708).....	170
Состояние CANopen (P748) .....	179
Состояние реле (P711).....	171
Состояние шины через ПЛК (P353).....	121
Список двигателей (P200).....	103
Среды .....	203
Стандарт на изделие.....	203
Стандартный двигатель DS .....	103
Статистика	
внешних отключений (P757).....	180
ошибок в сети (P752) .....	180
ошибок параметров (P754).....	180
ошибок системы (P755) .....	180
перегрева (P753) .....	180
перенапряжения (P751).....	179
	превышения времени ожидания (P756)
	..... 180
	сверхтока (P750)..... 179
	Статический форсаж (P210)..... 106
	Статус ПЛК (P370)..... 121
	Суммарные токи..... 48
	съёмный модуль памяти EEPROM..... 64
<b>Т</b>	
Текущая	
ошибка (P700).....	168
уставка частоты (P718) .....	171
частота (P716).....	171
частота скорость вращения (P717).....	171
Текущее	
значение моментного тока (P720).....	172
значение тока (P719).....	172
напряжение (P722) .....	172
предупреждение (P700) .....	168
состояние (P700) .....	168
Текущее значение	
коэффициента мощности (P206) .....	172
Текущий	
ток потокосцепления (P721) .....	172
Температурный датчик КТУ .....	73
Температурный датчик PT100/PT1000.....	73
Темп-ра радиатора (P739) .....	174
Технические характеристики . 43, 44, 46, 195	
Технические характеристики	
Преобразователь частоты.....	195
Техническое обслуживание.....	223
Техподдержка .....	224
Тип преобразователя (P743).....	176
Типовая табличка.....	69
Ток	
фазы U (P732).....	173
фазы V (P733) .....	173
фазы W (P734) .....	173
Ток DC-торможения (P109) .....	100
Ток последней ошибки (P703).....	169
Ток утечки .....	211
Ток х.х. (P209).....	106

Толчковая частота (P113).....	101	Функция энкодера (P325) .....	116
Торможение постоянным током .....	99	<b>Х</b>	
Тормоз постоянного тока .....	99	Характеристики .....	10
Тормозной путь .....	99	Характеристики двигателя .....	103
Тормозной резистор (P556) .....	166	Хранение.....	223
Точность подхвата (P521).....	152	<b>Ц</b>	
Тройник-распределитель.....	219	Циклы включения электропитания .....	195
Туннелирование через системную шину ...	61	Цифровой выход	
<b>У</b>		Функция (P434) .....	138
Угол магнитного сопротивления синхронных двигателей с внутренними постоянными магнитами (P243).....	111	Цифровые входы (P420).....	131
Управление .....	55	Цифровые функции .....	131
Управление тормозом .....	97, 101	<b>Ч</b>	
Уставка.....	215	Частота контроля нагрузки	
Уставка ПЛК (P553).....	164	(P527).....	154
Уставка ПЛК типа Integer (P355).....	121	Частота переключения СДПМ в режиме управления вектором напряжения (P247) .....	112
Уставка ПЛК типа Long (P356).....	121	Частота последней ошибки (P702).....	168
Уставка процессного регулятора (P412)..	128	Частота пропуска 1 (P516) .....	151
Устройство защитного отключения .....	211	Частота пропуска 2 (P518) .....	151
<b>Ф</b>		Частота ШИМ (P504).....	147
Фильтр		<b>Ш</b>	
аналогового входа 1 (P418).....	129	Шина –	
Фильтр аналогового входа (P404).....	127	уставка (P546).....	162
Функции ПЛК (P350).....	120	Шина-уставка.....	162
Функция		Шлюз .....	61
Входы уставок (P400).....	122	<b>Э</b>	
Функция		Электрические характеристики.....	196
Биты на входе шины переключения входов / выходов (P480) .....	142	Электромеханический тормоз.....	46
Функция		Энергоэффективность .....	213
Биты на выходе шины переключения входов / выходов (P481) .....	143	Энкодер	
Функция потенциометра (P549).....	162	подключение .....	54

**NORD DRIVESYSTEMS Group**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1  
22941 Bargteheide, Germany

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

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

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

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

