



BU 0250 – ru

NORDAC LINK (Модельный ряд SK 250E-FDS)

Эксплуатация преобразователя частоты в качестве периферийного распределительного устройства





Ознакомьтесь с документом и сохраните для последующего использования

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

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

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

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

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

Обязательными также являются требования нижеследующих документов:

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

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

Документация

Название:	BU 0250
№ для заказа:	6072507
Серия:	SK 2xxE-FDS
Модельный ряд:	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 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"> • Изменены обозначения дополнительных разъемов для подключения элементов управления (Н1, Н2 и Н3) • Изменены и дополнены технические характеристики • Силовые разъемы и штекерные соединители M12: исправлена информация о назначении различных контактов • Дополнена информация о параметрах P420 / P434 / P480 / P481 и функциях 37, 42 • Дополнена информация о параметрах P745 / P746 • Исправлены различные технические характеристики интерфейса AS-i • Изменены технические характеристики тормозных резисторов • Добавлена информация о декларации соответствия CE • Различные прочие исправления
BU 0250 , Апрель 2018 г.	6072507 / 1618	V 1.1 R3	<p>Разные изменения, в том числе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Исправления общего характера • Внесение изменений в инструкции по технике безопасности • Переработка предупреждений и указаний на опасные ситуации • Включение данных по стандарту UL • AS-интерфейс: добавление информации о режиме с одним ведомым устройством «AXS» • Дополнение и уточнение электрических характеристик • Добавление информации о комплектующих для подключения • Изменение информации о параметрах: P107, 206, 208, 330, 331, 332, 333, 434, 481, 546, 558 • Обновление декларации соответствия EC

Название Дата	Номер заказа	Версия ПО	Примечания
BU 0250, Сентябрь 2019	6072507 / 3919	V 1.3 R0	Разные изменения, в том числе <ul style="list-style-type: none"> • Исправления общего характера • Расширение серии типоразмером 0 (от 0,37 кВт) • Добавление доступной опции «Съемный модуль памяти EEPROM» • Изменение информации о параметрах: P245, 301, 420, 480, 434, 481, 504, 539, 558, 746 • Новые параметры: P336, 565, 780 • Обновление декларации соответствия ЕС • Добавление дополнительного оснащения (кабель)
BU 0250, Сентябрь 2020 г.	6072507 / 3920	V 1.3 R0	Разные изменения, в том числе <ul style="list-style-type: none"> • Исправления общего характера • Добавление элемента конфигурации устройства «-ASS» в качестве варианта опции AS-интерфейса • Изменение информации о разъемах, соответствующих стандарту UL • Дополнение описания подключения электромеханического тормоза
BU 0250, Июль 2021 г.	6072507 / 3021	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Обновление раздела «Нормы и допуски» • Обновление декларации соответствия ЕС • Добавление данных в соответствии с директивой по экодизайну
BU 0250, Июнь 2022 г.	6072507 / 2322	V 1.3 R0	Разные изменения, в том числе <ul style="list-style-type: none"> • Исправления общего характера • Изменение информации о разъемах, соответствующих стандарту UL • Дополнение описания подключения внешнего резистора • Обновление декларации соответствия ЕС • Добавление указаний по утилизации
BU 0250, Апрель 2024 г.	6072507 / 1724	V 2.0 R2	Разные изменения, в том числе <ul style="list-style-type: none"> • Исправления общего характера • Изменение информации о разъемах, соответствующих стандарту UL • Дополнение указаний по использованию в сети IT • Добавление / изменение информации о параметрах: P337, P400, P420 • Обновление декларации соответствия ЕС • Добавление

Таблица 1: Список версий 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>

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

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Оглавление

1	Общая информация	12
1.1	Обзор устройства.....	13
1.2	Доставка.....	14
1.3	Комплект поставки.....	15
1.4	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию.....	15
1.5	Предупреждения и правила безопасности.....	21
1.5.1	Предупреждения и указания об опасности на изделии.....	21
1.5.2	Используемые условные обозначения.....	22
1.6	Нормы и допуски.....	23
1.6.1	Допуски UL и CSA.....	23
1.7	Код типа устройства / условные обозначения.....	27
1.7.1	Заводская табличка.....	27
1.7.2	Расшифровка условных обозначений для ПРУ.....	28
1.8	Мощность по типоразмерам.....	30
1.9	Исполнение со степенью защиты IP55, IP65.....	30
2	Сборка и установка	31
2.1	Монтаж.....	31
2.2	Дополнительные гнезда и варианты оснащения.....	33
2.2.1	Дополнительные гнезда.....	34
2.2.1.1	Уровень подключения.....	34
2.2.1.2	Уровень управляющих сигналов.....	35
2.2.1.3	Уровень ремонтных переключателей.....	35
2.2.2	Варианты комплектации.....	36
2.2.2.1	Конфигурирование дополнительных разъемов для уровня управляющих сигналов.....	37
2.2.2.2	Конфигурация дополнительных гнезд уровня подключения.....	40
2.2.2.3	Конфигурирование дополнительного разъема для установки технического выключателя.....	45
2.3	Подключение электричества.....	46
2.3.1	Директивы по электромонтажу.....	47
2.3.2	Электрическое подключение силового блока.....	48
2.3.2.1	Сетевое подключение.....	48
2.3.2.2	Шлейфовое подключение.....	50
2.3.2.3	Кабель двигателя.....	50
2.3.2.4	Тормозной резистор (В+, В-, PE).....	51
2.3.2.5	Электромеханический тормоз.....	53
2.3.3	Электрическое подключение блока управления.....	54
2.3.3.1	Описание управляющего подключения.....	57
2.3.3.2	Базовая конфигурация блока управления.....	60
2.4	Цвет и расположение контактов для инкрементного энкодера (HTL).....	61
2.5	Энкодер RS485.....	62
3	Индикация, управление и опции	63
3.1	Индикация.....	63
3.2	Опции управления и настройки параметров.....	68
3.2.1	Подключение нескольких устройств к одному устройству параметризации.....	69
3.3	Дополнительное оборудование.....	70
3.3.1	Дополнительные модули SK CU4.....	70
3.3.2	Опция: съемный модуль памяти EEPROM.....	71
4	Ввод в эксплуатацию	75
4.1	Ввод устройства в эксплуатацию.....	75
4.2	Заводские настройки.....	76
4.3	Выбор режима для регулирования двигателя.....	77
4.3.1	Описание режимов регулирования (P300).....	77
4.3.2	Параметры настройки регулятора.....	79
4.3.3	Порядок ввода в эксплуатацию для регулирования электродвигателя.....	80
4.4	Датчики температуры.....	80
4.5	AS-Interface (AS-i).....	81
4.5.1	Система шин.....	81

4.5.2	Особенности и технические характеристики	83
4.5.3	Структура шины и топология сети	84
4.5.4	Ввод в эксплуатацию	86
4.5.4.1	Подключение	86
4.5.4.2	Индикация	86
4.5.4.3	Конфигурация	87
4.5.4.4	Адресация	88
4.5.5	Сертификат	90
5	Параметр	91
5.1	Обзор параметров	94
5.1.1	Рабочее состояние	98
5.1.2	Основные параметры	100
5.1.3	Данные двигателя / параметры характеристической кривой	110
5.1.4	Параметры регулирования	123
5.1.5	Управляющие клеммы	135
5.1.6	Дополнительные параметры	163
5.1.7	Позиционирование	189
5.1.8	Информация	189
6	Отображение информации о состояниях	202
6.1	Представление сообщения	203
6.2	Диагностические индикаторы на устройстве	203
6.3	Сообщения	204
6.4	Вопросы и ответы: Неисправности	214
7	Технические характеристики	216
7.1	Общие характеристики преобразователя частоты	216
7.2	Электрические характеристики	217
7.2.1	Электрические характеристики 3~ 400 В	217
8	Дополнительная информация	219
8.1	Обработка уставки	219
8.2	Регулятор процесса	220
8.2.1	Примеры применения регулятора процесса	221
8.2.2	Настройки параметров процессного регулятора	222
8.3	Электромагнитная совместимость ЭМС	223
8.3.1	Общие определения	223
8.3.2	Оценка ЭМС	224
8.3.3	ЭМС устройств	225
8.3.4	Декларации соответствия	227
8.4	Пониженная выходная мощность	229
8.4.1	Повышенные теплотери, обусловленные пульсовой частотой	229
8.4.2	Пониженная перегрузка по току, обусловленная влиянием временного фактора	230
8.4.3	Пониженная перегрузка по току, обусловленная выходной частотой	231
8.4.4	Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения	232
8.4.5	Зависимость выходного тока от температуры радиатора	232
8.5	Эксплуатация с устройством защитного отключения FI	233
8.6	Системная шина	233
8.7	Оптимизация энергоэффективности при работе с АСД	235
8.8	Характеристики двигателя — характеристические кривые (асинхронные электродвигатели)	237
8.8.1	Характеристическая кривая 50 Гц	237
8.8.2	Характеристика 87 Гц (только в преобразователях 400 В)	239
8.8.3	Характеристическая кривая 100 Гц (только в преобразователях 400 В)	241
8.9	Данные двигателя – параметры характеристической кривой (синхронные двигатели)	242
8.10	Нормирование уставок / текущих значений	243
8.11	Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот)	244
8.12	Мониторинг температуры электродвигателя	245
8.13	Соединительное оборудование	246
8.13.1	Силовые подключения, обратный штекер	246
8.13.2	Y-образный распределитель M12	247
8.13.3	Согласующий резистор M12	248
8.13.4	Кабель двигателя	249
8.13.5	Сетевой кабель	249
8.13.6	Кабель для шлейфового подключения	250

	8.13.7 Кабель энкодера	250
9	Информация по техническому обслуживанию и уходу	251
9.1	Инструкции по техническому обслуживанию	251
9.2	Инструкции по сервисному обслуживанию	252
9.3	Утилизация	253
9.3.1	Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии.....	253
9.3.2	Утилизация за пределами Германии	253
9.4	Сокращения	254

Перечень иллюстраций

Рис. 1: Дополнительные модули SK CU4 ... в качестве внутренних интерфейсов заказчика (пример)	70
Рис. 2: Подробное описание параметра	98
Рис. 3: Обработка уставки.....	219
Рисунок 4: Блок-схема работы регулятора процесса	220
Рисунок 5: Пример применения компенсирующего валика	221
Рис. 6: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой	229
Рис. 7: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения	232
Рис. 8: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания	236
Рис. 9: Характеристическая кривая 50 Гц.....	237
Рис. 10: Характеристика 87 Гц.....	239
Рис. 11: Характеристическая кривая 100 Гц.....	241

Перечень таблиц

Таблица 1: Список версий ВU0250.....	4
Таблица 2: Дополнительные характеристики.....	14
Табл. 3: Предупреждения и указания об опасности на изделия.....	21
Таблица 4: Нормы и допуски.....	23
Табл. 5: Вопросы и ответы: Неисправности.....	215
Табл. 6: ЭМС – сравнение EN 61800-3 и EN 55011.....	224
Табл. 7: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3.....	226
Табл. 8: Перегрузка по току, обусловленная влиянием временного фактора.....	230
Таблица 9: Перегрузка по току в зависимости от частоты ШИМ и выходной частоты.....	231
Таблица 10: Обработка уставки и текущего значения на преобразователе.....	244

1 Общая информация

В устройствах применяется метод бездатчикового векторного управления с широкими возможностями 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 мощностей составляет 0.37 kW - 7.5 kW.

Модульная конструкция данной серии позволяет адаптировать устройства для выполнения индивидуальных требований заказчика.

При составлении данного руководства за основу была взята версия программного обеспечения прибора, указанная в списке версий (см. также P707). Если на преобразователе установлена другая версия программного обеспечения, это может привести к расхождению. Новую версию руководства при необходимости можно скачать на сайте (<http://www.nord.com/>).

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

Информация

Дополнительное оснащение

Дополнительное оснащение может отличаться от указанного в настоящем руководстве. Информация о фактических характеристиках оборудования приведена в отдельном техническом паспорте, который доступен на сайте <http://www.nord.com/> в разделе Документация → Руководство по эксплуатации → Электронная входная техника → Техническая информация/паспорт изделия. Названия технических паспортов изделий, доступных на момент публикации настоящего руководства по эксплуатации, указаны в соответствующих разделах (Т1 ...).

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 штатных 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 устройства выбирается в соответствии с индивидуальными требованиями и задачами пользователя. Поэтому его оснащение производится на заводе изготовителя. Возможности его последующего дооснащения или изменения модификации не предусмотрены.

 **Информация****Запрещено открывать устройство.**

Запрещено открывать устройство на протяжении всего срока его эксплуатации. Все работы по монтажу, установке и вводу в эксплуатацию устройства осуществляются исключительно при закрытом устройстве.

- Для монтажа используются легко доступные монтажные отверстия.
- Электрическое подключение осуществляется только при помощи штекерных соединений.
- Рабочие настройки устанавливаются путем настройки параметров или при помощи DIP-переключателей и потенциометров. Для доступа к этим устройствам или подключения инструментов параметрирования используются специальные резьбовые заглушки. Заглушки удаляются только на время выполнения работ по вводу прибора в эксплуатацию и должны быть установлены обратно по их завершению.
- Диагностические индикаторы рабочего состояния и состояния коммутирующих элементов можно увидеть снаружи устройства.


1.1 Обзор устройства

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

Основные характеристики

- Высокий пусковой момент и точная регулировка частоты вращения электродвигателя посредством бездатчикового векторного управления
- Установка рядом с двигателем на стену
- Диапазон допустимой температуры окружающей среды – от -25°C до 40°C (см. технические характеристики)
- Встроенный сетевой фильтр с защитой от электропомех для предельных значений класса A/категории C2
- Возможность автоматического измерения сопротивления обмотки статора и точного определения параметров двигателя
- Программируемое торможение постоянным током
- Встроенный тормозной прерыватель, рассчитанный на обслуживание четырех квадрантов, дополнительные тормозные резисторы (внутренние / внешние)
- Отдельный вход для датчика температуры (TF+/TF-) ^{a)}
- Возможность подключения инкрементного энкодера через цифровые входы ^{a)}
- Системная шина NORD для подключения дополнительных модулей ^{a)}
- Четыре независимых набора параметров, переключаемых в режиме онлайн
- Светодиодные индикаторы для диагностики (в т.ч. логические сигналы цифровых входов и выходов)
- 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 (опция – HVS)).

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

- Встроенное управление позиционированием POSICON ( [BU 0210](#))
- Абсолютный энкодер CANopen с подключением через системную шину NORD ^{a)}

- Работа с *трехфазными асинхронными двигателями (АСД) и синхронными двигателями с постоянными магнитами (СДПМ)*
- Встроенный ПЛК (📖 [BU 0550](#))

- а) 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) ^{1) 2)}	5+2	5+2	5+2	5+2
Количество цифровых выходов (DOUT)	2	2	2	2
Количество аналоговых входов (AIN) ¹⁾	2	2	2	2
«Безопасная блокировка импульса» (STO / SS1) (📖 BU0230)		x		x
AS-Interface ³⁾			x	x

- 1) Аналоговые входы могут использоваться в качестве цифровых (не совместимы с ПЛК).
- 2) В некоторых случаях отдельные входы могут быть заняты определенными дополнительными модулями, устанавливаемыми на заводе-изготовителе.
- 3) Режим двойного ведомого устройства, поддержка протокола CTT2, (5I / 6O) со стороны преобразователя, второе ведомое устройство: обмен параметрами и технологическими данными (📖 [BU 0255](#))

Таблица 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 комплектация прибора определяется по заводской табличке и соотносится с содержащимися в данном руководстве описаниями.

1.2 Доставка

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

При обнаружении каких-либо повреждений немедленно связаться с перевозчиком и составить подробную опись.

Важно! 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) может привести к повреждению соединенных между собой частей и комплектующих.

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

Стандартное исполнение:

- Исполнение со степенью защиты IP65 (со встроенным вентилятором: IP55)
- Руководство по эксплуатации в формате pdf на компакт-диске, включая программное обеспечение NORDCON
- Для выполнения монтажа вблизи устройства в соответствии с UL / cUL прилагаются предупреждающие знаки, по 1 штуке на английском и французском языках:

ATTENTION THE OPENING OF THE BRANCH-CIRCUIT PROTECTIVE DEVICE MAY BE AN INDICATION THAT A FAULT HAS BEEN INTERRUPTED. TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC 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.

ATTENTION LE DÉCLENCHEMENT DU DISPOSITIF DE PROTECTION DU CIRCUIT DE DÉRIVATION PEUT ÊTRE DÙ À UNE COUPURE QUI RÉSULTE D'UN COURANT DE DÉFAUT. POUR LIMITER LE RISQUE D'INCENDIE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE, EXAMINER LES PIÈCES PORTEUSES DE COURANT ET LES AUTRES ÉLÉMENTS DU CONTRÔLEUR ET LES REMPLACER S'ILS SONT ENDOMMAGÉS. EN CAS DE GRILLAGE DE L'ÉLÉMENT TRAVERSÉ PAR LE COURANT DANS UN RELAIS DE SURCHARGE, LE RELAIS TOUT ENTIER DOIT ÊTRE REMPLACÉ.

- Для выполнения монтажа вблизи устройства в соответствии с UL прилагается предупреждающий знак, 1 штука на английском языке:

SUITABLE FOR USE ON A CIRCUIT CAPABLE OF DELIVERING NOT MORE THAN 10KA RMS SYMMETRICAL AMPERES, 480 (3-PHASE) VOLTS MAX., WHEN PROTECTED BY HIGH-INTERRUPTING CAPACITY, CURRENT LIMITING CLASS RK5 FUSES OR FASTER, RATED MIN. 480 VOLTS.
SUITABLE FOR USE ON A CIRCUIT CAPABLE OF DELIVERING NOT MORE THAN 10KA RMS SYMMETRICAL AMPERES, 480 VOLT MAXIMUM, WHEN PROTECTED BY CIRCUIT BREAKER (INVERSE TIME TRIP TYPE) IN ACCORDANCE WITH UL 489, MIN. 480VOLTS.

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, устройства с дефектным или поврежденным корпусом, а также отсутствующими крышками (например, резьбовыми заглушками кабельных вводов). В случае несоблюдения данного указания существует опасность получения тяжелых или смертельно опасных травм вследствие поражения электрическим током или разрушения электрических компонентов, например, мощных электролитических конденсаторов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Все работы по транспортировке, установке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию устройства должны выполнять квалифицированные специалисты (с обязательным соблюдением требований стандартов IEC 364 и CENELEC HD 384, либо DIN VDE 0100 и IEC 664, либо DIN VDE 0110, а также местных правил техники безопасности). В частности, необходимо соблюдать общие и региональные требования норм по установке и технике безопасности при работе с низковольтным оборудованием (например, VDE), а также правила использования инструментов и средств индивидуальной защиты.

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

Некоторые настройки позволяют автоматически запускать устройство или присоединенный к нему двигатель при появлении напряжения питания. В этом случае машинное оборудование, приводимое в действие двигателем (прессы / цепные тяги / валки / вентиляторы и т.д.), может

неожиданно начать свое движение. Вследствие этого третьи лица могут получить самые различные травмы.

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

Дополнительная информация содержится в документации к устройству.

Срабатывание силового выключателя

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

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

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

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

2. Квалифицированные специалисты

В данной инструкции по общей технике безопасности под квалифицированными специалистами понимаются лица, которые могут выполнять работы по сборке, установке, вводу в эксплуатацию и управлению изделием, а также имеют соответствующую квалификацию для этой деятельности.

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

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

3. Использование по назначению – общая информация

Эти преобразователи частоты являются устройствами для промышленного или коммерческого применения и подходят для работы с трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутыми роторами, а также синхронными двигателями с постоянными магнитами (СДПМ). Двигатели должны быть рассчитаны на работу с преобразователем частоты, при этом запрещается подключать к преобразователю другие нагрузки.

Устройства предназначены для использования в составе электрической установки или машины.

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

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

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

a. Дополнение: Использование по назначению на территории Европейского Союза

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

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

b. Дополнение: Использование по назначению за пределами Европейского Союза

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

4. Запрет на внесение изменений

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

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

Внесение изменений в конструкцию запрещено.

5. Важная информация

Транспортировка, хранение

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

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

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

Размещение и монтаж

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

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

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

Электрическое подключение

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

Проводить работы по монтажу, ремонту и обслуживанию на устройстве разрешается только после его полного отсоединения от источника питания. После отсоединения устройства подождать не менее 5 минут! (Из-за возможного заряда конденсаторов опасное напряжение может сохраняться на устройстве более 5 минут после его отключения от сети.) Перед началом работ следует обязательно выполнить измерение напряжения на всех контактах силового разъема и всех соединительных клеммах, чтобы убедиться в его отсутствии.

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

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

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

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

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

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

Наладка, поиск неисправностей и ввод в эксплуатацию

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

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

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

Эксплуатация

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

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

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

Обслуживание, эксплуатация и вывод из эксплуатации

Проводить работы по монтажу, ремонту и обслуживанию на устройстве разрешается только после его полного отсоединения от источника питания. После отсоединения устройства подождать не менее 5 минут! (Из-за возможного заряда конденсаторов опасное напряжение может сохраняться на устройстве более 5 минут после его отключения от сети.) Перед началом работ следует обязательно выполнить измерение напряжения на всех контактах силового разъема и всех соединительных клеммах, чтобы убедиться в его отсутствии.

Утилизация

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

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

1) Текст приведен на английском языке.

Табл. 3: Предупреждения и указания об опасности на изделии

1.5.2 Используемые условные обозначения

ОПАСНО

Этим знаком отмечены ситуации, которые представляют непосредственную опасность для жизни и здоровья, если не будут своевременно устранены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к причинению тяжелого вреда здоровью или смерти, если не будут своевременно устранены.

ОСТОРОЖНО

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к причинению легкого вреда здоровью, если не будут своевременно устранены.

ВНИМАНИЕ

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к повреждению оборудования или иного имущества, если не будут своевременно устранены.

Информация

Этим знаком отмечены рекомендации по эксплуатации, а также особо важная информация по обеспечению производственной безопасности.

1.6 Нормы и допуски

Все устройства данной серии соответствуют перечисленным далее стандартам и директивам.


Допуск	Директива	Применимые нормы	Сертификаты	Маркировка
CE (Европейский Союз)	Низковольтное оборудование 2014/35/EU	EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 61800-9-1 EN 61800-9-2	C310701	
	ЭМС 2014/30/EU			
	Ограничение использования вредных веществ (RoHS) 2011/65/EU			
	Делегированная директива (ЕС) 2015/863			
	Экодизайн 2009/125/EG			
	Директива (ЕС) по экодизайну 2019/1781			
UL (США)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Канада)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Австралия)	F2018L00028	EN 61800-3	133520966	
ЕАС (Евразия)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	ЕАЭС N RU Д- DE.HB27.B.0272 5/20	
UkrSEPRO (Система сертификации «УкрСЕПРО») (Украина)		EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 60947-1 EN 60947-4 EN 61558-1 EN 50581	C311900	
UKCA (Великобритания)		EN 61800-5-1 EN 60529 EN 61800-3 EN 63000 EN 61800-9-1 EN 61800-9-2	C350900	

Таблица 4: Нормы и допуски

1.6.1 Допуски UL и CSA

File No. E171342

Описание основного защитного оборудования, разрешенного к применению для описанных в настоящем руководстве устройств в соответствии со стандартами США и сертификатом UL, приводится далее в оригинальной формулировке. Описание соответствующих отдельных защитных устройств и силовых выключателей представлено в разделе «Электрические характеристики» настоящего руководства.

Все устройства имеют защиту от перегрузки двигателя.

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.

Наклеиваемые таблички с дополнительными указаниями и предупреждениями

Таблички, прилагаемые к устройству и перечисленные в разделе 1.2 "Доставка", должны быть размещены на видном месте в непосредственной близости от оборудования.

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 ¹⁾. 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 ¹⁾.</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 ¹⁾. 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 ¹⁾.</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 ¹⁾. 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 ¹⁾.</p>
	Motor group installation (Group fusing):	<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 ¹⁾.</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 ¹⁾.</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 ¹⁾.</p>

1)  (см. главу «Электрические характеристики »)

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 информация об устройстве, в т.ч. данные для его идентификации. Табличка расположена на обшивке устройства с торцевой стороны.



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

Первая табличка

Данное предупреждение является универсальным для всего оборудования.

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 на второй табличке зависят от используемых силовых разъемов.

Amphenol

SCCR: 65 kA, 500 V, BCP Fuse, Class CC, J, T
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

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 Contact

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

BCP Rating and further Short Circuit Rating
see manual

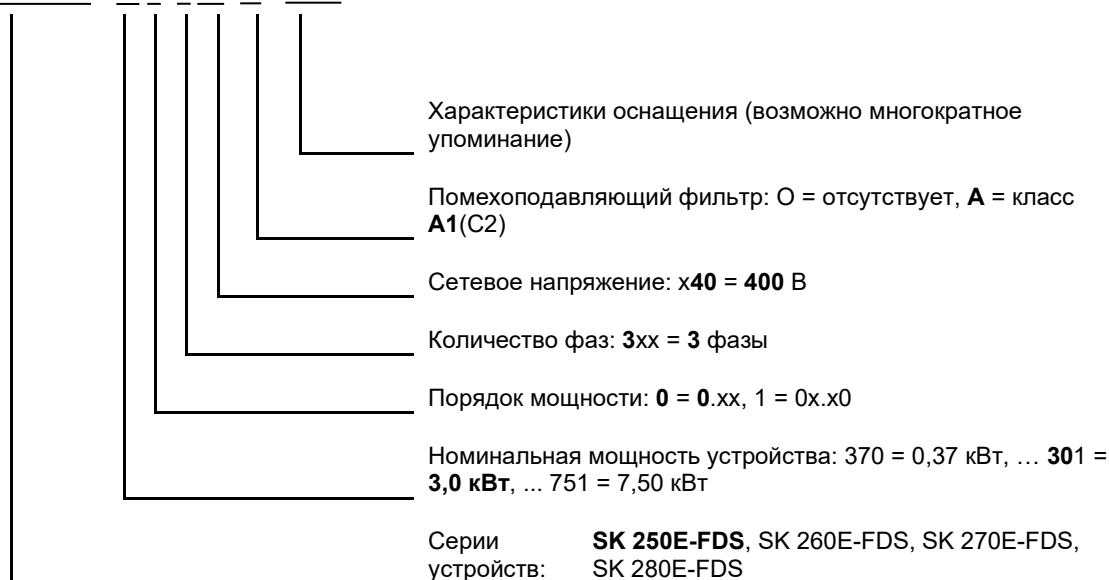
Suitable for group fusing

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

	Значение
-AS-i	Интерфейс датчиков и исполнительных устройств с соединителем типа «AS-i»
-ASS	Интерфейс датчиков и исполнительных устройств с соединителем типа «ASS»
-AUX	Интерфейс датчиков и исполнительных устройств с соединителем типа «AUX»
-AXS	Интерфейс датчиков и исполнительных устройств с соединителем типа «AXS»
-BRI	Встроенный тормозной резистор
-BWRN ¹⁾	Встроенный тормозной выпрямитель для управления тормозом 205 В DC(EU)
-EEP	Съемный модуль памяти EEPROM как дополнительное запоминающее устройство, на котором можно хранить данные
-FANO ²⁾	Радиатор с установленным вентилятором (только для устройств < 2,2 кВт)
-HWR ¹⁾	Встроенный тормозной выпрямитель для управления тормозом 180 В DC (EU) или 205 В DC (US)
-HVS	Встроенный блок питания 24 В DC
-TISTO	Встроенный вход STO. Через этот вход подключается защищенный цифровой выход встраиваемого модуля (например, SK CU4-PNS). 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. Примечание: Не использовать разъем USB для подключения модулей параметризации. Интерфейс USB разрешается использовать только для настройки параметров с помощью ПК (программное обеспечение NORDCON).

1) Указания по определению характеристик представлены в разделе 2.3.2.5 "Электромеханический тормоз".

2) Приборы мощностью > 1,5 кВт оснащаются внешним вентилятором в серийном исполнении. При код типа не всегда содержит соответствующую маркировку об оснащении (-FANO).

1.8 Мощность по типоразмерам

Типоразмер	Сеть/мощность
	3~ 380 – 500 В
TP 0	0,37 кВт
TP 1	0,55 ... 3,0 кВт
TP 2	4,0 ... 7,5 кВт

1.9 Исполнение со степенью защиты IP55, IP65

Преобразователь частоты для данной серии ПРУ SK 250E-FDS обладает следующей степенью защиты IP:

- IP55: все приборы с внешним вентилятором
- IP55: все приборы без внешнего вентилятора

Указанные степени 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:

- Блоки задания параметров,  [BU0040](#)
- Адаптер 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.

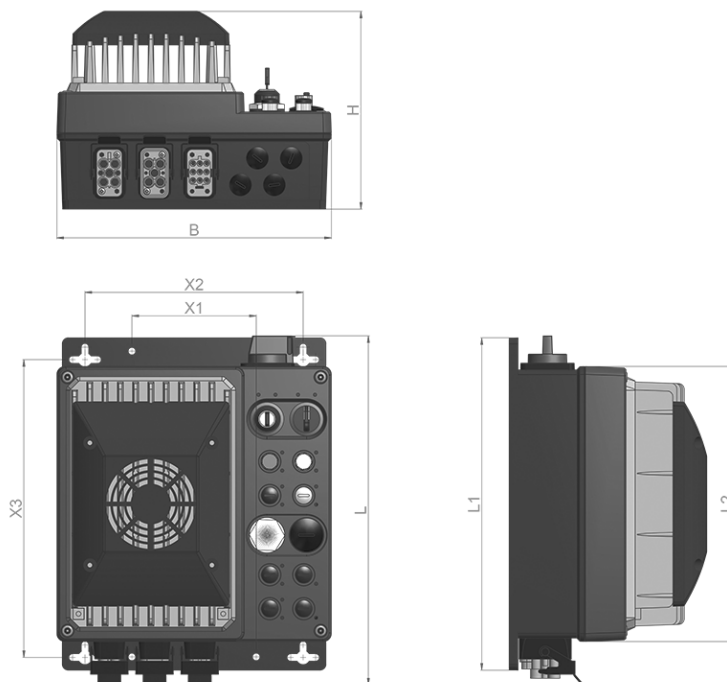
Габариты:

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.

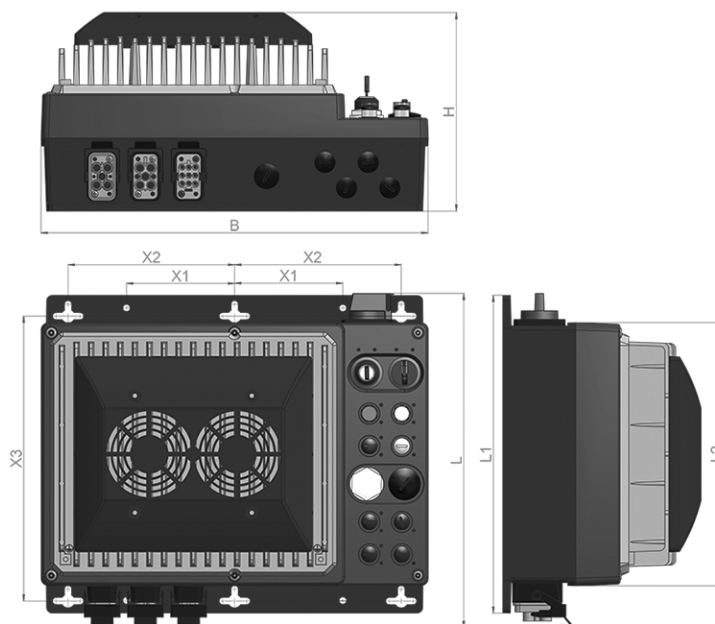
Мощность [кВт]		Тип устройства SK 2xxE-FDS-...		Типоразмер	Размеры корпуса					Монтаж на стене				Вес ³⁾ (прибл.)
от	до	от	до		Ш	В	Д ²⁾	Д1	Д2	X1	X2	X3	∅	
0,37	0,37	370-340-...	370-340-...	0	243	130	312	294	243	110	193	263	5,5	3,8
0,55	1,5	550-340-...	151-340-...	1	243	155 ¹⁾	312	294	243	110	193	263	5,5	4,6
2,2	3,0	221-340-...	301-340-...	1	287 ⁴⁾	175								4,8
4,0	7,5	401-340-...	751-340-...	2	358 402 ⁴⁾	184	312	294	243	100	154	263	5,5	6,8
все размеры указаны в [мм]													[кг]	

- 1) без вентилятора
- 2) без сервисных выключателей: 307 мм
- 3) в зависимости от оснащения
- 4) с внешним резистором

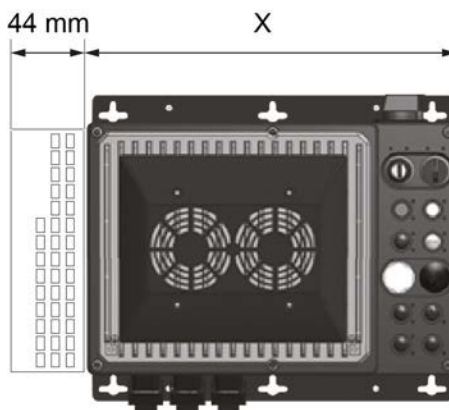
Типоразмеры 0 и 1



Типоразмер 2



Внешний тормозной резистор
 При установке ширина преобразователя частоты (величина «X») увеличивается на 44 мм. Это относится к типоразмерам 1 и 2.



2.2 Дополнительные гнезда и варианты оснащения

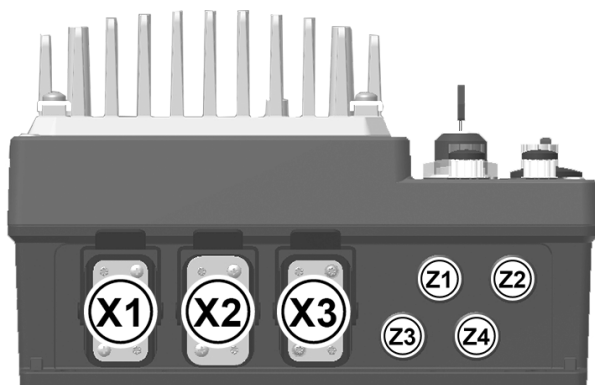
Конфигурация прибора выбирается в соответствии со спецификациями пользователя. Последующее дооснащение опциями не предусмотрено. Все опции должны быть согласованы с NORD при заказе, перед началом производства прибора.

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.

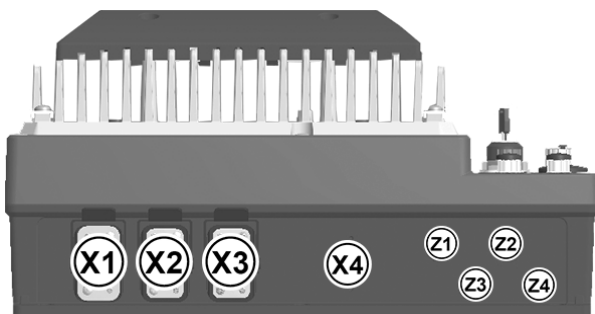
2.2.1.1 Уровень подключения



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

... ..

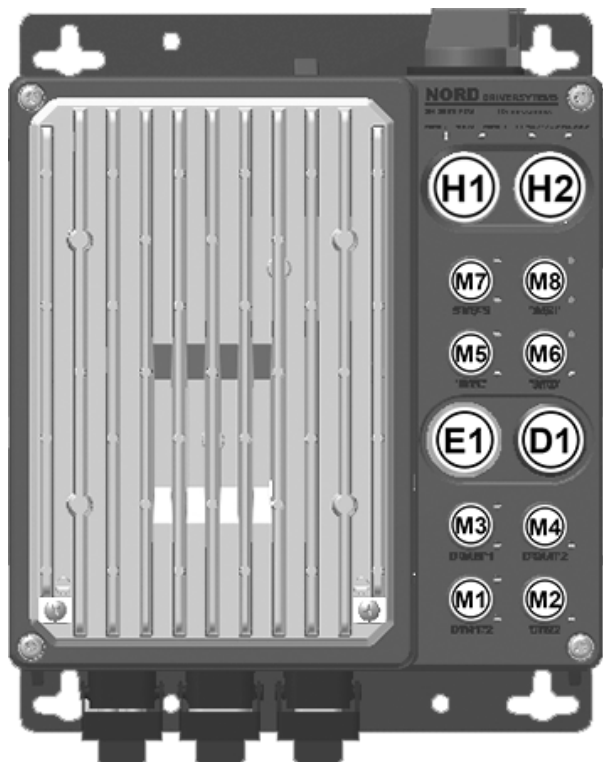
X4 = Силовое соединение 4

Z1 =

... .. Дополнительные сигнальные

Z4 = соединения

2.2.1.2 Уровень управляющих сигналов



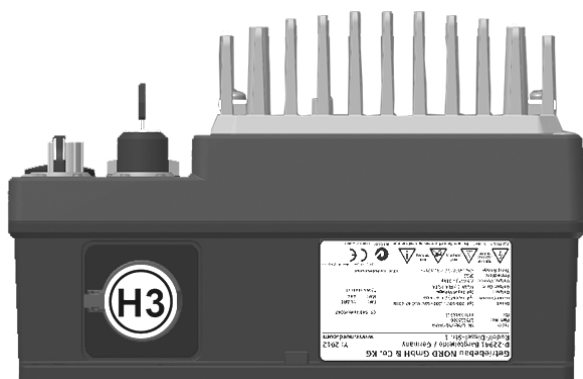
Положение: спереди

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 Конфигурирование дополнительных разъемов для уровня управляющих сигналов

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

Дополнительный разъем	Тип опции	Функция	соответствующий параметр	Примечание	
M1	a	Без опции			
	b	Пусковое устройство 1 / 4	DIN1 DIN4	P420[-01] P420[-04]	
M2	a	Без опций			
	b	Пусковое устройство 4	DIN4	P420[-04]	
M3	a	Без опции			
	b	Исполнительное устройство 1 / 2	DOUT1 DOUT2	P434[-01] P434[-02]	
M4	a	Без опции			
	b	Исполнительное устройство 2	DOUT2	P434[-02]	
M5	a	Без опций			
	b	Пусковое устройство 2 / 3	DIN2 DIN3	P420[-02] P420[-03]	
	c	Энкодер HTL ¹⁾	HTL-A	P420[-02]	
			HTL-B	P420[-03]	
		HTL энкодер с нулевым каналом	Канал-0	P337	
	d	Системная шина, ведущее устройство	SYSM		
e	Энкодер RS485		P300, P600	Активировать в соответствии с требованиями	
M6	a	Без опции			
	b	Пусковое устройство 3	DIN3	P420[-03]	только SK 250E-FDS, SK 270E-FDS
	c	Безопасный останов	STO ⁴⁾		только SK 260E-FDS, SK 280E-FDS
M7	a	Без 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	Без 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 ²⁾	24V1		
	d	AS-интерфейс («AUX»)	AUX		только SK 270E-FDS / SK 280E-FDS
	e	AS-интерфейс («AS-i») ³⁾	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 **M5 PIN5**.

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.

3) Управляющее напряжение 24 В пост.тока может также генерироваться из напряжения ASI через **M8 e** и **M8 g**.

4) При питании от сети IT использование функции **STO** не допускается.

На дополнительных разъемах **H1** и **H2** располагаются элементы управления.

На выбор доступны различные элементы управления. Функции отдельных цифровых входов зависят от выбранной комбинации элементов управления. Данные функции предусмотрены в заводских установках соответствующих параметров в зависимости от конкретного устройства.

Вариант	Дополнительный разъем H1 ¹⁾		Дополнительный разъем H2 ²⁾		Функция параметра ³⁾		
	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}	{35}
8	III	H - A - Q	-	/	{15}	{12}	{0}
9	III	H - A - Q	II	Off - On	{37}	{12}	{33}
10	III	H - A - Q	II	Sp1 - Sp2	{33}	{12}	{35}
11	V	0% ... 100 %	I	L - Off - R	{02}	{0}	{01}
12	V	0% ... 100 %	II	Off - On	{0}	{0}	{01}

Функции

A	Активирован автоматический режим	H	Активирован ручной режим	L	Ручной режим, влево разрешено
R	Ручной режим, вправо разрешено	Off	Ручной режим, заблокировано	On	Ручной режим, разблокировано
Sp1	Скорость 1 (значение из P113 [-01])	Sp2	Скорость 2 (значение из P113 [-02])	Q	Сброс сообщения об ошибке

Тип опции управления

I	Переключатель (влево – середина – вправо), фиксирующийся или нажимной, исполнение в виде переключателя или переключателя с ключом
II	Переключатель (середина – вправо), фиксирующийся или нажимной, исполнение в виде переключателя или переключателя с ключом
III	Переключатель (влево – середина – вправо), фиксирующийся в положениях «середина» и «вправо», исполнение в виде переключателя или переключателя с ключом
IV	Кнопка
V	Потенциометр 0 – 100 %


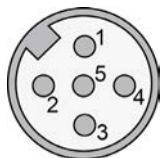
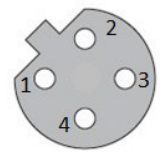
- 1) Влияние на функции параметров цифровых входов DIN 6 / 7
- 2) Влияние на функции параметров цифровых входов DIN 5 / 7
- 3) Варианты, в которых функциям параметров присвоено значение {0}, не влияют на функцию соответствующего цифрового входа. В таких случаях нужные аналоговые функции можно назначить 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 разъемы M1 - M8

Функция	Штекерное соединение					Дополнительный разъем		
	Вид контакта	Назначение контактов					№	Цвет
1		2	3	4	5			
DIN1 / DIN4	 Гнездо, код А	24 В	DIN4	GND	DIN1	PE	M1	чер
DIN2 / DIN3		24 В	DIN3	GND	DIN2	PE	M5	чер
DIN3		24 В		GND	DIN3	PE	M6	чер
DIN4		24 В		GND	DIN4	PE	M2	чер
DIN6 / DIN7		24 В	DIN7	GND	DIN6	PE	M7	чер
DIN7		24 В		GND	DIN7	PE	M8	чер
DOUT1 / DOUT2		24 В	DOUT2	GND	DOUT1	PE	M3	чер
DOUT2		24 В		GND	DOUT2	PE	M4	чер
AIN1 / AIN2		24 В	AIN2	GND	AIN1	+10 В _{Ref}	M7	бел
AIN2		24 В		GND	AIN2		M8	бел
SYSM ¹⁾			24 В	GND	CAN_H или SYS+	CAN_L или SYS-	M5	син
Энкодер RS485 ¹⁾			12 В	Data +	GND	Data -	M5	чер
HTL с нулевым каналом ¹⁾		24 В	Канал-В	GND	Канал-А	Канал-0	M5	чер
STO ¹⁾	 Штекер, код А			GND SH	24 В SH		M6	жел
SYSS ¹⁾				GND	CAN_H или SYS+	CAN_L или SYS-	M7	син
24VI		24 В		GND			M8	чер
ASI		ASI+		ASI-			M8	жел
ASS		ASI+		ASI-			M8	жел
AUX		ASI+	GND	ASI-	24 В		M8	жел
AXB		ASI+	GND	ASI-	24 В		M8	жел
AXS	ASI+	GND	ASI-	24 В		M8	жел	
HTL ¹⁾	 Гнездо, код В	24 В	Канал-В	GND	Канал-А		M5	чер

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

2) Подключение энкодера RS485 начиная с версии программного обеспечения 2.0

Информация

Переходники и соединители, например Т-образные 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. главу 8.13 «Соединительное оборудование»).

2.2.2.2 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.

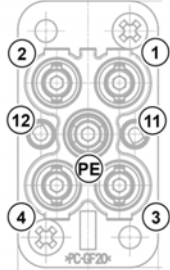

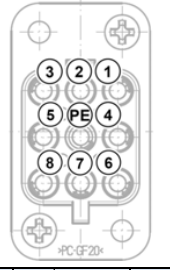
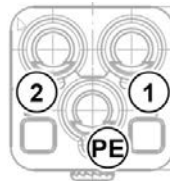
- Не прикасаться к контактам.
- Полностью отсоединить устройство от источника сетевого напряжения (источник сети, разъем **X1** для дополнительного оборудования).

Зона 1, дополнительные разъемы от X1 до X4

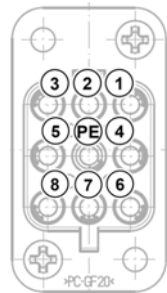
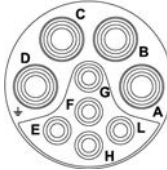
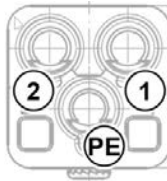
Используются стандартные штекерные соединения. С их помощью в первую очередь осуществляется подключение сетевых кабелей и линий подключения двигателя. Определенные модели штекеров позволяют также осуществлять подключение термистора или подачу напряжения 24 В DC или тормозной резистор. Штекерные соединения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

Дополнительный разъем	Тип штекера	Функция	Назначение контактов																
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>GND</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	1	L1	2	L2	3	L3	4	N	PE	PE	11	24 В DC	12	GND		
		1		L1	2	L2	3	L3	4	N									
PE	PE	11	24 В DC	12	GND														
		4 мм ² / 25 А ¹⁾ (24 В DC: 1,5 мм ²)																	
		6 мм ² / 30 А (без 24 В DC!)																	
1) для TP0: 20 А, с и без 24 В DC																			
	b PHOENIX 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 ² / 16 А																	
	c Amphenol P29036-M1 (штекер)	Сетевое подключение (источник питания)																	

2 Сборка и установка

Дополнительный разъем	Тип штекера	Функция	Назначение контактов					
			1	2	3	4		
		2,5 мм ² / 16 А	L1	L2	L3	PE		
X2	a -	Без функции	Дополнительный разъем не занят					
	b HARTING Q4/2+ (гнездо)	Подключение к сети (отвод)	LA					
		4 мм ² / 25 А ¹⁾ (24 В DC: 1,5 мм ²) 6 мм ² / 30 А ¹⁾ (без 24 В DC!)						
	c PHOENIX QPD-25 (гнездо)	Подключение к сети (отвод)	LA					
		2,5 мм ² / 16 А		1	2	3	PE	
	d HARTING Q8/0+ (гнездо)	Подключение двигателя 2 (отвод)	MA2					
								4 мм ² / 16 А
								1
				U	nc.	W	BR-	
				5	6	7	8	
				TF+	BR+	V	TF-	
				PE	PE			
	e HARTING Q2/0+ (гнездо)	Тормозной резистор	BA					
								4 мм ² / 25 А
				1	2	PE	PE	
				B+	B-			

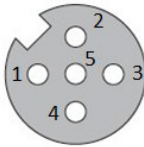
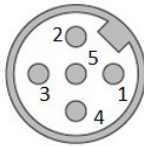
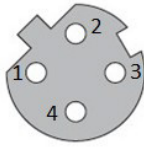
1) для TP0: 20 А, с и без 24 В DC

X3	a	HARTING Q8/0+ (гнездо)	Подключение двигателя 1 (отвод)	MA																	
						4 мм ² / 16 A															
<table border="1"> <tbody> <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> </tbody> </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														
	b	AMPHENOL P30539 (гнездо)	Подключение двигателя 1 (отвод)	MA																	
						A	U	E	V	C	W	D	PE								
						E	MB1	F	TH 2	G	TH1	H	nc.								
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>L</td><td>MB2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>						L	MB2														
L	MB2																				
X4	a	HARTING Q8/0+ (гнездо)	Тормозной резистор	BA																	
(только типоразмер 2)			4 мм ² / 25 A		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td><td>B+</td><td>2</td><td>B-</td><td>PE</td><td>PE</td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </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 ¹⁾					Дополнительный разъем ²⁾		
	Вид контакта	Назначение контактов					№	Цвет
		1	2	3	4	5		
DIN1 / DIN2	 Гнездо, код А	24 В	DIN2	GND	DIN1	PE	Z3	чер
DIN1		24 В		GND	DIN1	PE	Z3	чер
DIN2		24 В		GND	DIN2	PE	Z4	чер
AIN1 / AIN2		24 В	AIN2	GND	AIN1	+10 В _{Ref}	Z1	бел
AIN2		24 В		GND	AIN2	+10 В _{Ref}	Z2	бел
AOUT		24 В	AIN2	GND			Z1 - Z4	бел
24VO		24 В		GND			Z1 - Z4	чер
CAO (Bus-IN)		Schield	24 В	GND	CAN_H	CAN_L	Z1	зел
DEV (Bus-IN)		Schield	24 В	GND	CAN_H	CAN_L	Z1	зел
CAO-OUT (Bus-OUT)		 Штекер, код А		24 В	GND	CAN_H	CAN_L	Z2
24VI	24 В			GND			Z1 - Z4	чер
ETH (Bus-IN)	 Гнездо, код D	TX+	RX+	TX-	RX-		Z1	зел
ETH (Bus-OUT)		TX+	RX+	TX-	RX-		Z2	зел

Функция	Штекерный соединитель ¹⁾					Дополнительный разъем ²⁾		
	Вид контакта	Назначение контактов					№	Цвет
		1	2	3	4	5		
PBR (Bus-IN)	 Штекер, код B		PBR A		PBR B		Z1 / Z2	фиол
PBR (Bus-OUT)	 Гнездо, код B	5B	PBR A	GND	PBR B		Z2 / Z1	фиол

1) Корпус штекерного соединителя изнутри 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 разъемы Z1 - Z4. (Подробная информация приводится в подтверждении заказа).

Функция	Штекерный соединитель ¹⁾								Дополнительный разъем		
	Вид контакта	Назначение контактов								№	Цвет
		1	2	3	4	5	6	7	8		
SIN-/ COS (Датчик SIN-/COS)	 Гнездо, код A	0 B	24 B	A	A\	B	B\	-	-	Z3	жел
SI / такт (Безопасный вход/такт)	 Гнездо, код A	SI1	SI2	-	T1	T2				Z4	жел

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

2.2.2.3 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).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Соприкосновение с контактами может привести к поражению электрическим током.

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

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 устройство не работает.

- Перед началом работ убедиться в отсутствии напряжения на всех токоведущих частях (источник питания, кабели подключения), используя подходящий измерительный прибор.
- Использовать инструменты (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. Обратит внимание на указания в отношении длительного хранения в разделе 9 "Информация по техническому обслуживанию и уходу".

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

ВНИМАНИЕ

Повреждения из-за высокого напряжения

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

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

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

Данное устройство является источником высокочастотных помех, поэтому при его использовании в жилых зонах необходимо принять дополнительные меры для подавления помех 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 перемычек 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 резистора устройство имеет маркировку об оснащении **-BRI**).

Примечание: Тормозной резистор не может быть установлен позже. Его необходимо предусмотреть 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 встроенного блока 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.

Примечание: Даже при подключенном тормозном резисторе это может привести к появлению сообщения об ошибке «*Перенапряжение Ud*». Использование тормозного резистора для снятия заряда позволяет предотвратить выход из строя/повреждение устройства. Однако порог переключения, вызывающий срабатывание тормозного прерывателя, находится выше порога появления ошибки, что приводит к индикации ошибки и определению короткого замыкания.

Для эксплуатации в сети IT необходимо соответствующим образом адаптировать конфигурацию устройства путем настройки встроенного сетевого фильтра. 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.

ВНИМАНИЕ

Функция «Безопасный останов» (STO, SS1) не может использоваться в сети IT

При эксплуатации преобразователя частоты в сети IT в случае замыкания на землю и срабатывании функции STO может произойти перегрузка конденсаторов и выход из строя преобразователя.

- Использование функции **STO в сети IT запрещено**, см. также  [BU0235](#).

При работе с прибором контроля изоляции следует учитывать сопротивление изоляции устройства (см. главу «Технические характеристики»).

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

Устройство также может эксплуатироваться в электрической сети с большим сопротивлением заземления (**H**igh **R**esistance **G**rounding). Такие сети широко распространены, например, в США. В этом случае необходимо выполнить такие же настройки и обеспечить те же условия, что и для IT-сетей (см. выше).

2.3.2.2 Шлейфовое подключение

Силовые соединения предусматривают возможность создания шлейфового подключения. Это позволяет использовать минимальное количество проводов для соединения устройств, расположенных рядом друг с другом. При такой установке значение тока, который может проходить через кабель для шлейфового подключения, будет ограничено. Максимально допустимые значения указаны в разделе 7 "Технические характеристики".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное напряжение на контактах выхода питания

Опасность поражения электрическим током, короткого замыкания или замыкания на землю при попадании воды или чистящих средств.

- Если гнездо выхода питания шлейфового подключения (Daisy-Chain) не используется, на него необходимо установить заглушку. Только в этом случае будет обеспечена необходимая степень защиты.

2.3.2.3 Кабель двигателя

Клеммы U, V, W и PE служат для подключения кабеля двигателя. Для подключения двигателя использовать кабель **общей длиной не более 20 м** (учитывать требования 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** (экран кабеля с двух сторон подключается к PE).

Предварительно оконцованные кабели двигателя можно приобрести в компании NORD.

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

Эксплуатация с несколькими двигателями

Эксплуатация с несколькими двигателями представляет собой одновременное регулирование частоты вращения нескольких двигателей с помощью одного преобразователя частоты.

При эксплуатации с несколькими двигателями следует переключить преобразователь частоты в режим работы с линейными характеристиками напряжения/частоты (→ **P211 = 0** и **P212 = 0**).

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

2.3.2.4 Тормозной резистор (В+, В-, PE)

В процессе динамического торможения (снижения частоты) трехфазного электродвигателя 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) импульсно передает напряжение из промежуточного контура (порог срабатывания ок. 720 В DC) на тормозной резистор, Тормозной резистор преобразует избыток энергии в тепло.

Информация

Комбинации тормозных резисторов

Комбинации из внешних и внутренних тормозных резисторов не поддерживаются.

Внутренний тормозной резистор

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

Установка тормозного резистора выполняется опционально. Установка производится на заводе изготовителя, поэтому данную опцию необходимо предусмотреть при оформлении заказа. Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

SK 2xxE-FDS-...	Сопротивление	макс. длительная мощность / ограничение ²⁾ (P _n)	Потребл. мощность ¹⁾ (P _{max})
...370-340- до ...301-340-	400 Ω	100 Вт / 25 %	1,0 кВт/с
... 401-340- до ... 751-340-	200 Ω	200 Вт / 25 %	2,0 кВтс

1) максимум 1 раз в течение 10 с²⁾

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

Внешний тормозной резистор

Если необходима высокая эффективность торможения, то она может быть обеспечена только за счет использования **внешнего** тормозного резистора. Для этого на выбор предусмотрен вариант для внешней установки, а также вариант для установки рядом с преобразователем.

Внешняя установка

Внешние тормозные резисторы, как и внутренние, предназначены для использования в системах развивающих низкую энергию торможения. Однако, в отличие от внутренних тормозных резисторов, они могут полностью обеспечивать номинальную мощность при длительной работе.

Тормозной резистор устанавливается в качестве опции. Установка производится на заводе изготовителя, поэтому данную опцию необходимо предусмотреть при оформлении заказа. Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

Тормозной резистор в исполнении для внешней установки предусмотрен только для типоразмеров 1 и 2 с нижеследующими характеристиками.

SK 2xxE-FDS-...	Сопротивление	макс. длительная мощность	Потребл. мощность ¹⁾
... 111-340- до ...751-340-	200 Ω	200 Вт	2,0 кВтс

1) Максимум 1 раз в течение 10 с

Параметры P556 и P557 должны быть соответствующим образом настроены пользователем, чтобы предотвратить повреждение устройства или тормозного резистора из-за перегрузок.

Тормозной резистор для установки около преобразователя

Для этого на дополнительном разъеме **X2** или **X4** (только для типоразмера 2) предусмотрено соответствующее штекерное соединение.

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

При определении характеристик внешнего тормозного резистора необходимо следовать заданным электрическим параметрам (см. главу 7 «Технические характеристики»). Параметры **P556** и **P557** должны быть соответствующим образом настроены пользователем, чтобы предотвратить повреждение устройства или тормозного резистора из-за перегрузок.

Для подключения резистора использовать экранированный кабель минимальной длины.

SK BRW5-...	Сопротивление	макс. длительная мощность (P _n)	Потребл. мощность ¹⁾ (P _{max})	Артикул	Документ
...1-300-225	300 Ω	225 Вт	4,0 кВтс	278281070	TI 278281070
...2-150-450	150 Ω	450 Вт	8,0 кВтс	278281071	TI 278281071

1) максимум 1 раз в течение 120 с ²⁾

Подключение тормозного резистора к преобразователю частоты производится с помощью кабеля, доступного в качестве опции.

Информация

Внешний тормозной резистор или шлейфовое подключение

При подключении внешнего тормозного резистора к разъему **X2** нельзя использовать шлейфовое подключение (шлейфование сетевого напряжения).

2.3.2.5 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 ¹⁾	400 В ~	205 В =
BWRN ¹⁾	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 ¹⁾	2 ¹⁾
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 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 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

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

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.

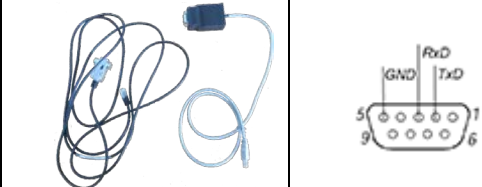
2.3.3.1 Описание управляющего подключения

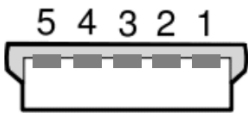
Значение Функции	Описание / технические характеристики		
Контакт (Наименование)	Значение	Параметр №	Функция Заводская настройка
Цифровые выходы	Индикация рабочего состояния прибора.		
	в соответствии со стандартом EN 61131-2 24 В пост. тока В случае индуктивной нагрузки: обеспечить защиту с помощью безынерционного диода!	Макс. нагрузка 50 мА	
DOUT1	Цифровой выход 1	P434 [-01]	нет функции
DOUT2	Цифровой выход 2	P434 [-02]	нет функции
Указания по управлению через шину: 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			
Аналоговые входы	Управление прибором при помощи внешних элементов управления, потенциометров и т.п.		
	Разрешение 12 бит U= 0 ... 10 В; R=30 кΩ I= 0/4 ... 20 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 Обратите внимание! Для заданных значений силы тока использовать сопротивление нагрузки (250 Ω). 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	-	-
Цифровые входы	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 кΩ) высокое: 15-30 В (~ 2,5 - 3,5 кΩ) 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 2.2.2.2 "Конфигурация дополнительных гнезд уровня подключения")
DIN6 / AIN1	Цифровой вход 6	P420 [-06]	
DIN7 / AIN2	Цифровой вход 7	P420 [-07]	
Инструкции для DIN6 и DIN7: 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).			

Термистор PTC	Контроль температуры двигателя при помощи термистора (PTC)		
	Датчик температуры двигателя (TF) подключается через соединение двигателя. 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 -		
Источник управляющего напряжения	Управляющее напряжение от прибора, например, для питания компонентов		
	24 В DC ± 25 % с защитой от короткого замыкания	Максимальная нагрузка	
VO / 24V	Выход напряжения	Выходное напряжение 24 Vout на разъемах M1-M8 разделено на группы по два с ограничением по 100 мА каждая. Это группы M1 и M2, M3 и M4, M5 и M6, M7 и M8. Максимальный суммарный ток указан в разделе 2.3.3 "Электрическое подключение блока управления")	
GND / 0V	Опорный потенциал GND		
Подключение управляющего напряжения	Напряжение питания устройства		
	24 В DC ± 25 % 200 мА ... 800 мА, в зависимости от нагрузки на входы и выходы или использования опций ¹⁾	С опцией (-HVS): Автоматическое переключение между внешним питанием через соединительный штекерный разъем и внутренним блоком питания, если подключенного управляющего напряжения недостаточно.	
24 В	Вход напряжения	-	-
GND/0V	Опорный потенциал GND	-	-
1) Если блок управления преобразователя частоты работает на полную мощность, то внешний источник питания 24 В должен обеспечивать минимум 800 мА. Дополнительная информация также содержится в разделе «Перегрузка по управляющему напряжению» (☞ Раздел 2.3.3 "Электрическое подключение блока управления")			
Системная шина	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/P510	Управляющие клеммы / Авто 250 Кбод / Адрес 32
SYS L	Системная шина-	P514/P515	
Управление тормозом	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.		
	<i>Данные подключения:</i> (☞ пункт 2.3.2.5 "Электрохимический тормоз") Ток: ≤ 500 мА	Допустимый цикл повторного включения: до 150 Нм: ≤1/с до 250 Нм: ≤0,5/с	
BR+	Управление тормозом	P107/P114	0 / 0
BR-	Управление тормозом		
AS-интерфейс	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	-

Функция безопасного останова „Безопасный останов“		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	-
Интерфейс обмена данными		Подключение устройства к разным инструментам для работы с данными	
		24 В DC ± 20 %	RS485 (для подключения блока задания параметров) 9600 ... 38400 Бод Согласующий резистор(1 кΩ) постоянный RS232 (для подключения к ПК (NORDCON)) 9600 ... 38400 Бод
1	RS485 A+	Передача данных через RS485	P502...
2	RS485 B-	Передача данных через RS485	P513 [-02]
3	GND	Опорный потенциал для сигналов шины	
4	RS232 TXD	Передача данных RS232	
5	RS232 RXD	Передача данных RS232	
6	24 В	Выход напряжения	
			
			1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Неиспользуемое диагностическое соединение должно быть закрыто прозрачной резьбовой заглушкой (диагностическим стеклом). Только в этом случае будет обеспечена указанная степень защиты устройства.

Кабели подключения (Компонент/ опция)	Подключение прибора к ПК на базе MS-Windows® с установленным программным обеспечением NORDCON	
	<p>Длина: ок 3,0 м + ок. 0,5 м Артикул: 275274604 Подходит для подключения к USB-разъему ПК или к разъему SUB-D9. Информация: TI.275274604</p>	

Обмен данными через интерфейс		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	P502...
2	Данные -	Соединение передачи данных	P513 [-02]
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 и расположение контактов для инкрементного энкодера (HTL)

Функция	Цвета жил, для инкрементного энкодера	Назначение контактов для 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. (А /)	зеленый	
Канал В	серый	DIN3
Канал В обр. (В /)	розовый	
Канал 0	красный	Канал Z
Канал 0 обр.	черный	
Экранирование	Установить на контакт „РЕ“ штекерного соединения.	

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

Для использования энкодера следует активировать параметр (**P300**) или (**P600**) в зависимости от поставленной задачи (обратная связь по частоте вращения/ серворежим или позиционирование, соответственно).

Информация

Направление вращения и подсчета

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 энкодера

Неиспользуемые жилы необходимо изолировать (например, канал А обр. / В обр.), чтобы избежать короткого замыкания.

Соприкосновение таких жил друг с другом или с экранированием кабеля может вызвать помехи при передаче сигнала или повреждение энкодера.

Для энкодеров с сигналом нулевого канала считывание данного сигнала осуществляется через дополнительный разъем **M5**. Для этого необходимо активировать соответствующую функцию в параметре **P337**.

2.5 Энкодер RS485

Начиная с версии программного обеспечения 2.0, преобразователь частоты оснащен интерфейсом энкодера RS485. Данный интерфейс позволяет преобразователю частоты получать информацию от энкодера высокого разрешения в режиме реального времени.

Функция	Гнездо M12, код А	Назначение контактов					Цвет
		1	2	3	4	5	
Подключение энкодера		12 В	Data +	GND	Data -	–	черный

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

Для использования энкодера следует активировать параметр (P300) или (P600) в зависимости от поставленной задачи (обратная связь по частоте вращения/ серворежим или позиционирование, соответственно).

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 (📖 пункт 3.2 "Опции управления и настройки параметров"). 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 – одноцветный – статичный	Индикация состояния сигнала (ВКЛ/ВЫКЛ) и связанной с ним функции входа-выхода.
Красный/зеленый – одноцветный или двухцветный – статичный или динамический	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)
 Если дополнительный разъем M7 используется для опции типа SYSS, светодиоды разъема M7 остаются темными. Индикация статуса не осуществляется.
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"> нет управляющего напряжения не установлен модуль SK CU4-... 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"> SK CU4-EIP, -ECT, -POL: «Перерыв сист шины» SK CU4-CAO: «Таймаут защиты узла (Watchdog(самоконтр.) ведущее устройство NMT)» SK CU4-PBR: «Таймаут защиты узла (Watchdog(самоконтр.) Profibus ведущее устройство NMT)» SK CU4-DEV: «Таймаут (Управление DeviceNet или время, заданное в параметре P151)» SK CU4-PNT: «Таймаут PROFINET» 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"> SK CU4-EIP, -ECT, -POL, -CAO, -PBR: «Таймаут в соответствии с P151» SK CU4-CAO: «Неправильная настройка DIP-переключателя» SK CU4-PNT: <ul style="list-style-type: none"> «Таймаут данных обработки (STW)» «Ошибка оборудования CAN» «Ошибка оборудования IO» Информация: SK CU4-PNT: P173 бит 4-6, либо P173, бит 3
			2 Гц	<ul style="list-style-type: none"> SK CU4-EIP, -ECT, -POL: «ASIC не отвечает» SK CU4-CAO, -DEV: «Предупреждение» SK CU4-PBR: «Системная ошибка шинного интерфейса» Информация: P173, бит 4	



3 Индикация, управление и опции

Название			Сигнал		Функция
№	Цвет	Описание			
			красный	вкл.	<ul style="list-style-type: none"> SK CU4-EIP, -ECT, -POL: «Общая ошибка конфигурации» SK CU4-CAO, -DEV: «Шина ВЫКЛ» 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"> Получено не менее 1 сообщения / с Передача сервисных данных SDO не отображается
4	красный	Системная шина Ошибка	выкл.		Отсутствие ошибки
			мигание	4 Гц	Ошибка системы контроля P120 или P513 <ul style="list-style-type: none"> E10.0 / E10.9
			мигание	1 Гц	Ошибка во внешнем модуле шины <ul style="list-style-type: none"> Шинный модуль → Время ожидания ответа шины внешнего модуля истекло (E10.2) Общая ошибка внешнего модуля шины (E10.3)
			вкл.		Системная шина в состоянии «Шина ВЫКЛ»

3.2 Опции управления и настройки параметров

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 (2.2.2.1 "Конфигурирование дополнительных разъемов для уровня управляющих сигналов"). Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

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

Обозначение	Артикул		Примечание
Модули управления и параметризации (портативные)			
SK CSX-3H	Simplebox	275281013	 BU 0040
SK PAR-3H	ParameterBox ¹⁾	275281014	 BU 0040
SK PAR-5H	ParameterBox	275281614	 BU 0040
SK TIE5-BT-STICK	Bluetooth-адаптер NORDAC ACCESS BT	275900120	 BU 0960

1) Продукт снят с производства и больше не поставляется. Следующая модель SK PAR-5H является полностью совместимой.

Подключение блока управления и задания параметров

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



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



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

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

Информация

Момент затяжки диагностических разъемов

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

3.2.1 Подключение нескольких устройств к одному устройству параметризации

Как правило, через **ParameterBox** или программу **NORDCON** 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 обычным образом через RS485 (или RJ12) к **первому** частотному преобразователю.

Условия и ограничения:

Все частотные преобразователи, выпускаемые сегодня на заводе NORD, 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) ¹⁾	1+2

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



Рис. 1: Дополнительные модули SK CU4 ... в качестве внутренних интерфейсов заказчика (пример)

Наименование *)		Артикул	Документ
Шинные интерфейсы			
SK CU4-ETH(-C)	Промышленный Ethernet	275271027 / (275271527)	TI 275271027 / (TI 275271527)
SK CU4-CAO(-C)	CANopen	275271001 / (275271501)	TI 275271001 / (TI 275271501)
SK CU4-DEV(-C)	DeviceNet	275271002 / (275271502)	TI 275271002 / (TI 275271502)
SK CU4-ECT(-C)	EtherCAT	275271017 / (275271517)	TI 275271017 / (TI 275271517)
SK CU4-EIP(-C)	Ethernet IP	275271019 / (275271519)	TI 275271019 / (TI 275274519)
SK CU4-PBR(-C)	PROFIBUS DP	275271000 / (275271500)	TI 275271000 / (TI 275271500)
SK CU4-PNT(-C)	PROFINET IO	275271015 / (275271515)	TI 275271015 / (TI 275271515)
SK CU4-POL(-C)	POWERLINK	275271018 / (275271518)	TI 275271018 / (TI 275271518)
SK CU4-PNS	PROFIsafe	275271014	TI 275271014
Модули расширения входов/выходов (IO)			
SK CU4-IOE(-C)		275271006 / (275271506)	TI 275271006 / (TI 275271506)
SK CU4-IOE2(-C)		275271007 / (275271507)	TI 275271007 / (TI 275271507)

* Все модули с обозначением –C оснащаются лакированными печатными платами, поэтому они могут использоваться в приборах со степенью защиты 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.


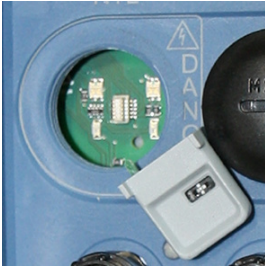
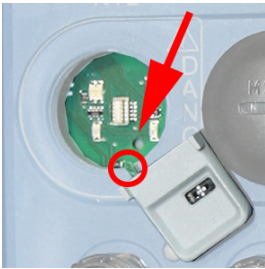

Демонтаж / монтаж

ОПАСНО

Поражение электрическим током

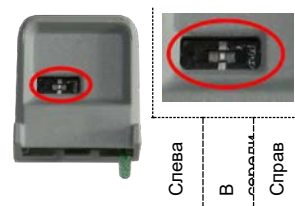
На плату, расположенную под прозрачным резьбовым креплением (крышкой EEPROM), выходит потенциал цепи постоянного тока (ок. $\frac{1}{2}$ напряжения промежуточной цепи = 500 В пост. тока). Прикосновение к плате или ее частям приводит к поражению электрическим током.

- 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.	Вытащить модуль EEPROM Если планируется использовать преобразователь без съемного модуля памяти, перейти к пункту 5. 
<i>Монтаж EEPROM</i>	
4.	EEPROM расположить так, чтобы его кодирующий стержень можно было вставить в круглую канавку на плате (показана стрелкой). Вставить EEPROM вертикально (с характерным щелчком). 
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 с EEPROM однократно копируются на преобразователь частоты.	Мигает попеременно красным / зеленым
Затем съемный модуль EEPROM переключается на параллельную работы со встроенным модулем EEPROM преобразователя, все данные одновременно сохраняются на двух носителях.	Горит оранжевым
Чтобы снова воспользоваться функцией копирования, на съемном модуле EEPROM необходимо переместить DIP-переключатель в другое положение. Соблюдать указания в разделе «Демонтаж/монтаж» (см. выше)!	

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 зеленым

DIP-переключатель: Положение справа (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 красным / зеленым
	После завершения операции съемный модуль EEPROM недоступен для записи.	Горит красным
	Чтобы снова воспользоваться функцией копирования, на съемном модуле EEPROM необходимо переместить DIP-переключатель в другое положение. Соблюдать указания в разделе «Демонтаж/монтаж» (см. выше)!	

4 Ввод в эксплуатацию


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение

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

- установка в параметрах функции «Автоматический пуск»,
 - неправильная настройка параметров
 - приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, полученного от системы управления более высокого уровня (сигналы от шины или входа/выхода),
 - неправильные данные электродвигателя,
 - неправильное подключение энкодера,
 - отключение механического стояночного тормоза,
 - внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод,
 - в сетях IT: ошибка сети (замыкание на землю).
- Во избежание опасных ситуаций, которые могут возникнуть в указанных выше случаях, необходимо обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения оборудования (предусмотреть механизм блокировки или разъединения, защиту от опрокидывания и т. д.). Кроме того, необходимо убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей.

4.1 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 предусмотрены блоки управления и задания параметров (SK CSX-3H, SK PAR-3H (снят с производства) или SK PAR-5H), а также программное обеспечение для ПК NORDCON или приложение NORCON APP в комбинации с Bluetooth-адаптером NORDAC ACCESS BT. Настройки параметров сохраняются во внутреннем модуле памяти EEPROM прибора.

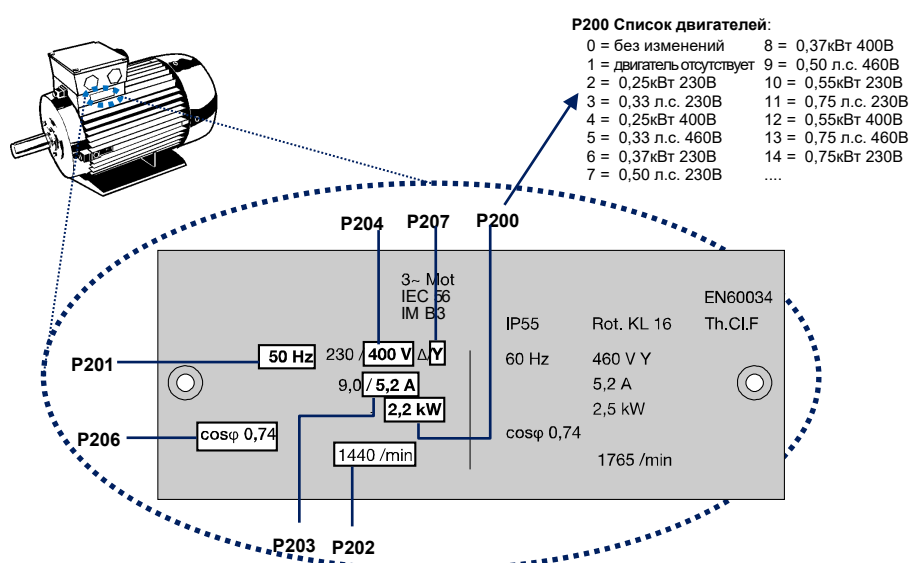
Изначально для всех параметров установлены стандартные значения (заводские настройки). Так что для обеспечения общей работоспособности прибора обычно требуется только установить правильные параметры двигателя (P200 и далее) и, при необходимости, выбрать режим работы (P300 и далее).

Далее путем параметризации необходимо также выполнить настройку индивидуальных параметров, чтобы адаптировать устройство к конкретной задаче, настроить обмен данными с другими устройствами или системой управления, а также оптимизировать работу устройства (см. главу 5 «Параметр»).

4.2 Заводские настройки

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

Предустановка всех данных двигателя (IE3, IE5+) может быть выполнена при помощи параметра **P200**. После использования данной функции выполняется сброс данного параметра: параметру присваивается значение 0 = без изменений! Данные будут однократно автоматически загружены в параметры **P201...P209**, где затем их можно повторно сравнить с данными двигателя, указанными на заводской табличке.



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

4.3 Выбор режима для регулирования двигателя

Частотный преобразователь может использоваться для управления двигателями классов эффективности от IE1 до IE5+. Мы выпускаем асинхронные электродвигатели класса эффективности от IE1 до IE3, а также синхронные электродвигатели классов эффективности IE4 и IE5+.

С технической точки зрения управление синхронными электродвигателями имеет ряд особенностей. Поэтому для достижения идеальных результатов исполнение преобразователя частоты специально рассчитано на работу с синхронными электродвигателями производства компании NORD, чья конструкция по своему типу соответствует СДПМ (синхронный двигатель со встроенными постоянными магнитами). В этих двигателях постоянные магниты встроены в ротор. При необходимости использования устройства с электродвигателями других производителей компанией NORD должна быть проведена соответствующая проверка. Дополнительная техническая информация представлена в документе [Т1 60-0001](#) «Указания по проектированию и вводу в эксплуатацию двигателей синхронных электродвигателей (СДПМ) NORD с преобразователями частоты 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.

- Режим управления по вектору напряжения (VFC open-loop) (**P300 = 0**)
Данный режим представляет собой режим управления по вектору напряжения с ориентацией по потокосцеплению (Voltage Flux Control, VFC). Применим как к асинхронным (АСД), так и к синхронным электродвигателям с постоянными магнитами (СДПМ). В отношении асинхронных двигателей также применяется понятие ISD-регулирования. Данный вид регулирования реализуется без применения датчиков, исключительно на основе фиксированных параметров и результатов измерения текущих электрических показателей. Для использования данного режима управления не требуются специальные настройки параметров регулирования. Однако установка как можно более точных данных двигателя является важным условием эффективной эксплуатации оборудования. Для асинхронных двигателей также предлагается скалярный метод управления, т. е. управление по простой вольт-частотной характеристике U/f . Этот вид регулирования применим в ситуациях, когда к одному преобразователю параллельно подключается несколько механически независимых двигателей, или когда данные двигателя могут быть определены только приблизительно. Регулирование по характеристике U/f подходит для задач, не требующих высокой точности частоты вращения и в высокой динамики регулирования (время ramпы ≥ 1 с). Применение управления по характеристике U/f также может быть более предпочтительным для рабочих машин, которые из-за особенностей конструкции подвержены сильным механическим колебаниям. Как правило, регулирование по характеристике U/f используется для управления вентиляторами, некоторыми видами приводных механизмов насосных агрегатов или перемешивающими устройствами. Режим регулирования U/f активируется при помощи параметров **P211 = 0** и **P212 = 0**.
- Режим CFC closed-loop (**P300 = 1**)
В отличие от настройки **P300 = 0** в основе этого режима лежит метод управления с ориентацией по потокосцеплению (Current Flux Control). Для данного режима, функционал которого для асинхронных двигателей аналогичен режиму, ранее обозначавшемуся как «сервоуправление», использование энкодера является обязательным. С помощью энкодера

определяются точные показатели частоты вращения электродвигателя, которые используются для расчетов, необходимых для управления двигателем. Энкодер также позволяет определить положение ротора, однако при работе с СДПМ необходимо дополнительно установить начальное значение положения ротора. За счет этого обеспечивается точное и быстрое управление приводом.

Данный режим позволяет получить наилучшие результаты при управлении как АСД, так и СДПМ, и является наиболее подходящим при работе с подъемными устройствами, а также с системами, предъявляющими высокие требования к динамическим характеристикам (время ramпы $\geq 0,05$ с). А при использовании для двигателей класса IE5+ данный режим демонстрирует максимальные преимущества (с точки зрения энергоэффективности, динамичности и точности).

- Режим CFC open-loop (**P300 = 2**)

Режим CFC также может использоваться как режим «open-loop», то есть бездатчиковый. Частота вращения и положение определяется посредством «наблюдателя» — метода, использующего результаты измерений и значения управляющего воздействия. При использовании данного режима обязательным условием является точная настройка датчиков регулирования частоты вращения и тока. Данный метод подходит для использования в системах, предъявляющих более высокие требования к динамике, по сравнению с методом VFC (время ramпы $\geq 0,25$ с), а также в насосных агрегатах с высоким начальным 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 .

		„Ø“ = 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	√ ¹⁾	√	√	√	Ø	Ø
	P211, P212	- ²⁾	-	-	-	-	-
	P215, P216	- ¹⁾	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	Ø	Ø
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	√	-	√	-	√
	P245, 247	-	√	Ø	Ø	Ø	Ø
Данные регулятора	P300	√	√	√	√	√	√
	P301	Ø	Ø	Ø	Ø	!	!
	P310 ... P320	Ø	Ø	√	√	√	√
	P312, P313, P315, P316	Ø	Ø	-	√	-	√
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√
	P334	Ø	Ø	Ø	Ø	-	√

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

4.3.3 Порядок ввода в эксплуатацию для регулирования электродвигателя

Ниже перечислены основные этапы процедуры ввода в эксплуатацию в их оптимальной последовательности. Выбор правильной комбинации преобразователя частоты и электродвигателя, а также напряжения питания, является обязательным условием. Более подробно процедура ввода в эксплуатацию и, в частности, порядок оптимизации регуляторов 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) при использовании режима «CFC-Closed-Loop» описаны в руководстве «Оптимизация привода» (AG 0101). Для получения данного руководства следует обратиться в службу технической поддержки.

1. Выполнить подключение преобразователя частоты и электродвигателя стандартным способом (учитывать $\Delta / Y!$), подключить энкодер, при его наличии
2. Подключить сетевое питание
3. Применить заводскую установку (P523)
4. Выбрать базовый двигатель из списка (P200) (типы АСД приводятся в начале списка, СДПМ — в конце; с указанием маркировки типа (например, ...80Т...))
5. Проверить данные двигателя (P201 ... P209) и сравнить с данными на заводской табличке / в паспорте двигателя
6. Выполнить измерение сопротивления обмотки статора (P220) → параметры P208, P241[-01] устанавливаются по результатам измерения, P241[-02] определяется расчетным путем. (Примечание: если используется синхронный двигатель с поверхностной установкой постоянных магнитов (SPMSM), то значение параметра P241[-02] заменяется на значение из P241[-01]) Для параметров от P241[-03] до P241[-06] следует оставить существующие значения.)
7. Энкодер: проверить настройки (P301, P735)
8. только в СДПМ:
 - a. ЭДС – напряжение (P240) → заводская табличка или паспорт двигателя
 - b. Определить / задать угол индуктивности (P243) (не требуется в двигателях NORD)
 - c. Пиковый ток (P244) → паспорт двигателя (не требуется в двигателях NORD)
 - d. только СДПМ в режиме «VFC»:
Определить (P245), (P247)
 - e. Определить (P246)
9. Выбрать режим (P300)
10. Задать / настроить регулятор тока (P312 ... P316)
11. Задать / настроить регулятор частоты вращения (И-регулятор скорости) (P310, P311)
12. только СДПМ:
 - a. Выбрать метод определения положения ротора (P330)
 - b. Настроить параметры пусковых характеристик (P331 ... P333)
 - c. Настроить параметры для нулевого импульса энкодера (P334 ... P335)
 - d. Включить контроль ошибки скольжения (P327 \neq 0 и P328 \neq 0)



Информация

Ввод в эксплуатацию синхронных электродвигателей NORD

Более подробно порядок ввода в эксплуатацию синхронных двигателей NORD с преобразователями частоты NORD описан в инструкции по применению [AG 0101](#).

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)

Преобразователи частоты Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, оснащенные AS-Interface, поддерживают протокол AS в версии ASi-3.

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

4.5.1 Система шин

Общая информация

AS-Interface (**A**ctuator-**S**ensor-Interface) — 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)
A/B-ведомое устройство 1 (адрес 7A)	Стандартное ведомое устройство 2 (адрес 7)
A/B-ведомое устройство 2 (адрес 7B)	A/B-устройство 1 (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-Interface

Наименование	Дополнительный разъем M8: прибор с дополнительным разъемом...						
	... «-ASI»		... «-ASS2»	... «-AUX»		... «-AXS»	... «-AXB»
Питание AS-i (желтый кабель)	24 – 31,6 В DC, ≤ 500 мА ¹⁾			24 – 31,6 В DC, ≤ 25 мА ²⁾			
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	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	S-7.A
Код входа/выхода	7	7	7	7	7	7	7
Идентификационный код	A	A	0	A	A	0	A
Внешн. идентификационный код 1 / 2	7	7 / 5	F	7	7 / 5	F	7
Адрес	1A – 31A, 1B – 31B		1 – 31	1A – 31A, 1B – 31B		1 – 31	1A-31A, 1B-31B
При поставке	0A		0	0A		0	0A
Время цикла	Slave → Master		≤ 10 мс	≤ 10 мс	≤ 5 мс	≤ 10 мс	≤ 10 мс
	Master → Slave		≤ 21 мс	≤ 10 мс	≤ 5 мс	≤ 21 мс	≤ 21 мс
Количество полезных данных (вх./вых. шины) Со стороны AS-i Master	4I/4O	2I/1O ³⁾	4I/4O	4I/4O	2I/1O ³⁾	4I/4O	4I/4O
Со стороны SK 2xxE-FDS	4I/4O	1I/2O ³⁾	4I/4O	4I/4O	1I/2O ³⁾	4I/4O	4I/4O

1) При питании только через желтый провод AS-i

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

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

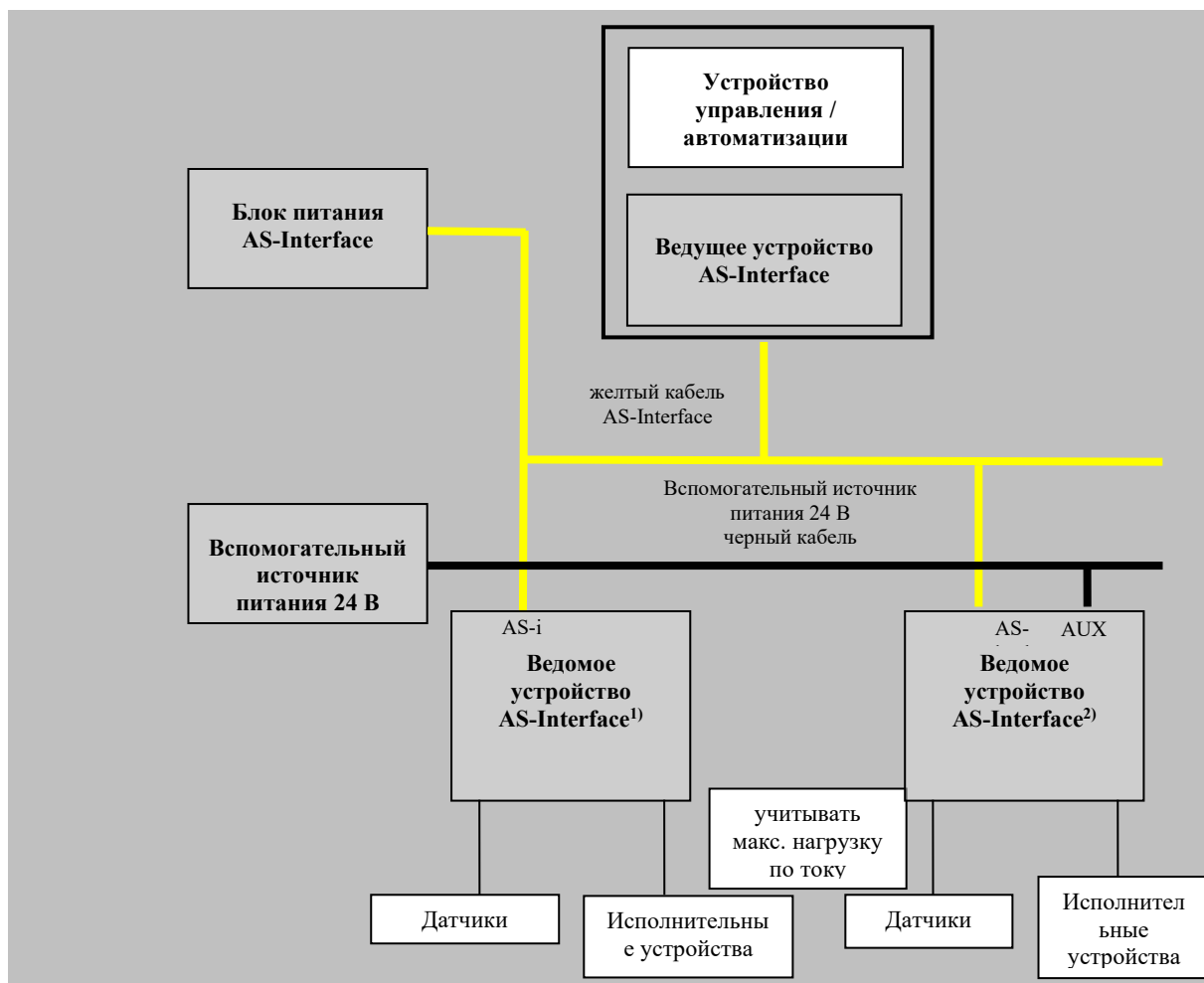
4.5.3 Структура шины и топология сети

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” ^{a)} или “-ASS” ^{a)}
2)	SK 27xE-FDS / SK 28xE-FDS со “штекерным соединением”-AUX” ^{a)} или “-AXS” ^{a)}

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

4.5.4 Ввод в эксплуатацию

4.5.4.1 Подключение

1. Подключение провода AS-интерфейса (желтый) производится при помощи штекерных соединителей «-ASI», «-AUX», «-AXS», «-ASS» или -AXB к дополнительному разъему M8.
2. Подключение двухпроводного соединения для подачи вспомогательного питания («черный провод») производится при помощи штекерного соединителя «-AUX», «-AXS» или -AXB к дополнительному разъему M8 (только при наличии). Рекомендуется использовать питание через защитное сверхнизкое напряжение PELV.

Более подробные указания (см. главу 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 ¹⁾

1-е ведомое устройство

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

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

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	Вправо разрешено ¹⁾
Бит 1	Влево разрешено ¹⁾
Бит 2	Выбор толчковой частоты
Бит 3	Сброс ошибки ²⁾
Бит 4 ³⁾	Ручное отпускане тормоза

- 1) Разблокировка с толчковой частотой 1 или 2 (соответствующий выбор для бита 2)
- 2) Подтвердить через фронт 0 → 1.
При управлении через шину сброс не выполняется автоматически по фронту на одном из входов разрешающего сигнала.
- 3) Только с опциональным разъемом «-ASI» или «-AUX»

Статус		Состояние
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

BUS-OUT	Функция (P481 [-01 ... -06])
Бит 0	ПЧ готов
Бит 1	Предупреждение
Бит 2	Состояние ЦВх1
Бит 3	Состояние ЦВх4
Бит 4 ¹⁾	Переключатель H1: Дистанционное управление активно
Бит 5 ¹⁾	СТО неактивен

- 1) Только с опциональным разъемом «-ASI» или «-AUX»

Статус		Состояние
Бит 1	Бит 0	
0	0	Активная ошибка
0	1	Предупреждение
1	0	Остановка
1	1	Готово к работе / Run

Возможно параллельное управление через шину (BUS) и цифровые входы. Обработка соответствующих входных сигналов похожа на обработку обычных цифровых входных сигналов.

4.5.4.4 Адресация

Адресация к опциональным разъемом „-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 для опциональных разъемов «-AXS», «-ASS» или -AXB

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 разъемом „-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

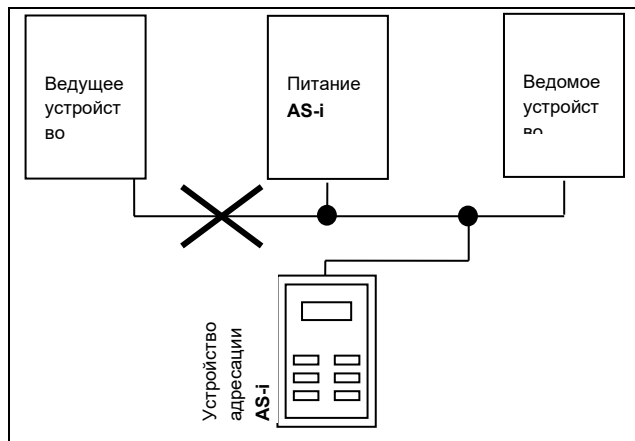
Особые условия при питании по кабелю ASI-интерфейса желтого цвета

- Обеспечить подачу напряжения на устройство (**SK 270E-FDS / SK 280E-FDS**) также через желтую линию AS-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-HH1-V3.0-V1)

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

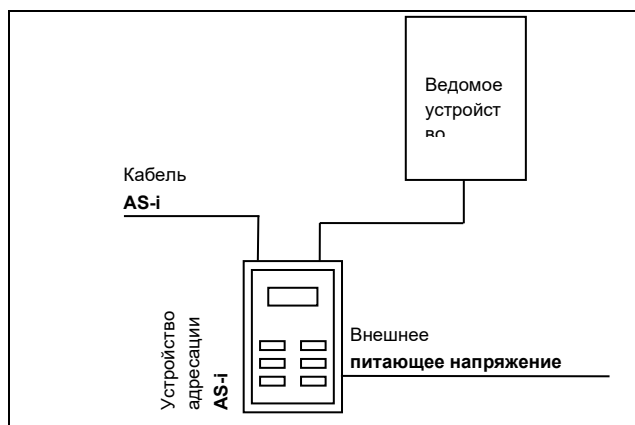
Вариант 1

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

- установка в параметрах функции «Автоматический пуск»,
 - неправильная настройка параметров
 - приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, полученного от системы управления более высокого уровня (сигналы от шины или входа/выхода),
 - неправильные данные электродвигателя,
 - неправильное подключение энкодера,
 - отключение механического стояночного тормоза,
 - внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод,
 - в сетях IT: ошибка сети (замыкание на землю).
- Во избежание опасных ситуаций, которые могут возникнуть в указанных выше случаях, необходимо обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения оборудования (предусмотреть механизм блокировки или разъединения, защиту от опрокидывания и т. д.). Кроме того, необходимо убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапное движение в результате изменения значений параметров

Изменения параметров применяются незамедлительно. Это может приводить к возникновению опасных ситуаций даже при остановленном приводе. Некоторые функции, например, **P428** «Автоматический пуск» или **P420** «Цифровые входы» (значение «Отпускание тормоза») могут включить привод и создать угрозу для людей из-за движения некоторых деталей.

Поэтому действует следующее правило:

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ


Непредвиденное движение в результате перегрузки

При перегрузке привода создается опасность «пробуксовки» электродвигателя (внезапной потери вращающего момента). Перегрузка может возникнуть, например, при использовании привода с недостаточными характеристиками или при внезапной пиковой нагрузке. Источником внезапных пиковых нагрузок являются механические части (например, крепления) и внешние нагрузки, вызванные резким ускорением по крутой рампе (P102, P103, P426).

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

Для исключения данных рисков должны соблюдаться следующие условия:

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

Ниже приводится описание важных для устройства параметров. Доступ к параметрам осуществляется с помощью инструментов параметризации (например, программного обеспечения NORDCON- или модуля управления и параметризации, см. также  пункт 3.2 "Опции управления и настройки параметров ") 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. главу 2.3.2 «Электрическое подключение силового блока») вырабатывает необходимое управляющее напряжение 24 В DC.

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 (см. главу 2.2.2.2 «Конфигурация дополнительных гнезд уровня подключения»).

Далее описываются важные параметры устройства. Пояснения к параметрам, например, опциям полевой шины или специальным функциям, содержатся в соответствующих дополнительных инструкциях.

Информация

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 BU0210)
Информация	(P7--)	Индикация рабочих значений и сообщений о состоянии

Информация

Заводские установки P523

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

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

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

5.1 Обзор параметров

Индикация рабочих состояний

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

Базовые параметры

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

Данные двигателя

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

Параметры регулирования

P300 Серво-режим	P301 Инкрементн. энкодер	P310 П-регулятор скорости
P311 И-регулятор скорости	P312 П-рег. моментн. тока	P313 И-рег. моментн. тока
P314 Lim моментного тока	P315 П-рег. тока потока	P316 И-рег. тока потока
P317 Огранич. тока поля	P318 П-рег. ослаб. потока	P319 И-рег. ослаб. потока
P320 Lim ослабления потока	P321 Чувств. тормоза	P325 Функция энкодера
P326 Коэфф. энкодера	P327 Ошибка скольжения	P328 Задержка скольжения
P330 Идент.старт.поз.вала	P331 Перекл.частота	P332 Перекл.частота гист.
P333 Тек коэф.об.связСМПМ	P334 Откл.энкодера СМПМ	P336 Режим идент.поз.вала
P337 Поз.вала трек Z синх.	P350 Функциональность ПЛК	P351 Выбор уст-ки ПЛК
P353 Статус шины чер.ПЛК	P355 Интегр знач ПЛК	P356 Длит знач ПЛК
P360 Инд знач ПЛК	P370 Статус ПЛК	

Клеммы цепи управления

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

Дополнительные параметры

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

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

Позиционирование

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

Информация

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

P000 (номер параметра)	Индикация рабочего режима (наименование параметра)	S	P
Диапазон регулирования или диапазон показаний	Представление стандартного формата индикации, возможного диапазона регулирования и количества разрядов после запятой		
Массивы	[-01] Здесь описываются параметры, обладающие подструктурой в нескольких массивах.		
Заводские установки	{ 0 } Стандартная настройка, которая, как правило, устанавливается для параметра на заводе при изготовлении устройства, либо после задания заводских настроек для устройства (см. параметр P523).		
Область действия	Перечисление моделей устройств, для которых применяется данный параметр. Если параметр применяется для моделей всей серии, то данная строка отсутствует.		
Описание	Описание, принцип действия, значение и т.п. для данного параметра.		
Примечание	Дополнительные указания по данному параметру		
Уставки или отображаемые значения	Перечень возможных уставок с описанием соответствующих функций		

Рис. 2: Подробное описание параметра



Информация

Описание параметров

Неиспользуемые информационные ячейки не описываются.

Примечания / пояснения

Обозначение	Наименование	Описание
S	Защищенный параметр	Отображение и изменение параметра возможно только после ввода кода защиты параметров (см. параметр P003).
P	Значение зависит от набора параметров	Параметр может иметь различные значения, в зависимости от выбранного набора параметров.

5.1.1 Рабочее состояние

P000	Индикация рабочего режима	
Диапазон показаний	0,01 ... 9999	
Описание	На дисплее отображается рабочее значение, выбранное в параметре P001 . Это позволяет получать при необходимости основную информацию о рабочем состоянии привода.	
P001	Выбор инд. величины	
Диапазон регулирования	0 ... 65	
Заводские установки	{ 0 }	
Описание	Выбор отображения рабочего режима с помощью 7-сегментной индикации.	
Уставки	Значение	Описание

P002	Кэфф. индикации	S
Диапазон регулирования	0,01 ... 999,99	
Заводские установки	{ 1,00 }	
Описание	<p>Выбранное в параметре P001 рабочее значение «<i>Выбор инд. величины</i>» умножается на коэффициент и выводится через параметр P000 «<i>Индик. раб. режима</i>».</p> <p>Это позволяет выводить рабочие показатели с учетом особенностей оборудования, например, показатель расхода.</p>	

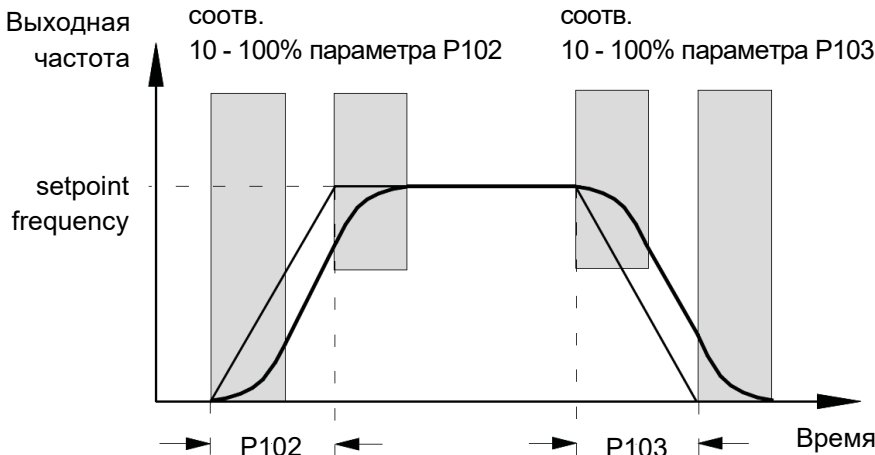
P003	Код защиты парам.												
Диапазон регулирования	0 ... 9999												
Заводские установки	{ 1 }												
Описание	При помощи настройки кода защиты определяется количество отображаемых параметров.												
Примечание	<p>Отображение через NORDCON</p> <p>Если параметризация осуществляется через программное обеспечение NORDCON, настройки 4 ... 9999 работают тем же образом, что и настройка 0. Поведение при настройках 1 и 2 совпадает с настройкой 3.</p>												
Значения настройки	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Значение</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Отображаются все параметры, кроме защищенных параметров и групп P3xx/ P6xx.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Отображаются все параметры, кроме групп P3xx и P6xx.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Отображаются все параметры, кроме группы P6xx.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Отображаются все параметры.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>... 9999, отображаются только параметры P001 и P003.</td> </tr> </tbody> </table>	Значение	Описание	0	Отображаются все параметры, кроме защищенных параметров и групп P3xx/ P6xx.	1	Отображаются все параметры, кроме групп P3xx и P6xx.	2	Отображаются все параметры, кроме группы P6xx.	3	Отображаются все параметры.	4	... 9999, отображаются только параметры P001 и P003 .
Значение	Описание												
0	Отображаются все параметры, кроме защищенных параметров и групп P3xx/ P6xx.												
1	Отображаются все параметры, кроме групп P3xx и P6xx.												
2	Отображаются все параметры, кроме группы P6xx.												
3	Отображаются все параметры.												
4	... 9999, отображаются только параметры P001 и P003 .												

5.1.2 Основные параметры

P100		Набор параметров		S
Диапазон регулирования	0 ... 3			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<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 «P».</p> <p>Выбор рабочего набора параметров производится через настраиваемые цифровые входы или контроллер шины.</p> <p>При разблокировке с кнопочной панели модуля параметризации (ParameterBox) рабочий набор параметров соответствует настройке в P100.</p>			
P101		Копия набора пар.		S
Диапазон регулирования	0 ... 4			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p>«Копирование набора параметров». При подтверждении с помощью кнопки ОК производится копирование активного набора параметров (заданного в P100) в выбранный набор параметров.</p>			
Уставки	Значение		Описание	
	0	Не копировать	Копирование не выполняется.	
	1	Копировать в парам.1	Копирует активный набор параметров в набор параметров 1.	
	2	Копировать в парам.2	Копирует активный набор параметров в набор параметров 2.	
	3	Копировать в парам.3	Копирует активный набор параметров в набор параметров 3.	
	4	Копировать в парам.4	Копирует активный набор параметров в набор параметров 4.	
P102		Время разгона		P
Диапазон регулирования	0,00 ... 320,00 с			
Заводские установки	{ 2.00 }			
Описание	<p>Время разгона — это время, за которое производится линейное повышение частоты с 0 Гц до установленной максимальной частоты P105. Если значение текущей уставки <100 %, время разгона изменяется линейно в зависимости с заданным значением уставки.</p> <p>Время разгона может быть увеличено при наличии определенных причин, таких как перегрузка преобразователя, инерционный эффект уставки, сглаживание кривой разгона или достижение ограничения тока.</p>			
Примечание	<p>Необходимо следить за тем, чтобы выбираемые при параметрировании значения были обоснованными и рациональными. Значение P102 = 0 недопустимо!</p> <p>Характеристика изменения:</p> <p>Момент инерции ротора в определенной степени определяет возможную крутизну характеристики изменения. Слишком крутая характеристика может стать причиной «пробуксовки» двигателя.</p> <p>Не рекомендуется использовать слишком крутые характеристики (например: 0-50 Гц за время < 0,1 с), так как это может привести к повреждению преобразователя частоты.</p>			

P103	Время замедления	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 320,00 с	
Заводские установки	{ 2.00 }	
Описание	<p>Время замедления — это время, за которое производится линейное уменьшение частоты от установленного максимального значения P105 до 0 Гц. Если значение фактической уставки <100 %, время замедления уменьшается соответствующим образом.</p> <p>В некоторых случаях время замедления может быть увеличено путем выбора параметров «Режим торможения» P108 или «Сглаживание кривой разгона» P106.</p>	
Примечание	<p>Необходимо следить за тем, чтобы выбираемые при параметрировании значения были обоснованными и рациональными. Значение P103 = 0 недопустимо! Примечание о характеристике изменения: см. P102</p>	
P104	Минимальная частота	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц	
Заводские установки	{ 0,0 }	
Описание	<p>Минимальная частота – это частота, передаваемая преобразователем частоты после его включения и до указания дополнительного установленного значения. 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> <ul style="list-style-type: none"> • ускорение привода из состояния останова. • блокировка ПЧ. Перед блокировкой преобразователя происходит понижение частоты до абсолютной минимальной частоты P505. • изменение направления вращения преобразователя. Изменение направления вращения поля происходит при абсолютной минимальной частоте P505. <p>Частота может отклоняться от заданного значения в течение длительного времени, если в процессе ускорения или торможения выполняется функция «Сохранение частоты» (функция цифрового входа = 9).</p>	

P105	Максимальная частота	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 400,0 Гц	
Заводские установки	{ 50,0 }	
Описание	<p>Максимальная частота - это частота на выходе преобразователя после его разблокировки, если передана максимальная уставка (например, аналоговая уставка в соответствии с P403, соответствующая фиксированная частота или максимальное значение, введенное через модуль параметризации ParameterBox).</p> <p>Эта частота может быть превышена только в результате компенсации скольжения P212, при использовании функции «<i>Сохранение частоты</i>» (функция цифрового входа = 9) или при переключении на другой набор параметров с меньшим значением максимальной частоты.</p> <p>В отношении максимальной частоты действуют следующие ограничения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ограничения при эксплуатации в условиях ослабления поля, • соблюдение механически допустимых значений частоты вращения, • синхронные двигатели с постоянными магнитами: максимальная частота может превышать номинальную лишь на незначительную величину. Данная величина вычисляется на основании данных двигателя и входного напряжения. 	

P106	Сглаж. кривой разг.	S P
Диапазон регулирования	0 ... 100 %	
Заводские установки	{ 0 }	
Описание	<p>Данный параметр обеспечивает сглаживание характеристики ускорения и торможения. Это необходимо для тех областей применения, где важное значение имеет плавное, но динамичное изменение частоты вращения. Сглаживание необходимо задавать после каждого изменения уставки. Значение настройки определяется по заданному времени ускорения и торможения, при этом значения <10% влияния не оказывают. Приведенные ниже формулы применимы для расчета полных интервалов ускорения или замедления с учетом сглаживания:</p> $t_{\text{общ РАЗГОН}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ $t_{\text{общ ВРЕМЯ ЗАМЕДЛ}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ 	
Примечание	<p>В следующих случаях производится отключение функции сглаживания кривой и замена на линейную характеристику с увеличенным периодом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Значения ускорения (\pm) меньше величины 1 Гц с⁻¹ • Значения ускорения (\pm) больше величины 1 Гц мс⁻¹ • Коэффициенты сглаживания < 10 % 	

P107	Время реакц. тормоза		P
Диапазон регулирования	0 ... 2,50 с		
Заводские установки	{ 0,00 }		
Описание	<p>Срабатывание электромагнитных тормозов происходит с задержкой, обусловленной физическими особенностями тормозов этого типа. Это может привести к падению груза при выполнении грузоподъемных операций. Тормоз принимает нагрузку с задержкой.</p> <p>Время реакции тормоза должно быть учтено настройкой параметра P107. В течение настраиваемого времени реакции тормоза преобразователь обеспечивает подачу абсолютной минимальной частоты P505, что препятствует запуску при установленном тормозе и падению груза при остановке.</p> <p>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 отпускание тормоза двигателя не происходит.</p>		
Примечание	<p>Для отключения устройства при слишком малом значении тока возбуждения с сообщением об ошибке E016 необходимо установить настройку параметра P539 = 2 или P539 = 3.</p>		

Информация

Управление тормозом

Для управления электромеханическим тормозом (в частности, в грузоподъемных механизмах), использовать (при наличии) соответствующий разъем преобразователя частоты. Абсолютное значение минимальной частоты (**P505**) не должно быть меньше 2,0 Гц.

Информация

Ограничение крутящего момента в результате использования функции задержки уставки (Setpoint delay) (P107 / P114)

При активной функции задержки уставки действует ограничение крутящего момента максимум до 160 % от номинального. Это позволяет исключить высокие значения тока на преобразователе и «пробуксовку» электродвигателя (внезапную потерю крутящего момента) в следующих случаях:

- при срабатывании тормоза, если параметру *Время реакц. тормоза* (**P107**) присвоено слишком большое значение, или
- при отпуске тормоза, если в параметре *Абсол. min частота* (**P505**) задано слишком большое значение.

Рекомендуемые настройки параметров для сферы применения:

Подъемный механизм с тормозом без обратной связи по частоте вращения

P114 = 0,02 ... 0,4 с *
P107 = 0,02 ... 0,4 с *
P201 ... P208 = данные двигателя
P434 = 1 (внешн. тормоз)
P505 = 2 ... 4 Гц

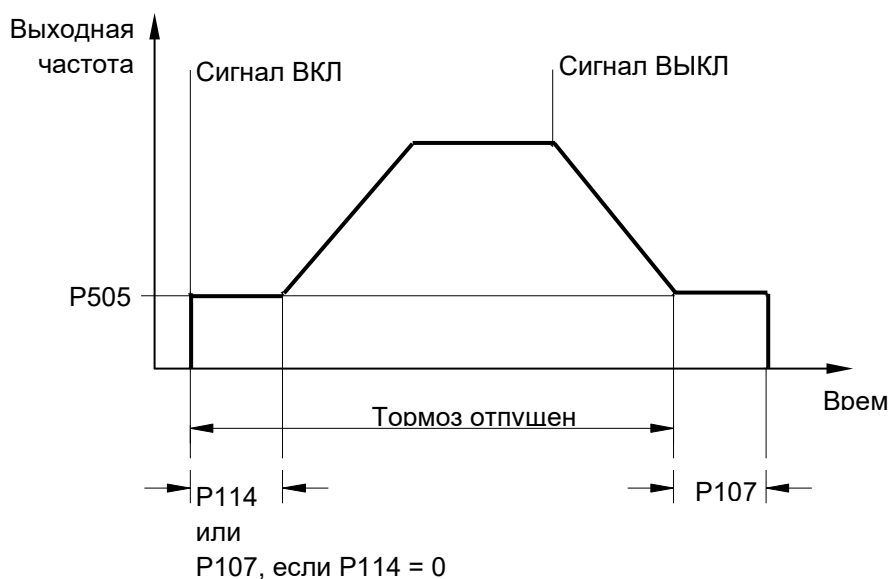
Для безопасного запуска

P112 = «Выкл»
P536 = «Выкл»
P537 = Заводские установки
P539 = Функция контроля тока возбуждения

Предотвращение падения груза

P214 = 50 ... 100 %
 (опережение)

* Уставки (**P107/ P114**) зависят от типа тормоза и размера двигателя. Для маленьких нагрузок (< 1,5 кВт) применяются меньшие значения, для больших (> 4,0 кВт) — большие.



P108	Режим торможения		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 13			
Заводские установки	{ 1 }			
Описание	Этот параметр определяет, каким образом снижается выходная частота после <input type="checkbox"/> блокировки (разрешающий сигнал регулятора → низкий)			
Уставки	Значение		Описание	
	0	Отключ. напряжения	Происходит немедленное прекращение передачи выходного сигнала. Преобразователь частоты больше не выдает выходную частоту. В этом случае двигатель тормозится только механическим трением. Немедленная подача напряжения на двигатель во время такого торможения может привести к ошибке.	
1	Управляемый останов	Фактическая выходная частота снижается пропорционально оставшемуся времени торможения P103/P105 . После того как характеристика отработана, начинается процесс торможения постоянным током P559 .		
2	Задержка останова	Аналогично P108 = 1 , однако характеристика торможения удлиняется в генераторном режиме, а при статическом режиме происходит увеличение выходной частоты. При определенных условиях данная функция обеспечивает защиту от выключения в результате перегрузки и снижает рассеяние мощности тормозного резистора. Примечание: Программирование данной функции не допускается, если требуется обеспечить торможение определенного характера, например, в подъемных механизмах.		

3	Быстрое DC тормож.	<p>Производится немедленное переключение преобразователя в режим с установленным постоянным током P109. Постоянный ток подается в течение оставшегося «<i>Времени DC торможения</i>» P110. Значение «<i>Время DC торможения</i>» уменьшается в зависимости от отношения фактической выходной частоты к максимальной частоте P105. Период времени, необходимый двигателю для останова, зависит от области применения. Он зависит от момента инерции нагрузки, трения и заданного постоянного тока P109.</p> <p>При использовании данного типа торможения не происходит возврата энергии в ПЧ. Потеря тепла происходит преимущественно в роторе двигателя.</p> <p>Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.</p>
4	Пост. тормозн. пути	<p>«<i>Постоянный тормозной путь</i>»: Характеристика торможения выполняется с замедлением, если преобразователь не работает на максимальной выходной частоте (P105). В таком случае путь торможения приблизительно одинаковый для разных фактических частот.</p> <p>Примечание: Данная функция не предназначена к использованию в качестве функции позиционирования. Данную функцию нельзя использовать вместе с функцией сглаживания характеристики (P106).</p>
5	Комбинир. торможение	<p>«<i>Комбинированное торможение</i>»: В зависимости от фактического напряжения в промежуточном контуре (UZW) производится переключение высокочастотного напряжения на основную частоту (только для линейных характеристических кривых, P211 = 0 и P212 = 0). Время замедления P103 по возможности сохраняется. → дополнительный нагрев двигателя!</p> <p>Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.</p>
6	Квадратичная кривая	<p>Характеристика изменения при замедлении является не линейной, а квадратичной.</p>
7	Квадрат.крив.+зап.	<p>«<i>Квадратичная кривая с запаздыванием</i>»: Комбинация P108 = 2 и P108 = 6.</p>
8	Квадрат.крив+тормож.	<p>«<i>Квадратичное комбинированное торможение</i>»: Комбинация P108 = 5 и P108 = 6.</p> <p>Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.</p>
9	Constant accn.	<p>«<i>Постоянная мощность ускорения</i>»: Применяется только в диапазоне ослабления поля. Дальнейшее ускорение или торможение привода происходит при сохранении постоянной электрической мощности. Характеристика изменений зависит от нагрузки.</p>
10	Расчет пути	<p>Постоянное соотношение между текущей частотой / скоростью и заданным значением минимальной выходной частоты P104. Аналогично P108 = 10, но активируется только когда уставка частоты ниже минимальной частоты, заданной настройками. При этом сигнал разблокировки должен сохраняться.</p>
11	Constant accn.delay	<p>«<i>Постоянная мощность ускорения с задержкой</i>»: Комбинация P108 = 2 и P108 = 9.</p>
12	Constant accn. Mode3	<p>«<i>Постоянная мощность ускорения режим 3</i>»: Аналогично P108 = 11, но с дополнительной разгрузкой тормозного прерывателя.</p>
13	Задержка выключения	<p>«<i>Характеристика с задержкой выключения</i>»: Аналогично P108 = 1, однако привод сохраняет заданное значение абсолютной минимальной частоты P505 на заданное в параметре P110 время, пока не сработает тормоз.</p> <p>Пример применения: дополнительное позиционирование системы управления краном.</p>

P109	Ток DC торможения	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 250 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>Величина тока для торможения постоянным током (P108 = 3) и комбинированного торможения (P108 = 5).</p> <p>Правильное значение настройки зависит от механической нагрузки и требуемого времени замедления. Чем больше величина настройки, тем быстрее производится останов больших грузов.</p> <p>Величина настройки 100 % соответствует величине тока, сохраненной в параметре P203 «Номинальный ток».</p>		
Примечание	<p>Сила постоянного тока (0 Гц), которую способен обеспечивать ПЧ, ограничена. Данная величина приведена в таблице в разделе 8.4.3, в графе «0 Гц».</p> <p>Предельная величина составляет около 110 % для базовой настройки.</p> <p>Торможение постоянным током: Не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!</p>		
P110	Время DC торможения	S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 60,00 с		
Заводские установки	{ 2,00 }		
Описание	<p>Это время, заданное параметром P109, в течение которого в двигатель будет подаваться постоянный ток. Для этого необходимо установить настройку P108 = 3.</p> <p>«Время DC торможения» 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>		
Примечание	<p>Торможение постоянным током: Не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!</p>		
P111	P-фактор момента	S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>„P-фактор ограничения момента“. 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. При слишком низких значениях возможно превышение запрограммированного предельного значения крутящего момента.</p>		

P112		Граница момент. тока		S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 % / 401				
Заводские установки	{ 401 }				
Описание АСД	<p>При помощи данного параметра устанавливается предельная величина тока, создающего крутящий момент. Это помогает предотвратить механическую перегрузку привода. Однако не обеспечивает защиту при механической блокировке (наезд на препятствие). В качестве защитного устройства необходимо использовать фрикционную муфту.</p> <p>Плавную (бесступенчатую) регулировку значения границы моментного тока также можно выполнять через аналоговый вход. Максимальная уставка (сравн. настр. 100 %, P403[-01]...[-06]) соответствует значению, установленному в P112. Предельное значение моментного тока 20 % не может быть уменьшено, даже если величина аналоговой уставки (P400 [-01] ... [-09], настройка 11 или 12) меньше. В версии встроенного ПО V1.3 и выше, в серворежиме P300, настройка 1, напротив, допустимо предельное значение 0 % (в более старых версиях — мин. 10%).</p>				
Описание СДПМ	<p>При работе СДПМ в режимах VFC- и CFC-Open-Loop принудительно устанавливается ограничение момента, если оно не было задано в параметре P112, либо заданное в параметре значение превышает указанные ниже:</p> <p>VFC-Open-Loop: Значение настройки из P210 + макс. 30%</p> <p>CFC-Open-Loop: Значение настройки из P210 + макс. 50%</p>				
Примечание	Ограничение моментного тока недопустимо при выполнении подъемных операций!				
Значения настройки	Значение		Описание		
	401	ВЫКЛ.	Моментный ток не ограничивается.		

P113		Толчковая частота		S	P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 Гц				
Массивы	[-01] =	Толчковая частота 1			
	[-02] =	Толчковая частота 2			
Заводские установки	{ 0.0 }				
Описание	<p>Если управление преобразователем осуществляется через блок задания параметров, то после разблокировки в качестве начального значения используется значение толковой частоты.</p> <p>Если управление осуществляется через управляющие клеммы, толчковая частота может активироваться через цифровые входы.</p> <p>Установка толковой частоты 1 выполняется при помощи данного параметра или нажатием кнопки ОК, по выбору. Второй вариант может использоваться при разблокировке преобразователя частоты с клавиатуры. В этом случае значение текущей выходной частоты заносится в массив [-01] параметра P113 и может быть использовано при последующей разблокировке.</p> <p>Установка толковой частоты 2 выполняется исключительно при помощи данного параметра, а не нажатием кнопки ОК.</p>				
Примечание	Передаваемые через управляющие клеммы значения уставок, например, толковой частоты, фиксированной частоты, или аналоговые уставки в общем случае складываются с учетом знака. При этом величина не может быть больше максимальной частоты P105 и меньше минимальной частоты P104 .				

P114	Задерж. мех. тормоза	S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 2,50 с		
Заводские установки	{ 0,00 }		
Описание	<p>Отпускание электромагнитных тормозов производится с задержкой, обусловленной физическими особенностями тормозов этого типа. В результате этого двигатель может быть запущен в тот момент, когда тормоз еще не отпущен, что приведет к отключению преобразователя с выводом ошибки перегрузки по току.</p> <p>Это время отпускания тормоза может учитываться с помощью параметра P114 (Управление тормозом).</p> <p>В течение настраиваемого в параметре P114 времени отпускания тормоза преобразователь обеспечивает подачу абсолютной минимальной частоты P505, что препятствует запуску при установленном тормозе.</p> <p>См. также параметр P107 «Время реакции тормоза» (пример настройки).</p>		
Примечание	Если значение параметра P114 = 0 , то P107 является временем отпускания и реакции тормоза.		

P120	Внеш. Упр.устройства	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 2		
Массивы	[-01] = Опция шин (внеш.1) [-03] = 1.ИОЕ(внеш. 3) [-02] = 2.ИОЕ(внеш. 2) [-04] = Модуль расшир. 4		
Заводские установки	{ 1 }		
Описание	Контроль передачи данных на уровне системной шины (в случае неисправности: сообщение об ошибке E10.9).		
Примечание	В случае если ошибки, обнаруженные дополнительным модулем (например, ошибки уровня полевой шины) не должны приводить к отключению приводной электроники, следует дополнительно установить значение параметра P513 = -0,1 .		
Значения настройки	Значение	Описание	

0	Управление выключено	
1	Авто	Контроль за передачей данных осуществляется только тогда, когда существующий сеанс передачи был прерван. Если после включения питания используемый ранее модуль не обнаружен, это не приводит к возникновению ошибки. Функция контроля активируется, если модуль расширения инициирует обмен данными с преобразователем.
2	Управление включено	«Управление включено», преобразователь начинает контролировать соответствующий модуль сразу после включения сети. Если модуль не был обнаружен после включения сети, преобразователь в течение 5 секунд остается в состоянии «Не готов к включению» и после этого генерирует ошибку.

5.1.3 Данные двигателя / параметры характеристической кривой

P200	Список двигателей			P		
Диапазон регулирования	0 ... 148					
Заводские установки	{ 0 }					
Описание	<p>Этот параметр позволяет изменять заводские установки данных двигателя. Заводским установкам в параметрах P201 ... P209 соответствует 4-полюсный стандартный асинхронный двигатель IE1с настройкой номинальной мощности ПЧ.</p> <p>При выборе одного из возможных значений параметра и нажатии кнопки ОК все параметры двигателя P201 ... P209 приводятся в соответствие с выбранной мощностью двигателя. В конце списка перечислены данные синхронных двигателей NORD.</p>					
Примечание	<p>После подтверждения выбора параметр P200 снова будет = 0. Проверить выбор можно с помощью P205.</p> <p>IE2/IE3Электродвигатели</p> <p>Если используются двигатели IE2/IE3, то после выбора двигателя IE1 параметры P201 ... P209 следует привести в соответствие с данными, указанными на заводской табличке двигателя.</p>					
Значения настройки	Значение		Описание			
	0	Не изменять				
	1	Без двигателя	С этой настройкой преобразователь частоты работает без регулировки тока, компенсации скольжения и времени предварительного намагничивания, поэтому для эксплуатации электродвигателя ее использование не рекомендуется. При этом устанавливаются следующие данные двигателя: 50,0 Гц / 1500 об/мин/ 15,0 А / 400 В / 0,00 кВт / cos φ=0,90 / Звезда / R _s 0,01 Ω / I _{уст} 6,5 А			
	2	0,25 kW 230V 71SP	10	0,55 kW 230V 80SP	18	1,1 kW 230V 90SP
	3	0,33 Hp 230V 71SP	11	0,75 Hp 230V 80SP	19	1,5 Hp 230V 90SP
	4	0,25 kW 400V 71SP	12	0,55 kW 400V 80SP	20	1,1 kW 400V 90SP
	5	0,33 л.с. 460V 71SP	13	0,75 Hp 460V 80SP	21	1,5 Hp 460V 90SP
	6	0,37 kW 230V 71LP	14	0,75 kW 230V 80LP	22	1,5 kW 230V 90LP
	7	0,5 Hp 230V 71LP	15	1,0 Hp 230V 80LP	23	2,0 Hp 230V 90LP
	8	0,37 kW 400V 71LP	16	0,75 kW 400V 80LP	24	1,5 kW 400V 90LP
	9	0,5 Hp 460V 71LP	17	1,0 Hp 460V 80LP	25	2,0 Hp 460V 90LP
	26	2,2 kW 230V 100MP	36	5,5 kW 230V 132SP	46	15,0 kW 400V 160LP
	27	3,0 Hp 230V 100LP	37	7,5 Hp 230V 132SP	47	20,0 Hp 460V 160LP
	28	2,2 kW 400V 100MP	38	5,5 kW 400V 132SP	48	18,5 kW 400V 180MP
	29	3,0 Hp 460V 100LP	39	7,5 Hp 460V 132SP	49	25,0 Hp 460V 180MP
	30	3,0 kW 230V 100AP	40	7,5 kW 230V 132MP	50	22,0 kW 400V 180LP
	31	3,0 kW 400V 100AP	41	10,0 Hp 230V 132MP	51	30,0 Hp 460V 180LP
	32	4,0 kW 230V 112MP	42	7,5 kW 400V 132MP	52	30,0 kW 400V 225RP
	33	5,0 Hp 230V 112MP	43	10,0 Hp 460V 132MP	53	40,0 Hp 460V 225RP
	34	4,0 kW 400V 112MP	44	11,0 kW 400V 160MP	54	37,0 kW 400V 225SP
	35	5,0 Hp 460V 112MP	45	15,0 Hp 460V 160MP	55	50,0 Hp 460V
	56	45,0 kW 400V 225MP	66	132,0 kW 400V 315MP	76	15,0 kW 230V 160LP
	57	60,0 Hp 460V 225SP	67	180,0 Hp 460V 315MP	77	20,0 Hp 230V 160LP
	58	55,0 kW 400V 250WP	68	160,0 kW 400V 315RP	78	18,5 kW 230V 180MP
	59	75,0 Hp 460V 250WP	69	220,0 Hp 460V 315RP	79	25,0 Hp 230V 180MP
	60	75,0 kW 400V 280SP	70	200,0 kW 400V	80	22,0 kW 230V 180LP
	61	100,0 Hp 460V 280SP	71	270,0 Hp 460V	81	30,0 Hp 230V 180LP
	62	90,0 kW 400V 280MP	72	250,0 kW 400V	82	30,0 kW 230V 225RP
	63	120,0 Hp 460 V 280MP	73	340,0 Hp 460 V	83	40,0 Hp 230 V 225RP
	64	110,0 kW 400 V 315SP	74	11,0 kW 230V 160MP	84	37,0 kW 230V 225SP
	65	150,0 Hp 460 V 315SP	75	15,0 Hp 230 V 160MP	85	50,0 Hp 230 V

86	0,12 kW 115 V	96	1,10 kW 230 V 90T1/4	106	2,20 kW 400 V 90T1/4
87	0,18 kW 115V	97	1,10 kW 230 V 80T1/4	107	3,00 kW 230 V 100T5/4
88	0,25 kW 115V	98	1,10 kW 400 V 80T1/4	108	3,00 kW 230 V 100T2/4
89	0,37 kW 115V	99	1,50 kW 230 V 90T3/4	109	3,00 kW 400 V 100T2/4
90	0,55 kW 115V	100	1,50 kW 230 V 90T1/4	110	3,00 kW 400 V 90T3/4
91	0,75 kW 115V	101	1,50 kW 400 V 90T1/4	111	4,00 kW 230 V 100T5/4
92	1,1 kW 115V	102	1,50 kW 400 V 80T1/4	112	4,00 kW 400 V 100T5/4
93	4,0 Hp 230 V	103	2,20 kW 230 V 100T2/4	113	4,00 kW 400 V 100T2/4
94	4,0 Hp 460 V	104	2,20 kW 230 V 90T3/4	114	5,50 kW 400 V 100T5/4
95	0,75 kW 230 V 80T1/4	105	2,20 kW 400 V 90T3/4	117	0,35 kW 400 V 71N1/8
118	0,50 kW 400 V 71F1/8	128	2,20 kW 400 V 90F2/8	142	1,30 kW 230 V 90F1/8
119	0,70 kW 400 V 71N2/8	129	3,00 kW 400 V 90F3/8	143	1,50 kW 230 V 90N2/8
120	1,00 kW 400 V 71F2/8	130	3,70 kW 400 V 90F4/8	144	1,80 kW 230 V 71F4/8
121	1,05 kW 400 V 71N3/8	135	0,35 kW 230 V 71N1/8	145	2,20 kW 230 V 90N3/8
122	1,10 kW 400 V 71N1/8	136	0,42 kW 230 V 71F1/8	146	1,85 kW 230 V 90F2/8
123	1,50 kW 400 V 71F3/8	137	0,70 kW 230 V 71N2/8	147	2,40 kW 230 V 90F3/8
124	1,50 kW 400 V 90N2/8	138	0,83 kW 230 V 71F2/8	148	3,10 kW 230 V 90F4/8
125	1,50 kW 400 V 90F1/8	139	1,05 kW 230 V 71N3/8		
126	2,20 kW 400 V 71F4/8	140	1,10 kW 230 V 90N1/8		
127	2,20 kW 400 V 90N3/8	141	1,30 kW 230 V 71F3/8		

P201	Номинальная частота	S	P
Диапазон регулирования	10,0 ... 399,9 Гц		
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.		
Описание	Номинальной частотой двигателя обуславливается точка прерывания по напряжению / частоте, при достижении которой ПЧ подает номинальное напряжение (P204) на выход.		

P202	Номинальная скорость	S	P
Диапазон регулирования	150 ... 24000 rpm		
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.		
Описание	Номинальная частота вращения двигателя имеет важное значение для правильного расчета и обработки отклонения скольжения двигателя и отображаемой частоты вращения (P001 = 1).		

P203	Номинальный ток	S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 1000,0 А		
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.		
Описание	Номинальный ток двигателя является параметром, имеющим решающее значение для векторного управления током.		

P204	Ном. Напряжение	S	P
Диапазон регулирования	100 ... 800 В		
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.		
Описание	Данный параметр позволяет установить номинальное напряжение двигателя. На основании значения этого параметра и номинальной частоты строится вольт-частотная характеристика.		

P205	Номинальная мощность		S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 250,00 кВт			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Отображает номинальную мощность двигателя.			
P206	COS(phi)		S	P
Диапазон регулирования	0,50 ... 0,98			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Коэффициент мощности двигателя ($\cos \varphi$) является параметром, имеющим решающее значение для управления вектором тока.			
P207	Соединение обмоток		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1			
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Соединение обмоток электродвигателя имеет решающее значение при измерении сопротивления статора (P220) и, следовательно, для управления по вектору тока.			
Значения настройки	Значение	Описание		
	0	Звезда		
	1	Треугольник		
P208	Активное R статора		S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 300,00 Ом			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Сопротивление статора двигателя → сопротивление фазной обмотки в двигателе постоянного тока. Сопротивление статора непосредственно влияет на регулирование тока на выходе преобразователя. При слишком большой величине возможно возникновение перегрузки по току; при слишком малой величине возможен слишком низкий крутящий момент двигателя. Параметр P208 отображает результат измерения сопротивления статора (см. P220). Однако это значение можно перезаписать.			
Примечание	Чтобы обеспечить оптимальное векторное управление током, сопротивление статора должно измеряться преобразователем автоматически.			
P209	Ток х.х.		S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 1000,0 А			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Данное значение вычисляется автоматически после изменения параметра P206 «COS φ» и P203 «Номинальный ток» на основе данных двигателя.			
Примечание	В случае, если значение необходимо ввести напрямую, оно должно быть настроено в соответствии с последними данными двигателя. Только в этом случае введенное значение будет сохранено.			

P210		Статический буст	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	АСД	На ток, возбуждающий магнитное, оказывает воздействие статический буст. Он соответствует току холостого хода двигателя и не зависит от нагрузки. Расчет тока холостого хода производится по данным двигателя. Заводские установки подходят для стандартных задач.		
	СДПМ	В синхронных двигателях с постоянными магнитами (СДПМ) величина тока, используемого для определения положения ротора, может быть отрегулирована в процентном значении. Продолжительность процесса фиксации можно отрегулировать с помощью параметра P558 .		
P211		Динамический буст	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 150 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	<p>Динамический буст оказывает влияние на ток, возбуждающий магнитное поле, и является величиной, которая не зависит от нагрузки. В этом случае заводская настройка также подходит для всех стандартных задач.</p> <p>Слишком большое значение параметра может вызвать перегрузку по току. Вследствие этого, под нагрузкой происходит слишком резкое увеличение выходного напряжения. При слишком малой величине возможно образование слишком низкого крутящего момента.</p>			
Примечание	В определенных установках, обладающих значительными инерционными массами (например, в приводных механизмах вентиляторов), может потребоваться регулирование по вольт-частотной характеристике. В таком случае необходимо в параметрах P211 и P212 указать 0 %.			

P212	Компенс. скольжения	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 150 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>Эксплуатация асинхронных двигателей: За счет компенсации скольжения увеличивается выходная частота, в зависимости от нагрузки, для поддержания скорости асинхронного трехфазного двигателя на приблизительно одном и том же уровне. Заводская установка, равная 100 %, является оптимальной при использовании асинхронных трехфазных двигателей при правильной настройке данных двигателя.</p> <p>При использовании одного преобразователя частоты для управления несколькими двигателями (с разной нагрузкой или мощностью), следует установить величину компенсации скольжения P212 = 0 %.</p> <p>Эксплуатация синхронных двигателей: При управлении СДПМ с помощью данного параметра определяется уровень напряжения источника тестового сигнала (P330). Требуемый уровень напряжения зависит от различных факторов (например, температура окружающей среды/двигателя, размер двигателя, длина кабеля двигателя, размер преобразователя частоты). В случае ошибки определения положения ротора данный параметр позволяет скорректировать уровень напряжения.</p>		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • В определенных установках, обладающих значительными инерционными массами (например, приводы вентиляторов), при работе с асинхронным двигателем может потребоваться регулирование по вольт-частотной характеристике. В этом случае в параметрах P211 и P212 необходимо установить настройку 0 %. • При работе в режиме Closed-Loop (P300 = 1) следует оставить заводские установки компенсации скольжения. • Эксплуатация синхронных двигателей: <ul style="list-style-type: none"> – Чем выше напряжение для источника тестового сигнала, тем выше уровень шума во время выполнения функции тестового сигнала. – Для значений настройки < 50 % применяется внутренне ограничение до значения 50 % 		
P213	Кэфф. ISD ctrl.	S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>„Кэффициент усиления ISD-регулирования“. Данный параметр влияет на динамику векторного управления (ISD-регулирования) ПЧ. Регулятор работает быстрее при более высоких значениях и медленнее – при низких.</p> <p>Этот параметр можно регулировать в зависимости от поставленной задачи и области применения, например, для предотвращения нестабильной работы.</p>		

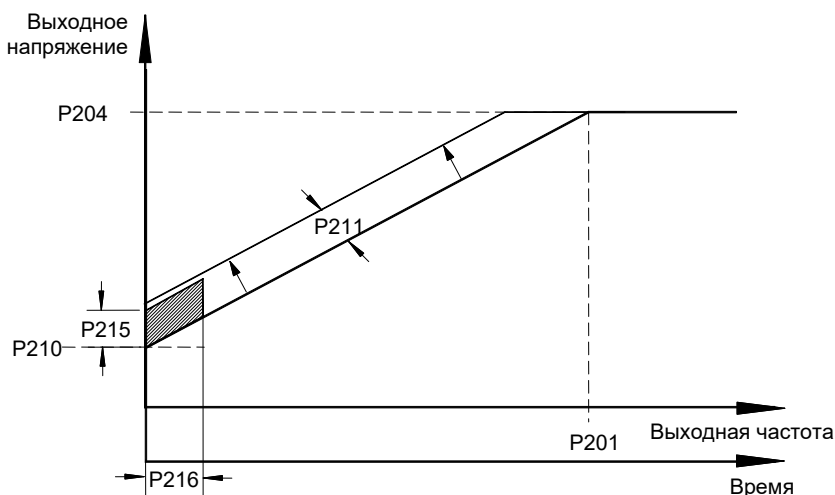
P214	Оперезж. по моменту	S	P
Диапазон регулирования	-200 ... 200 %		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Данная функция обеспечивает настройку значения предположительно требуемого вращающего момента в регуляторе. С ее помощью можно оптимизировать работу подъемных механизмов для лучшей передачи нагрузки во время запуска.		
Примечание	Вращающие моменты двигателя (с правым вращением поля) вводятся со знаком «плюс», вращающие моменты генератора – со знаком «минус». При вращении против часовой стрелки используются противоположные знаки.		
P215	Опережение бустера	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 200 %		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Используется только с линейной характеристической кривой (P211 = 0 % и P212 = 0 %). При работе с приводами, требующими высокого пускового момента, данный параметр позволяет подключить дополнительный электрический ток во время фазы запуска. Время действия ограничено и задается в параметре P216 «Время опережения буста». Все заданные предельные величины тока и тока крутящего момента P112 , P536 , P537 игнорируются при опережении буста.		
Примечание	Если используется ISD-регулирование (P211 и / или P212 ≠ 0%), то при значении P215 ≠ 0 возможны ошибки регулирования.		
P216	Время опереж. буста	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	Этот параметр используется для реализации 3 функций: 1. Ограничение времени для опережения буста: Время подачи повышенного пускового тока. Используется только с линейной характеристической кривой (P211 = 0 % и P212 = 0 %). 2. Максимальное время для подавления отключения по импульсу P537 : помогает при тяжелом пуске. 3. Максимальное время для подавления отключения с ошибкой в параметре P401 , функция «0 ... 100 % с отключением с ошибкой 2».		

P217	Сглаж. осциллогр.	S
Диапазон регулирования	0 ... 400 %	
Заводские установки	{ 10 }	
Описание	<p>От значения параметра зависит интенсивность процесса гашения колебаний. Функция сглаживания осциллограммы обеспечивает возможность демпфирования резонансных колебаний холостого хода. Осциллирующая составляющая убирается из значений моментного тока с помощью высокочастотного фильтра. Затем при помощи P217 выполняется его усиление, инвертирование и переключение на выходную частоту. Предельное значение переключения также пропорционально P217. Величина постоянной времени высокочастотного фильтра зависит от параметра P213. При более высоких значениях P213 величина постоянной времени будет ниже. Если установлено значение 10% для P217, то переключение происходит при максимум $\pm 0,045$ Гц. Если для P217 установлено значение 400 % то соответственно $\pm 1,8$ Гц.</p>	
Примечание	<p>В режиме векторного управления „CFC closed-loop“ (серворежиме) P300=1 функция неактивна.</p>	
P218	Глубина модуляции	S
Диапазон регулирования	50 ... 110 %	
Заводские установки	{ 100 }	
Описание	<p>Глубина модуляции определяет величину зависимости между максимально возможным выходным напряжением и напряжением сети электропитания. Значения <100% уменьшают напряжение до значений, которые ниже значений напряжения сети электропитания. Значения >100 % увеличивают выходное напряжение в двигателе, увеличивая, тем самым, гармонические составляющие тока, что может привести к колебаниям, т.е. нестабильной скорости вращения, в некоторых типах двигателей. Для данного параметра следует устанавливать значение, равное 100 %.</p>	

P219	Авт.подмагничивание		S
Диапазон регулирования	25 ... 100 % / 101		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>«Автоматическое подмагничивание». 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>Ослабление поля производится в течение установленного времени, ок. 7,5 секунд. При увеличении нагрузки поле наращивается с постоянной времени, приблизительно равной 300 мс. Ослабление поля выполняется таким образом, чтобы ток намагничивания и моментный ток были приблизительно равны для обеспечения работы двигателя с «оптимальной эффективностью».</p> <p>Данная функция применима при относительно постоянном крутящем моменте (например, для насосов и вентиляторов). По принципу действия она заменяет собой квадратическую кривую, позволяющую регулировать напряжение по нагрузке.</p>		
Примечание	<p>В устройствах с быстрым изменением крутящего момента (например, в подъемных механизмах) не следует изменять заводские настройки параметра (100 %). В противном случае сильные колебания нагрузки могут привести к отключению из-за перегрузки по току или «пробуксовке» двигателя.</p>		
	<p>При эксплуатации синхронных машин этот параметр не имеет функции.</p>		
Значения настройки	Значение		Описание
	100	Функция неактивна	
	101	автоматически	<p>Активирует автоматическое регулирование тока возбуждения. ISD-регулирование работает совместно с подчиненным ему регулятором потока, который обеспечивает более точный расчет скольжения, в особенности при высоких нагрузках. Интервалы регулирования являются значительно более короткими по сравнению со стандартным ISD-регулированием при 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)

Информация

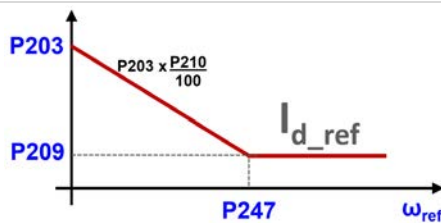
Если сетевое питание (X1) не подключено, то нижеследующий параметр возвращает значение 0, либо значение, не являющееся корректным рабочим значением.

P220	Идентификация двиг.		P
Диапазон регулирования	0 ... 2		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>«Идентификация параметров». В устройствах мощностью не более 7.5 kW при помощи этого параметра производится автоматическое определение характеристик двигателя. Во время идентификации параметров не следует отключать сетевое напряжение.</p> <p>Замер данных двигателя зачастую позволяет улучшить поведение привода. В случае получения неблагоприятных рабочих характеристик необходимо выполнить настройку параметров P201... P208 вручную.</p>		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> Перед началом идентификации параметров проверить следующие данные двигателя согласно заводской табличке: <ul style="list-style-type: none"> Номинальная частота P201 Номинальная скорость P202 Напряжение P204 Мощность P205 Соединение обмоток P207 Идентификация параметров должна проводиться только на остывшем двигателе (15 ... 25 °C). Необходимо учитывать, что во время эксплуатации двигатель нагревается. Преобразователь должен находиться в состоянии «готов к работе». При использовании шины, она не должна содержать ошибок и находиться в рабочем состоянии. Мощность двигателя может быть максимум на один уровень выше или на три уровня ниже номинальной мощности преобразователя. Для точной идентификации характеристик двигателя рекомендуется использовать кабель двигателя длиной не более 20 м. Во время выполнения процесса 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. При работе с синхронными двигателями необходимо дополнительно выполнить настройку параметров P241, P243, P244 и P246. 		
Уставки	Значение	Описание	
	0	нет идентификации	
	1	Идентификация Rs	Путем многократных измерений определяется сопротивление статора (отображается в P208).
	2	Идентификация двиг.	<p>Эта функция применима только для устройств с мощностью до 7.5 kW.</p> <p>АСД: Определяются все параметры двигателя (P202, P203, P206, P208, P209).</p> <p>СДПМ: Определяется сопротивление статора P208 и индуктивность P241.</p>

P240	Напр. ЭДС СДПМ		S	P						
Диапазон регулирования	0 ... 800 В									
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.									
Описание	<p>Напряжение ЭДС СДПМ описывает напряжение взаимной индукции двигателя. Необходимо ввести значение, указанное в паспорте двигателя или на заводской табличке в отношении один к 1000 мин⁻¹. Как правило, номинальная частота двигателя не равна 1000 мин⁻¹, поэтому дополнительно нужно выполнить следующие вычисления:</p> <p>Пример:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">E (константа ЭДС, значение на заводской табличке):</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">89 В</td> </tr> <tr> <td>Nn (номинальная частота вращения электродвигателя):</td> <td style="text-align: right;">2100 мин⁻¹</td> </tr> </table> <hr/> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Значение в P240</td> <td style="width: 40%;"> P240 = E × Nn / 1000 P240 = 89 В × 2100 мин⁻¹ / 1000 мин⁻¹ P240 = 187 В </td> </tr> </table>				E (константа ЭДС, значение на заводской табличке):	89 В	Nn (номинальная частота вращения электродвигателя):	2100 мин ⁻¹	Значение в P240	P240 = E × Nn / 1000 P240 = 89 В × 2100 мин ⁻¹ / 1000 мин ⁻¹ P240 = 187 В
E (константа ЭДС, значение на заводской табличке):	89 В									
Nn (номинальная частота вращения электродвигателя):	2100 мин ⁻¹									
Значение в P240	P240 = E × Nn / 1000 P240 = 89 В × 2100 мин ⁻¹ / 1000 мин ⁻¹ P240 = 187 В									
Значения настройки	Значение	Описание								
	0	Исп. асинх. двиг.	„Используется асинхронный двигатель“. Нет компенсации							

P241		Индуктивность СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 200,0 мГ				
Массивы	[-01] = Ld		[-02] = Lq		
	[-03] = Ненасыщенный Ld		[-04] = Ненасыщенный Lq		
	[-05] = Насыщенный Ld		[-06] = Насыщенный Lq		
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.				
Описание	Индуктивность статора по продольной и поперечной осям (компонентам d и q) синхронного двигателя с постоянными магнитами (СДПМ). Индуктивность статора можно измерить с помощью преобразователя частоты (P220).				
P243		Угол индукт. СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 30°				
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.				
Описание	<p>«Угол индуктивности СДПМ» В синхронных двигателях со встроенными постоянными магнитами (СДПМ) помимо синхронного вращающего момента возникает противодействующий момент, вызванный магнитным сопротивлением. Причина такого явления заключается в анизотропии (неоднородности) индуктивности в направлении d и q. В отличие от синхронных двигателей с поверхностной установкой постоянных магнитов, в результате наложения эти двух компонентов крутящего момента максимальное значение КПД достигается, когда угол нагрузки составляет более 90°. Данный параметр учитывает этот дополнительный угол. Чем меньше угол, тем меньше составляющая магнитного сопротивления.</p> <p>Угол магнитного сопротивления для конкретного двигателя можно определить следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> Запустить привод с равномерной нагрузкой ($> 0,5 M_N$) в режиме векторного регулирования CFC (P300 ≥ 1) Пошагово увеличивать угол индуктивности P243, пока ток P719 не достигнет своего минимума 				
P244		Пиковый ток СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	-20,0 ... 1000,0 А				
Массивы	[-01] = Пиковый ток СДПМ		[-02] = I _{max} Ненасыщенный Ld		
	[-03] = I _{max} Ненасыщенный Lq		[-04] = I _{min} Насыщенный Ld		
	[-05] = I _{min} Насыщенный Lq				
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.				
Описание	Для СДПМ с нелинейной кривой индуктивности границы линейности могут быть заданы параметром P244 [-02] ... [-05] . Для СДПМ от NORD (двигатели IE4 и IE5+) необходимые данные сохраняются при выборе двигателя в параметре P200 .				
P245		Зат. кол. СДПМ векторн.		S	P
Диапазон регулирования	5 ... 250 %				
Заводские установки	{ 25 }				
Описание	„Затухание колебаний СДПМ векторн.“. В СДПМ в режиме управления по вектору напряжения без датчика (VFC open Loop) возникают вибрации, обусловленные плохим самозатуханием. Этот параметр позволяет уменьшить вибрации за счет электрического гашения колебаний.				

P246	Момент инерции	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1000.0 кг см ²		
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.		
Описание	Этот параметр может содержать значение момента инерции приводной системы. Как правило, стандартная настройка подходит для большинства устройств, однако для высокودинамичных систем рекомендуется указать фактическую величину. Значение указано в технических характеристиках двигателя. Составляющая внешней инерционной массы (редуктор, машинное оборудование) рассчитывается или определяется опытным путем.		
Примечание	Параметр действителен для АСД и СДПМ.		
P247	Переключ част V/f СДПМ	S	P
Диапазон регулирования	1 ... 100 %		
Заводские установки	{ 25 }		
Описание	<p>«Переключающая частота V/f СДПМ». При управлении по вектору напряжения (VFC) расчетное значение I_d (ток намагничивания) регулируется по частоте (при усилении поля). Это необходимо для получения минимального крутящего момента при внезапном изменении нагрузки, особенно на малых частотах.</p> <p>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 двигателя из P201.</p>		



5.1.4 Параметры регулирования

При наличии инкрементного энкодера на базе HTL-схемы можно создать замкнутый контур регулировки 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} или {3}.

P300		Серворежим		P
Диапазон регулирования	0 ... 2			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Определение метода управления двигателем.			
Примечание	Указания по вводу в эксплуатацию: (см. главу 4.3.1 «Описание режимов регулирования (P300)»).			
Значения настройки	Значение	Описание		
	0	Выкл (V/f откр конт)	Векторное управление с ориентацией по потокоцеплению без обратной связи энкодера	
	1	Вкл (векторн режим)	Управление скоростью с обратной связью энкодера	
	2	Необязат (откр конт)	Управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (в нижнем диапазоне частот вращения: векторное управление с ориентацией по потокоцеплению (VFC open-loop))	

Информация

Работа синхронного двигателя с параметром P300 {1} «Вкл (векторн режим)»

При работе синхронного двигателя в векторном режиме (CFC closed-loop) необходимо активировать контроль ошибки скольжения (**P327 ≠ 0** и **P328 ≠ 0.0**).

P301	Инкрементн. энкодер			
Диапазон регулирования	0 ... 19			
Заводские установки	{ 6 }			
Описание	<p>«Расширение инкрементного энкодера». Ввод числа импульсов за оборот присоединенного инкрементного энкодера.</p> <p>Если направление вращения энкодера отличается от данного показателя ПЧ (из-за особенностей установки или подключения), это может быть учтено путем установки соответствующего отрицательного значения количество оборотов.</p>			
Примечание	<p>Параметр P301 также важен для управления позиционированием через инкрементный энкодер. Если позиционирование производится на основе данных инкрементного энкодера, P604 = 0, то здесь необходимо указать количество импульсов (см. дополнительное руководство для POSICON).</p>			
Значения настройки	Значение		Значение	
	0	500 штрихов	8	-500 штрихов
	1	512 штрихов	9	-512 штрихов
	2	1000 штрихов	10	-1000 штрихов
	3	1024 штриха	11	-1024 штриха
	4	2000 штрихов	12	-2000 штрихов
	5	2048 штрихов	13	-2048 штрихов
	6	4096 штрихов	14	-4096 штрихов
	7	5000 штрихов	15	-5000 штрихов
			16	-8192 штриха
	17	8192 штриха		
	18	1024 SLCA ¹⁾	19	-1024 SLCA ¹⁾

¹⁾ Значения { 18 } и { 19 } предназначены специально для использования магнитного энкодера типа Contelec с числом импульсов/оборотов 1024.

P310	П-регулятор скорости				P
Диапазон регулирования	0 ... 3200 %				
Заводские установки	{ 100 }				
Описание	<p>П-компонент энкодера (пропорциональное усиление).</p> <p>Коэффициент усиления, на который умножается разность между величиной уставки частоты и действительной частотой. Значение 100 % означает, что при разности 10 % величина уставки составляет 10 %. При слишком высоких значениях возможны колебания выходной скорости.</p>				

P311	И-регулятор скорости				P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹				
Заводские установки	{ 20 }				
Описание	<p>И-компонент регулятора скорости (интегральный компонент).</p> <p>Интегральный компонент регулятора, который позволяет полностью исключить отклонения регулирования. Величина параметра определяет, на сколько меняется установленное значение за миллисекунду. При слишком низких значениях регулятор работает медленно (слишком большое время настройки).</p>				

P312	П-рег. моментн. тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1000 %		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	<p>Регулятор моментного тока. Чем больше значение параметра, тем точнее выдерживается установленное значение тока. При низких скоростях слишком высокие значения P312, как правило, приводят к возникновению высокочастотных колебаний. С другой стороны, слишком высокие значения P313 в большинстве случаев приводят к возникновению низкочастотных колебаний на всем диапазоне скоростей.</p> <p>Если в P312 и P313 задано «null», регулировка моментного тока не производится. В этом случае используется только опережение для модели двигателя.</p>		
P313	И-рег. моментн. тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 50 }		
Описание	И-компонент регулятора моментного тока (см. P312 «П-рег. моментн. тока»).		
P314	Lim моментного тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 В		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	<p>«Предел моментного тока». Данный параметр устанавливает максимальный диапазон напряжений для регулятора моментного тока. Чем больше величина, тем сильнее воздействие регулятора моментного тока. Слишком большие значения P314 могут, в частности, приводить к возникновению нестабильности при переходе в диапазон ослабления поля (см. P320). В P314 и P317 необходимо указывать приблизительно одинаковые значения, чтобы обеспечить баланс между регулятором поля и регулятором моментного тока.</p>		
P315	П-рег. тока потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1000 %		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	<p>Регулятор тока поля. Чем больше значение параметра, тем точнее выдерживается установленное значение тока. При низких скоростях слишком высокие значения P315, как правило, приводят к возникновению высокочастотных колебаний. С другой стороны, слишком высокие значения P316 в большинстве случаев приводят к возникновению низкочастотных колебаний на всем диапазоне скоростей.</p> <p>Если в P315 и P316 задано «null», регулировка тока поля не производится. В этом случае используется только опережение для модели двигателя.</p>		
P316	И-рег. тока потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 50 }		
Описание	И-компонент регулятора тока потока (см. P315 «П-рег. тока потока»).		

P317	Огранич. тока поля	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 В		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	„Ограничение тока поля“. Данный параметр устанавливает максимальный диапазон напряжений для регулятора тока намагничивания. Чем больше величина, тем сильнее воздействие регулятора тока намагничивания. Слишком большие значения P317 могут, в частности, приводить к возникновению неустойчивости при переходе в диапазон ослабления поля (см. P320). В P314 и P317 необходимо указывать приблизительно одинаковые значения, чтобы обеспечить баланс между регулятором поля и регулятором моментного тока.		
P318	П-рег. ослаб. потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 %		
Заводские установки	{ 150 }		
Описание	Регулятор ослабления потока обеспечивает уменьшение установленного значения намагничивания при превышении синхронной скорости вращения. Как правило, регулятор ослабления потока 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. При этом регулятор нисходящего тока далее не сможет определять величину текущей уставки.		
P319	И-рег. ослаб. потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 20 }		
Описание	Данный параметр оказывает воздействие исключительно в диапазоне ослабления поля (см. P318 «П-рег. ослаб. потока»).		
P320	Lim ослабления потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 110 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	Предел ослабления потока 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 потока, чтобы обеспечить регулятору тока диапазон регулирования.		

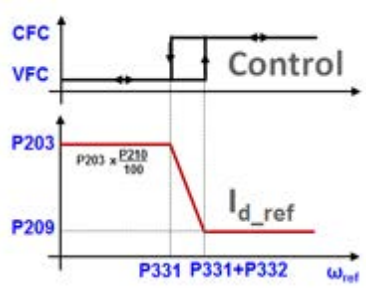
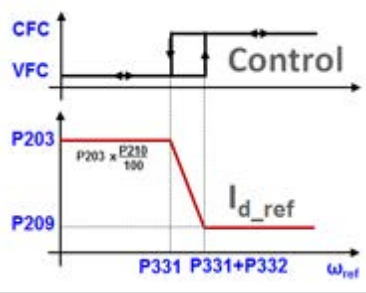
P321		Чувств. тормоза		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 4				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	„И-регулятор скорости при отпускании тормоза“. Во время отпускания тормоза (P107/P114) происходит увеличение И-составляющей регулятора скорости вращения. Это позволяет лучше принимать нагрузку, например, в агрегатах с висящим грузом.				
Уставки	Значение	Значение			
	0	P311 И-регулятор x 1			
	1	P311 И-регулятор x 2	3		P311 И-регулятор x 8
	2	P311 И-регулятор x 4	4		P311 И-регулятор x 16

P325		Функция энкодера		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 4				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	Значение текущей скорости, полученное от инкрементного энкодера, может использоваться ПЧ для реализации различных функций.				
Значения настройки	Значение	Описание			
	0	Изм. скор. серво-реж.	«Измерение скорости в серворежиме»: Фактическое значение скорости вращения двигателя используется для управления скоростью посредством обратной связи энкодера. В этом случае ISD-регулирование нельзя отключить.		
	1	Действ. частота ПИД	Действительное значение скорости установки, которое используется для управления скоростью. Эта функция может использоваться также для управления двигателем с линейной характеристикой. Управление скоростью может также производиться с помощью инкрементного энкодера, не установленного непосредственно на двигателе. Регулировка определяется параметрами P413 ... P416.		
	2	Сложение частот	Полученное значение скорости складывается с текущей уставкой.		
	3	Вычитание частот	Из текущей уставки вычитается величина полученной скорости.		
	4	Максимальная частота	Максимально возможная выходная частота / скорость ограничиваются скоростью энкодера.		

P326		Кэфф. энкодера		S
Диапазон регулирования	0,01 ... 100,00			
Заводские установки	{ 1,00 }			
Описание	«Кэффициент энкодера». Если инкрементный энкодер не установлен непосредственно на валу двигателя, следует задать передаточное соотношение между скоростью двигателя и скоростью энкодера. $P326 = \frac{\text{Скорость двигателя}}{\text{Скорость энкодера}}$			
Примечание	Неприменимо при P325 = 0 «Изм. скор. серво-реж.»			

P327	Ошибка скольжения		P
Диапазон регулирования	0 ... 3000 об/мин		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>«<i>Ошибка скольжения регулятора скорости</i>». Обеспечивает возможность настройки предельного значения максимально допустимой ошибки скольжения. При достижении данного предельного значения преобразователь частоты отключается с сообщением об ошибке:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Превышение предельного значения в процессе эксплуатации: Ошибка E013.1. <p>Контроль ошибки скольжения может использоваться со всеми методами управления (P300).</p>		
Примечание	<p>При работе СДПМ в режиме Closed-Loop (P300 = 1) без установки предельной ошибки скольжения в параметрах P327 и P328 будет активировано принудительное ограничение (см. <i>Значение принудительного ограничения по умолчанию</i>).</p> <p><i>Значение принудительного ограничения по умолчанию</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]): 500 об/мин • Задержка скольжения (P328 [-01]) 0,5 с 		
Значения настройки	0 = ВЫКЛ		
P328	Задержка скольжения		P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	<p>«<i>Задержка скольжения</i>». При превышении значения, установленного в P327, вывод ошибки E013.1 подавляется в течение установленного в данном параметре времени.</p>		
Значения настройки	0,0 = ВЫКЛ		

P330	Идент.старт.поз.вала		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 6			
Заводские установки	{ 1 }			
Описание	«Распознавание положения статора». Выбор метода определения положения статора (начальное значение положения ротора) синхронного двигателя с постоянными магнитами (СДПМ). Параметр применим только для метода «CFC closed-loop» (P300 = 1).			
Значения настройки	Значение	Описание		
	0	<p>Управление напряжением: При первом запуске машины на ток накладывается вектор напряжения, посредством которого ротор машины устанавливался в начальное положение «pull». Этот способ определения начального положения ротора эффективен, если при частоте «pull» не возникает противодействующий момент (например, в приводных агрегатах с инерцией вращающихся масс). При соблюдении этого условия можно достаточно точно определить положение ротора (<1 электрического градуса). Метод не применим к подъемным механизмам, так как в них всегда имеется противодействующий момент.</p> <p>Бездатчиковое управление: 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 P331, преобразователь снова переключается в режим управления по напряжению.</p>		
1	<p>Источн. тест. сигнала: Начальное положение ротора определяется с помощью тестового сигнала. При необходимости применения данного метода с закрытым тормозом в остановленном состоянии между осями синхронного двигателя d и q должна сохраняться достаточная неоднородность (анизотропия) индукции. Чем выше неоднородность, тем выше точность метода. Меняя с помощью параметра P212 напряжение тестового сигнала, можно, используя параметр P333, 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. С помощью P336 может быть выбрано условие активации метода источника тестового сигнала.</p>			
3	<p>Знач. CANopen-энкодера, «Значение от энкодера CANopen»:</p> <p>При использовании этого метода начальное положение ротора определяется по абсолютному положению универсального энкодера CANopen. Тип абсолютного энкодера CANopen устанавливается в параметре P604. Абсолютный энкодер CANopen должен быть установлен на оси двигателя.</p> <p>Для получения однозначной информации о положении ротора должно быть известно (или определено) положение ротора относительно абсолютного положения абсолютного энкодера CANopen. Данное соотношение необходимо зафиксировать в параметре P334 «Откл.энкодера СМГМ».</p> <p>Если информация об отклонении на двигателе отсутствует, его также можно определить с помощью значений параметра P330 = 0 и P330 = 1. После первого запуска полученное значение отклонения будет доступно в параметре P334. Однако это значение хранится только в оперативной памяти (RAM). Чтобы перенести его в постоянную память EEPROM, следует сначала ненадолго изменить, а затем снова установить полученное значение. Затем можно дополнительно произвести точную настройку на холостом ходу двигателя. Для этого привод запускается в режиме Closed-Loop (P300 = 1) на максимальной скорости вращения, но ниже точки ослабления поля. Начиная с начальной точки отклонение будет медленно изменяться таким образом, чтобы значение составляющей напряжения U_d (P723) максимально приблизилось к нулю. При этом должен быть найден 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.</p>			
4	<p>Контр.напряж.цикл. «Контроль напряжения циклично». Аналогично P330= 0, но с учетом нулевого канала энкодера. Обработка нулевого сигнала активируется через P420 «digit inputs». Для инкрементных энкодеров в качестве энкодеров с нулевым каналом у двигателей NORD положение нулевого канала на производстве устанавливается в соответствии с положением магнита «0» у двигателя. За счет этого после первого достижения нулевого импульса преобразователь частоты принимает это значение в качестве контрольного и тем самым достигает высокой степени точности. Таким образом достигается оптимальное использование тока на крутящий момент или оптимальный КПД двигателя. P420 позволяет выбрать, будет ли определение нулевого канала производиться однократно или после каждой разблокировки.</p>			
5	<p>Тест сигнал цикл.: Аналогично P330 = 1, но с учетом нулевого канала энкодера. Обработка нулевого сигнала активируется через P420 «digit inputs».</p>			
6	<p>СAnopen цикл., «Значение энкодера CANopen циклично»: Аналогично P330 = 4, но положение статора определяется при каждой разблокировке.</p>			

P331		Переключ. частота	S	P
Диапазон регулирования	5,0 ... 100,0 %			
Заводские установки	{ 15,0 }			
Описание	<p>«Переключающая частота CFC open-loop».</p> <p>При P300 = 2: Определение частоты, при достижении которой в случае бездатчикового управления СДПМ (синхронным двигателем с постоянными магнитами) производится переключение в режим регулирования в соответствии с P330.</p>			
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • 100 % соответствует номинальной частоте двигателя из P201. • Параметр применим только если: P300 = 2. 			
P332		Переключ. частота гист.	S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 25,0 %			
Заводские установки	{ 5,0 }			
Описание	<p>«Переключающая частота гист. CFC open-loop». Разница между точками включения и отключения, позволяющая исключить колебания управления при переходе из бездатчикового в заданный в параметре P330 режим управления (и обратно).</p>			
P333		Тек коэф.об.связСМПМ	S	P
Диапазон регулирования	5 ... 400 %			
Заводские установки	{ 25 }			
Описание	<p>«Текущий коэффициент обратной связи CFC open-loop». Параметр необходим для наблюдателя положения в режиме управления CFC-open-loop. Чем выше значение, тем ниже погрешность потока в наблюдателе положения ротора. Высокие значения, однако, приводят к ограничению нижней границы частоты наблюдателя положения. Чем больше выбранный коэффициент обратной связи, тем выше предельное значение частоты и тем больше должны быть значения, указываемые в параметрах P331 и P332. Данный конфликт не может быть разрешен одновременно для обеих целей оптимизации.</p>			
Примечание	Значение по умолчанию выбрано так, что его корректировка для синхронных двигателей NORD обычно не требуется.			

P334	Откл.энкодера СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	-0 500... 0,500 об.			
Заводские установки	{ 0,000 }			
Описание	<p>Для работы СДПМ (синхронный двигатель с постоянными магнитами) в режиме «Closed-Loop» с инкрементными энкодерами необходима обработка сигнала нулевого канала. Полученный нулевой импульс используется для синхронизации положения ротора.</p> <p>Значение параметра P334 (смещение между нулевым импульсом и фактическим положением ротора «null») определяется опытным путем или указано в документации к двигателю.</p> <p>Здесь следует указать электрический угол.</p> <p>Механический угол определяется по формуле $\frac{P334 \times 360^\circ}{\text{Число пар полюсов}}$.</p>			
Примечание	При поставке у двигателей NORD нулевой импульс энкодера согласован с нулевым положением полюсов двигателя. В ином случае соответствующая информация указывается на наклейке на двигателе.			
P336	Режим идент.поз.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 2			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p><i>«Режим идентификации стартовых условий».</i></p> <p>Этот параметр выполняет двойную функцию.</p> <p>Функция 1:</p> <p>Определение режима для идентификации положения ротора синхронного двигателя (СДПМ):</p> <p>Для работы СДПМ необходимо точно знать положение ротора. Его можно определить разными способами исходя из «Значений настройки».</p> <p>Функция 2:</p> <p>Определение режима для вычисления приблизительной начальной температуры двигателя посредством функции контроля I²t в соответствии с параметром P535.</p>			
Примечание	<p>Применение этого параметра для идентификации положения ротора (функция 1) имеет смысл только при установленном источнике тестового сигнала (P330)</p> <p>Применение этого параметра для определения приблизительной начальной температуры двигателя (функция 2) имеет смысл только при активированной функции контроля I²t (P535)</p>			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Первый пуск	Идентификация положения ротора СДПМ и определение приблизительной начальной температуры двигателя выполняются при первой разблокировке привода.	
	1	Подача питания	Идентификация положения ротора СДПМ и определение приблизительной начальной температуры двигателя выполняются при первой подаче питающего напряжения.	
	2	Цифр.вход/Шина	Определение положения ротора СДПМ и определение приблизительной начальной температуры двигателя запускаются по внешнему запросу в виде бинарного бита (цифровой вход (P420)) или входной бит шины(P480 = 79). Определение положения ротора выполняется только когда преобразователь частоты находится в состоянии «готов к включению» и положение ротора неизвестно (см. P434 , P481 = 28).	

P337		Поз.вала трек Z синх.		S
Диапазон регулирования	0 ... 1			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	«Синхронизация позиции вала по треку Z». Обработка сигнала нулевого канала энкодера для синхронизации положения ротора.			
Примечание	Если в параметре P420 установлена функция { 42 } или { 43 } для обработки нулевого канала, то настройка в параметре P337 не имеет значения. Обработка нулевого канала будет активна в любом случае.			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Выкл	Без функции	
	1	Вкл	Обработка нулевого канала активирована.	

P350		Функциональность ПЛК	
Диапазон регулирования	0 ... 1		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Активация встроенного ПЛК.		
Принимаемое значение	Значение		Функция
	0	Выкл.	ПЛК не активен, управление прибором осуществляется посредством входов и выходов (IO), а также опций переключателей (см. дополнительные гнезда H1 / H2).
	1	Вкл.	ПЛК активен, управление прибором осуществляется посредством ПЛК, в зависимости от значения параметра P351 .

P351		Выбор уст-ки ПЛК	
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Выбор источника управляющего слова (STW) и значения главной уставки (HSW), если используется ПЛК (P350 = 1). Если P351 = 0 и P351 = 1 , значение главной уставки определяется по P553 , а значение вспомогательной уставки в P546 не меняется. Этот параметр применяется только если преобразователь частоты находится в состоянии "готов к работе".		
Значения настройки	Значение		Описание
	0	Пар.и ЗнГлУст=ПЛК	Управляющее слово (STW) и значение главной уставки (HSW) передаются из ПЛК (PLC). Параметры P509 и P510[-01] не используются.
	1	Пароль=ПЛК	Значение главной уставки (HSW) передается из ПЛК. Источник управляющего слова (STW) соответствует настройке в параметре P509 .
	2	ЗнГлУст.=P510[1]	Управляющее слово (STW) поступает от ПЛК. Источник главной уставки (HSW) соответствует настройке в параметре P510[-01] .
	3	Пар/ЗнГлУст=P509/510	Источник управляющего слова (STW) и главной уставки (HSW) соответствует настройке в параметре P509/P510[-01] .

P353		Состояние шины через ПЛК	
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Этот параметр устанавливает, каким образом ПЛК будет обрабатывать управляющее слово ведущей функции и слово состояния преобразователя частоты.		
Принимаемое значение	Значение	Функция	
	0	Выкл	Управляющее слово ведущей функции P503 ≠ 0 и слово состояния дальше обрабатываются ПЛК без изменений.
	1	Выкл	Управляющее слово для ведущей функции P503 ≠ 0 устанавливается ПЛК. Для этого следует соответствующим образом заново определить управляющее слово в ПЛК посредством значения «34_PLC_Busmaster_Control_word».
	2	Слово сост-я шины	Слово состояния преобразователя частоты назначается ПЛК. Для этого следует соответствующим образом заново определить слово состояния в ПЛК посредством значения «28_PLC_status_word».
	3	Ком.тел&ССШ	См. P353 = 1 и P353 = 2
P355		Интегр знач ПЛК	
Диапазон регулирования	-32768 ... 32767		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	При помощи данного массива значений типа INT может производиться обмен данными с ПЛК. Эти данные могут использоваться ПЛК через соответствующие переменные процессов.		
P356		Длит знач ПЛК	
Диапазон регулирования	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647		
Массивы	[-01] ... [-05]		
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	При помощи данного массива значений типа DINT может производиться обмен данными с ПЛК. Эти данные могут использоваться ПЛК через соответствующие переменные процессов.		
P360		Инд знач ПЛК	
Диапазон показаний	-2 147 483.648 ... 2 147 483.647		
Массивы	[-01] ... [-05]		
Заводские установки	Все { 0.000 }		
Описание	Индикация данных ПЛК. ПЛК может описывать массивы параметра через соответствующие переменные процессов. Значения не сохраняются!		

Р370		Статус ПЛК	
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0000 0000 0000 0000b ... 1111 1111 1111 1111b	
Описание	Индикация текущего состояния ПЛК.		
Отображаемые значения	Значение	Описание	
	Бит 0 Р350 = 1	Р350 устанавливается функцией «Активация встроенного ПЛК».	
	Бит 1 ПЛК активен	Внутренний ПЛК активен.	
	Бит 2 СТОП активен	Программа ПЛК в режиме «СТОП».	
	Бит 3 Наладка активна	Выполняется проверка программы ПЛК на наличие ошибок.	
	Бит 4 Ошибка ПЛК	Произошла ошибка ПЛК. Пользовательские ошибки ПЛК 23.xx здесь не отображаются.	
	Бит 5 ПЛК остановлен	Программа ПЛК остановлена (Single Step или Breakpoint).	
	Бит 6 Исп-е памяти Scope	Функциональный блок использует область памяти, предназначенную для функции осциллографа в программном обеспечении NORDCON. При этом функция осциллографа не может быть использована.	

5.1.5 Управляющие клеммы

P400		Функц. ввода уставки	P
Диапазон регулирования	0 ... 36		
Массивы	[-01] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты	
	[-03] = Внеш. аналог. вход 1	«Внешний аналоговый вход 1». Аналоговый вход 1 первого модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE)	
	[-04] = Внеш. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2». Аналоговый вход 2 первого модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE)	
	[-05] = Модуль уставки		
	[-06] = Зарезервировано	---	
	[-07] = Функция DigIn 3	Вход может использоваться для обработки импульсного сигнала при установке значений параметра P420 [-03] = 26 или P420 [-03] = 27 . В этом случае импульсы могут обрабатываться ПЧ как аналоговый сигнал в соответствии с настройкой данной функции.	
	[-08] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения вх/вых», Аналоговый вход 1 второго модуля расширения входов/выходов (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 3)	
[-09] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения вх/вых», Аналоговый вход 2 второго модуля расширения входов/выходов (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 4)		
Заводские установки	[-05] и [-07] = { 1 }	Все остальные { 0 }	
Описание	«Функция ввода уставки». Назначение аналоговых функций для внутренних аналоговых входов или аналоговых входов дополнительных модулей.		
Значения настройки	Значение		Описание
	00	Выкл	Аналоговый вход не имеет функции. После разблокировки ПЧ посредством управляющих клемм он будет обеспечивать подачу установленной минимальной частоты, если она установлена в P104 .
	01	setpoint frequency	По указанному диапазону аналогового сигнала (настройка аналогового входа) производится регулировка выходной частоты между заданным минимальным и максимальным значением частоты P104 / P105 .
	02	Сложение частот ²	Полученное значение частоты добавляется к значению уставки.
	03	Вычитание частот ²	Полученное значение частоты вычитается из значения уставки.
	04	Миним. Частота	Настройка минимальной частоты преобразователя нижнее предельное значение: 1 Гц Нормирование: 0 ... 100 % параметра P104
	05	Максимальная частота	Настройка максимальной частоты преобразователя нижнее предельное значение: 2 Гц Нормирование: 0 ... 100 % параметра P105
	06	Значение ПИД ¹	Активирует регулятор процесса, аналоговый вход связывается с датчиком текущих значений (компенсатор, датчик давления, расходомер, ...). Режим устанавливается через DIP-переключатель модуля расширения или в P401 .
	07	Ном. знач. ПИД рег. ¹	Аналогично P400 = 6 , но с предварительно заданной уставкой (например, при помощи потенциометра). Необходимо

		определить текущее значение путем использования другого входа.
08	ПИ-рег-р, тек. част. ¹	Требуется для создания контура регулирования. Аналоговый вход (текущее значение) сопоставляется с уставкой (например, фиксированная частота). Частота на выходе подбирается до тех пор, пока текущее значение не будет совпадать с уставкой. (см. параметры регулирования P413 ... P414).
09	ПИ-рег-р, огр. Част. ¹	Аналогично P400 = 8 , однако выходная частота не может быть ниже значения минимальной частоты, указанного в параметре P104 . (без изменения направления вращения (инверсн.послед. фаз))
10	ПИ-рег-р контр част. ¹	Аналогично P400 = 8 , однако при достижении значения минимальной частоты, указанного в P104 , преобразователь прекращает подачу выходной частоты.
11	Граница момент. тока	« <i>Ограничение по границе моментного тока</i> », зависит от параметра P112 . Это значение соответствует 100 % уставки. При достижении установленного предельного значения происходит снижение выходной частоты на пределе моментного тока.
12	Огр.момент тока выкл	« <i>Выключение по границе моментного тока</i> », зависит от параметра P112 . Это значение соответствует 100 % уставки. При достижении установленного предельного значения происходит выключение с кодом ошибки E12.3 .
13	Ограничение тока	« <i>Ограничение по предельному значению тока</i> », зависит от параметра P536 . Это значение соответствует 100 % уставки. При достижении установленного предельного значения происходит снижение выходного напряжения с целью ограничения выходного тока.
14	Огр. тока выкл	« <i>Выключение по предельному значению тока</i> », зависит от параметра P536 . Это значение соответствует 100 % уставки. При достижении установленного предельного значения происходит выключение с кодом ошибки E12.4 .
15	Время рампы	Обычно применяется только совместно с потенциометром. Нижнее предельное значение: 50 мс Нормирование: $T_{\text{лин.изм.}} = 10 \text{ с} \cdot U[\text{В}] / 10 \text{ В}$ (U = напряжение потенциометра)
16	Опережение момента	Данная функция позволяет в первую очередь вводить значение требуемого крутящего момента в регулятор (компенсация возмущений). Функция может использоваться для улучшения восприятия нагрузки в грузоподъемном оборудовании с распознаванием отдельно взятой нагрузки.
17	Умножение	Значение уставки умножается на заданное аналоговое значение. Аналоговому значению, равному 100%, соответствует коэффициент умножения 1.
18	Кривая управления	Через внешний аналоговый вход P400 [-03] или P400 [-04] , либо через систему шин P546 [-01 ... -03] , ведущее устройство (Master) получает текущую скорость от ведомого (Slave). Ведущее устройство рассчитывает текущую уставку скорости на основании собственной скорости, скорости ведомого устройства и скорости ведущего устройства, чтобы ни один из двух приводов не проходил по кривой быстрее ведущей скорости.
19	Серво-режим (момент)	Настройка позволяет использовать режим крутящего момента без энкодера, в том числе в режиме управления по вектору напряжения (VFC), что подходит, например, для простого контроля натяжения.
25	Перед.отношение	« <i>Передаточное отношение</i> », множитель, посредством которого учитывается переменное передаточное число уставки. Например: Задание передаточного числа между ведущим и ведомым устройством посредством потенциометра.
26	Установка положения	уточнить

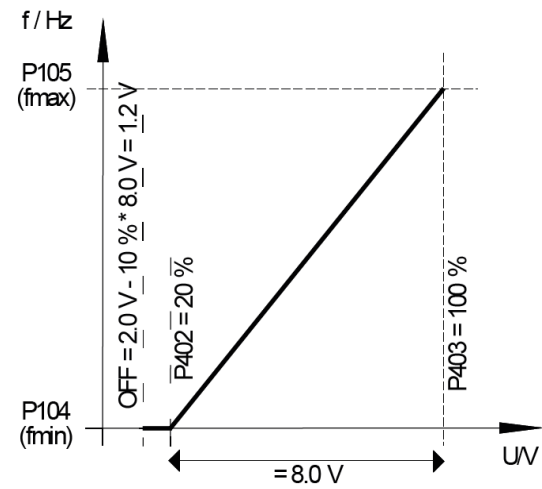
30	Темп-ра двигателя	Измерение температуры двигателя с помощью датчика температуры (например, КТУ-84), описание см. 4.4 "Датчики температуры"
33	Задан. момент ПИ-рег	«Уставка крутящего момента регулятора процесса», для равномерного распределения крутящего момента на подключенные приводы (например: S-образный роликовый привод). Эта функция может также выполняться при использовании ISD-регулирования.
34	корр. диам. ч.пр.PID	«Коррекция диаметра по частоте регулятора ПИД»
35	Корр. диам. крут. м.	«Коррекция диаметра по крутящему моменту»
36	корр. диам. ч.+мом.	«Коррекция диаметра по частоте регулятора ПИД и крутящему моменту»

1 Описание регулятора процесса: **P400** и (раздел 8.2 "Регулятор процесса").

2 Границы этого значения определяются параметрами **P410** «Минимальная частота вспомогательной уставки» (Мин. частота AI 1/2) и **P411** «Максимальная частота вспомогательной уставки» (Макс. частота AI 1/2).

Примечание: Описание нормирования (см. главу 8.10 «Нормирование уставок / текущих значений»).

P401	Режим AI		S
Диапазон регулирования	0 ... 5		
Массивы	[-01] =	Внеш. аналог. вход 1	Аналоговый вход 1 первого модуля расширения входов/выходов
	[-02] =	Внеш. аналог. вход 2	Аналоговый вход 2 первого модуля расширения входов/выходов
	[-03] =	Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения входов/выходов», AIN1 второго модуля расширения входов/выходов
	[-04] =	Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения входов/выходов», AIN2 второго модуля расширения входов/выходов
	[-05] =	Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты
	[-06] =	Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	«Режим аналогового входа». Этот параметр устанавливает, как преобразователь частоты должен реагировать на аналоговый сигнал, настройка которого меньше 0 % (P402).		
Значения настройки	Значение	Функция	Описание
	0	0 - 10 V (огранич.)	Если аналоговая уставка меньше заданной настройки 0 % (P402), нельзя опуститься ниже запрограммированной минимальной частоты P104 и невозможно изменить направление вращения.

1	0 - 10 V	<p>Если уставка меньше запрограммированного значения «Настройка AI: 0%» (P402) при определенных условиях это приводит к изменению направления вращения. Таким образом можно произвести переключение направления вращения за счет простого источника напряжения и потенциометра.</p> <p>Пример уставки с переключением направления вращения: P402 = 50 %, P104 = 0 Гц, потенциометр 0 – 10 В → со сменой направления вращения при 5 В в середине шкалы потенциометра.</p> <p>В момент реверсирования (гистерезис = ± P505) привод неподвижен, если минимальная частота P104 меньше абсолютной минимальной частоты P505. Управляемый преобразователем тормоз срабатывает в диапазоне гистерезиса.</p> <p>Если минимальная частота P104 больше абсолютной минимальной частоты P505, при достижении минимальной частоты производится реверсирование привода. В диапазоне гистерезиса $\pm P104$ преобразователь вырабатывает минимальную частоту P104, управляемый преобразователем тормоз не срабатывает.</p>
2	0 - 10 V (управл.)	<p>Если минимальная скорректированная уставка P402 меньше разницы значений P403 и P402 на 10 %, то выход преобразователя отключается. Как только значение уставки снова становится больше P402 - (10 % * (P403 - P402)), передача выходного сигнала возобновляется. Примечание: Соответствующему входу должна быть назначена функция в параметре P400.</p> <div data-bbox="837 891 1380 1377" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p>Например, уставка 4 ... 20 мА: P402: Настройка 0% = 1 В; P403: Настройка 100 % = 5 В; -10 % соответствует -0,4 В; т.е. 1 ... 5 В (4 ... 20 мА) нормальный рабочий диапазон, 0,6 ... 1 В = мин. значение уставки частоты, ниже 0,6 В (2,4 мА) происходит отключение выхода.</p>

3	-10V - 10V	<p>Если уставка меньше запрограммированного значения «Настройка AI: 0%» (P402) при определенных условиях это приводит к изменению направления вращения. Таким образом можно произвести переключение направления вращения за счет простого источника напряжения и потенциометра.</p> <p>Пример уставки с переключением направления вращения: P402 = 50 %, P104 = 0 Гц, потенциометр 0 – 10 В → со сменой направления вращения при 5 В в середине шкалы потенциометра.</p> <p>В момент реверсирования (гистерезис = ± P505) привод неподвижен, если минимальная частота P104 меньше абсолютной минимальной частоты P505. Управляемый преобразователем тормоз не срабатывает в диапазоне гистерезиса.</p> <p>Если минимальная частота P104 больше абсолютной минимальной частоты P505, при достижении минимальной частоты производится реверсирование привода. В диапазоне гистерезиса ± P104 преобразователь вырабатывает минимальную частоту P104, управляемый преобразователем тормоз не срабатывает.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Значение функции «-10 V ... 10 V» описывает принцип действия, а не физический двухполюсный сигнал (см. пример выше).</p>
4	0-10В ошибка 1	<p>«0- 100 % с отключением с ошибкой 1»:</p> <p>Если значение ниже значения «Настройка 0 %» из P402, выдается сообщение об ошибке E12.8 «Значение на аналоговом входе ниже минимального». Если значение выше значения «Настройка 100 %» из P403, выдается сообщение об ошибке E12.9 «Значение на аналоговом входе выше максимального». Если аналоговое значение выходит за пределы диапазона, заданного в P402 и P403, значение уставки ограничивается диапазоном 0... 100 %.</p> <p>Функция контроля становится активной, если имеется разрешающий сигнал и аналоговое значение впервые оказалась в пределах допустимого диапазона (≥P402 или ≤P403) (пример: увеличение давления после включения насоса).</p> <p>Если функция становится активной, она продолжает выполняться даже тогда, когда управление осуществляется, например, через полевую шину, а управление через аналоговый вход отсутствует.</p>
5	0-10В ошибка 2	<p>«0- 100 % с отключением с ошибкой 2»:</p> <p>См. P401 = 4, однако:</p> <p>Функция контроля становится активной при наличии сигнала разблокировки и после истечения времени подавления контроля ошибки. Время подавления устанавливается в параметре P216.</p>

Информация

Использование DIP-переключателя

При заказе устройства SK CU4-IOE с модулем расширения входов/выходов его конфигурация по желанию заказчика может предусматривать наличие DIP-переключателей на модуле при поставке с завода.

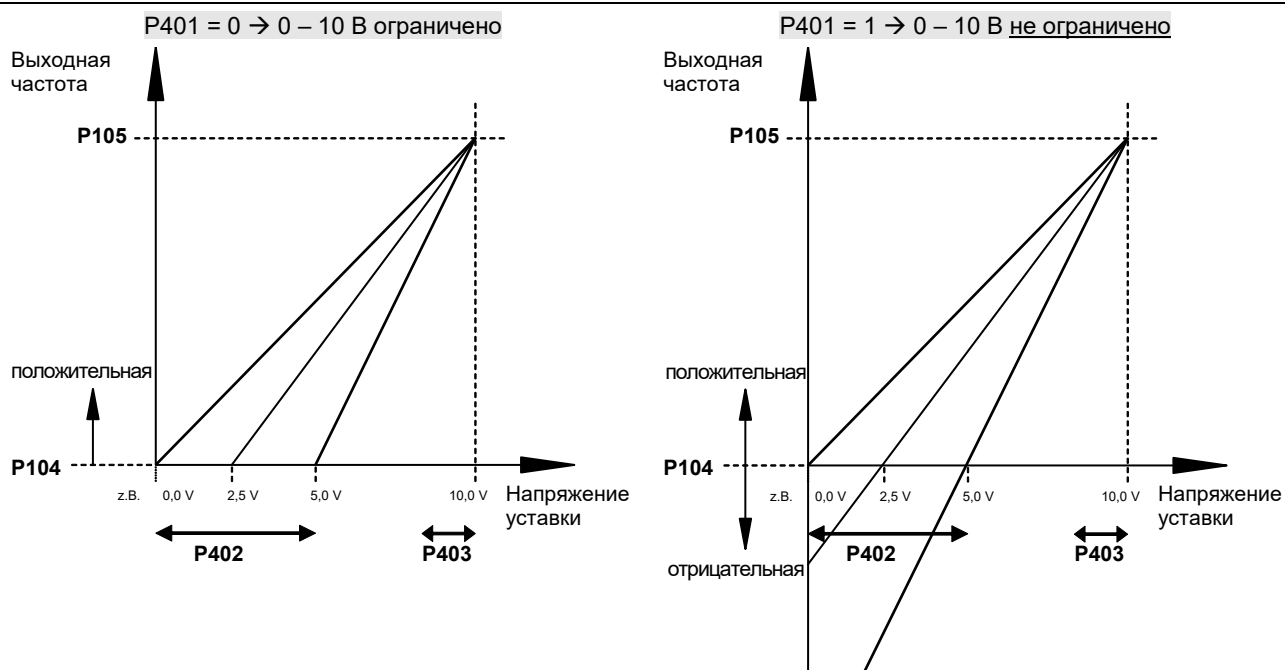
Последующее внесение изменений после поставки невозможно.

P402	Настройка AI: 0%		S
Диапазон регулирования	-50,00... 50,00 В		
Массивы	[-01] = Внеш. аналог. вход 1	Аналоговый вход 1 первого модуля расширения входов/выходов	
	[-02] = Внеш. аналог. вход 2	Аналоговый вход 2 первого модуля расширения входов/выходов	
	[-03] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения входов/выходов», AIN1 второго модуля расширения входов/выходов	
	[-04] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения входов/выходов», AIN2 второго модуля расширения входов/выходов	
	[-05] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты	
	[-06] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты	
Заводские установки	Все { 0,00 }		
Описание	Этот параметр устанавливает напряжение, которое должно соответствовать минимальному значению выбранной функции аналогового входа 1 или 2. Заводские установки (уставка) данного значения соответствуют уставке, заданной в P104 «Минимальная частота».		
Примечание	Для SK xU4IOE производится нормирование по типичному сигналу, такому как 0(2) ... 10В или 0(4) ... 20мА при помощи DIP-переключателя на модуле расширения входов/выходов. Поэтому в данном случае дополнительная настройка параметров P402 и P403 не требуется.		

P403	Настройка AI: 100%		S
Диапазон регулирования	-50,00... 50,00 В		
Массивы	[-01] = Внеш. аналог. вход 1	Аналоговый вход 1 первого модуля расширения входов/выходов	
	[-02] = Внеш. аналог. вход 2	Аналоговый вход 2 первого модуля расширения входов/выходов	
	[-03] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения входов/выходов», AIN1 второго модуля расширения входов/выходов	
	[-04] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения входов/выходов», AIN2 второго модуля расширения входов/выходов	
	[-05] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты	
	[-06] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты	
Заводские установки	Все { 10,00 }		
Описание	Этот параметр устанавливает напряжение, которое должно соответствовать максимальному значению выбранной функции аналогового входа 1 или 2. Заводские установки (уставка) данного значения соответствуют уставке, заданной в P105 «Максимальная частота».		
Примечание	Для SK xU4IOE производится нормирование по типичному сигналу, такому как 0(2) ... 10В или 0(4) ... 20мА при помощи DIP-переключателя на модуле расширения входов/выходов. Поэтому в данном случае дополнительная настройка параметров P402 и P403 не требуется.		

P404	Фильтр AI		S
Диапазон регулирования	10 ... 400 мс		
Массивы	[-01] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты	
Заводские установки	Все { 100 }		
Описание	Настраиваемый цифровой низкочастотный фильтр для аналогового сигнала. Сглаживание импульсных помех, время реакции увеличивается.		
Примечание	Время фильтра для аналоговых входов дополнительных внешних модулей расширения входов/выходов задается в наборе параметров соответствующего модуля P161.		

P400 ... P403



P410	Мин. частота AI 1/2	P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 Гц	
Заводские установки	{ 0,0 }	
Описание	<p>«Минимальная частота вспомогательной уставки». Минимальная частота, которая может влиять на уставку через вспомогательные уставки. Вспомогательная уставка — это все значения частот, передаваемых на преобразователь, которые необходимы для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Текущая частота ПИД • Сложение частот • Вычитание частот • Дополнительные уставки через шину • Процессный регулятор • Мин. частота через аналог. уставку (потенциометр) 	

P411	Макс. частота AI 1/2			P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 Гц			
Заводские установки	{ 50,0 }			
Описание	<p>«Максимальная частота вспомогательной уставки». Максимальная частота, которая может влиять на уставку через вспомогательные уставки. Вспомогательная уставка — это все значения частот, передаваемых на преобразователь, которые необходимы для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Текущая частота ПИД • Сложение частот • Вычитание частот • Дополнительные уставки через шину • Регулятор процесса • Макс. частота через аналог. уставку (потенциометр) 			
P412	Ном. знач. ПИД рег.			S P
Диапазон регулирования	-10.0 ... 10.0 V			
Заводские установки	{ 5 }			
Описание	<p>«Номинальное значение ПИД-регулятора». Установка фиксированного значения уставки для регулятора процесса, не требующего частого изменения. Только при условии, что P400 = 14 ... 16 (регулятор процесса), (см. главу 8.2 «Регулятор процесса»).</p>			
P413	П-ком-т ПИД-рег-ра			S P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 %			
Заводские установки	{ 10,0 }			
Описание	<p>Параметр используется, только если выбрана функция «Текущая частота ПИД».</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>			
P414	И-ком-т ПИД-рег-ра			S P
Диапазон регулирования	0,0 ... 3000,0 % с ⁻¹			
Заводские установки	{ 10,0 }			
Описание	<p>Параметр используется, только если выбрана функция «Текущая частота ПИД».</p> <p>И-компонент ПИ-регулятора задает изменение частоты при отклонении регулирования в зависимости от времени.</p>			
Примечание	<p>В отличие от других устройств, выпускаемых NORD, значение параметра P414 уменьшено в 100 раз (причина: более точная настройка при малых значениях И-компонента).</p>			

P415		Коэффициент Д-рег.		S	P	
Диапазон регулирования	0 ... 400,0 %					
Заводские установки	{ 10,0 }					
Описание	Параметр используется, только если выбрана функция «Текущая частота ПИД». Он ограничивает регулирование (%) по ПИ-регулятору . Подробнее см. (глава 8.2).					
P416		Траектория ПИ регул.		S	P	
Диапазон регулирования	0,00 ... 99,99 с					
Заводские установки	{ 2,00 }					
Описание	«Траектория ПИ-регулятора». Параметр используется, только если выбрана функция «Текущая частота ПИД». Характеристика изменения для уставки ПИ.					

P417		Рассогласование выходов	S P
Диапазон регулирования	-10,0... 10,0 В		
	[-01] = 1й IOE	«Внешний аналоговый выход 1-го модуля расширения». Аналоговый выход первого модуля расширения входов/выходов	
	[-02] = 2й IOE	«Внешний аналоговый выход 2-го модуля расширения». Аналоговый выход второго модуля расширения входов/выходов	
Область действия	Только в комбинации с SK CU4-IOE или SK TU4-IOE		
Заводские установки	Все { 0,0 }		
Описание	Функция «Рассогласование аналогового выхода» позволяет задать значение рассогласования, чтобы упростить обработку аналогового сигнала на последующих устройствах. Если аналоговому выходу назначена цифровая функция, в этом параметре можно задать разницу между точками включения и выключения (гистерезис).		
P418		Функция АО	P
Диапазон регулирования	0 ... 60		
	[-01] = 1й IOE	«Внешний аналоговый выход 1-го модуля расширения». Аналоговый выход первого модуля расширения входов/выходов	
	[-02] = 2й IOE	«Внешний аналоговый выход 2-го модуля расширения». Аналоговый выход второго модуля расширения входов/выходов	
Область действия	Только в комбинации с SK CU4-IOE или SK TU4-IOE		
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	«Функция аналогового выхода». (макс. нагрузка: 5 мА аналоговый, 20 мА цифровой): Возможно снятие аналогового напряжения (0 ... 10 В) с управляющих клемм (не более 5 мА). Для всех доступных функций действует общий принцип: <ul style="list-style-type: none"> 0 В аналогового напряжения всегда соответствует 0 % выбранного значения. 10 В соответственно эквивалентно номинальному значению двигателя (если не указано иное), умноженному на коэффициент нормирования P419, например: $\Rightarrow 10 \text{ В} = \frac{\text{номинальное значение двигателя} \cdot \text{P419}}{100\%}$ 		
Примечание	Максимальная нагрузка для аналоговых функций составляет 5 мА.		
Значения настройки	Значение		Описание
	00	Без функции	На клеммах нет выходного сигнала.
	01	Мгновенная частота ¹	Аналоговое напряжение пропорционально выходной частоте преобразователя. (100 % = P201)
	02	Текущая скорость ¹	Синхронная скорость вращения, рассчитываемая преобразователем по текущему значению уставки. Зависимые от нагрузки колебания скорости игнорируются. При использовании серворежима результат измерения скорости выводится через эту функцию. (100 % = P202)
	03	Ток ¹	Эффективное значение тока на выходе преобразователя. (100 % = P203)

04	Моментный ток ¹	Отображение момента нагрузки двигателя, рассчитываемого преобразователем. (100 % = P112).
05	Напряжение ¹	Напряжение на выходе преобразователя. (100 % = P204)
06	Напряжение DC-link	« <i>Напряжение в промежуточном контуре</i> ». Напряжение постоянного тока на устройстве. Рассчитывается без учета номинальных параметров двигателя. Нормирование 10 В при 100 %, соответствует 450 В DC (230 В сетевого напряжения) или 850 В DC (480 В сетевого напряжения)!
07	Значение P542	Настройка аналогового выхода производится через параметр P542 вне зависимости от рабочего состояния преобразователя. Таким образом, при управлении через шину можно, например, передать аналоговое значение от системы управления непосредственно на аналоговый выход устройства.
08	Потребл. мощность ¹	Величина фактической потребляемой мощности двигателя, рассчитываемая преобразователем. (100 % = P203*P204 или = P203*P204*√3)
09	Эффективная мощность ¹	Величина фактической эффективной мощности, рассчитываемая преобразователем. (100 % = P203*P204*P206 или = P203*P204*P206*√3)
10	Момент [%] ¹	Рассчитанное преобразователем текущее значение крутящего момента. (100 % = номинальный момент двигателя)
11	Поток [%] ¹	Рассчитанное преобразователем текущее значение потокоцепления в двигателе.
12	Текущая частота ± ¹	Аналоговое напряжение пропорционально выходной частоте преобразователя, при этом нулевая точка смещена на 5 В. Вращению «вправо» соответствуют значения напряжения от 5 до 10 В, «влево» — от 5 до 0 В.
13	Скорость ± ¹	Рассчитанная преобразователем синхронная частота вращения, исходя из текущего значения уставки, при этом нулевая точка смещена на 5 В. Вращению «вправо» соответствуют значения напряжения от 5 до 10 В, «влево» — от 5 до 0 В. При использовании серворежима результат измерения скорости выводится через эту функцию.
14	Момент [%] ± ¹	Рассчитанное преобразователем текущее значение крутящего момента, при этом нулевая точка смещена на 5 В. Крутящему моменту двигателя соответствуют значения от 5 до 10 В, крутящему моменту генератора — от 5 до 0 В.
29	Текущее положение	Зарезервировано POSICON.
30	Устан. част. до разгон.	« <i>Установленная частота до разгона</i> ». Отображение частоты, получаемой каким-либо из предшествующих регуляторов (ISD, ПИД-регулятором и т.д.). Она служит уставкой частоты для уровня мощности после ее корректировки по характеристике ускорения или торможения P102, P103 .
31	Выход ч/з шину ПЛК	Управление аналоговым выходом через систему шин. Передача данных процессов осуществляется напрямую (P546=32).
33	Уставка потенц. Дв.	« <i>Уставка потенциометра двигателя</i> »
60	Значение ПЛК	Аналоговый выход назначается встроенным ПЛК, вне зависимости от текущего состояния преобразователя.

¹ Значения зависят от параметров двигателя (**P201** ...) или рассчитываются по ним.

P419	Масштаб. ан. вых		S	P
Диапазон регулирования	-500 ... 500 %			
	[-01] = 1й IOE	«Внешний аналоговый выход 1-го модуля расширения». Аналоговый выход первого модуля расширения входов/выходов		
	[-02] = 2й IOE	«Внешний аналоговый выход 2-го модуля расширения». Аналоговый выход второго модуля расширения входов/выходов		
Заводские установки	все { 100 }			
Описание	<p>«Масштабирование аналогового выхода».</p> <p>Аналоговые функции P418 (= 0 ... 6 и 8 ... 14, 30)</p> <p>Посредством этого параметра производится настройка аналогового выхода к требуемому рабочему диапазону. Максимальное значение аналогового выхода (10 В) соответствует выбранной величине нормирования (масштабирования).</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 на выходе напряжение 10 В, а значение -100% - 0 В.</p>			

P420		digit inputs		
Диапазон регулирования	0 ... 80			
Массивы	[-01] =	Функция DigIn 1	встроенный в устройство цифровой вход 1 (DIN1)	
	[-02] =	Функция DigIn 2	встроенный в устройство цифровой вход 2 (DIN2)	
	[-03] =	Функция DigIn 3	встроенный в устройство цифровой вход 3 (DIN3)	
	[-04] =	Функция DigIn 4	встроенный в устройство цифровой вход 4 (DIN4)	
	[-05] =	Функция DigIn 5	встроенный в устройство цифровой вход 5 (DIN5)	
	[-06] =	Циф функц Ан1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (DIN6 / AIN1) (цифровая функция)	
	[-07] =	Циф функц Ан2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (DIN7 / AIN2) (цифровая функция)	
Заводские установки	[-01] ... [-04] = { 0 }	[-05] ... [-07] = { x }	x = в зависимости от комплектации (📖 2.2.2.1 "Конфигурирование дополнительных разъемов для уровня управляющих сигналов")	
Описание	<p>Так как параметрируемые функции имеют логическую связь ИЛИ, а функция обработки сигнала энкодера преобразователем всегда активна, при использовании энкодера необходимо всегда оставлять цифровые входы DIN2 и DIN3 без функции (параметр (P420 [-02, -03])).</p> <p>Дополнительные цифровые входы модулей расширения входов/выходов (SK xU4-IOE) управляются через параметр «Шин Входы в битах (4...7)» - (P480 [-05] ... [-08]) для первого и через параметр «Шин Входы в битах (0...3)» - (P480 [-01] ... [-04]) для второго модуля расширения входов/выходов.</p>			
Примечание	<p>Штекерные соединители M12, подключенные к дополнительным разъемам M1 - M8, служат для обработки сигналов датчиков. Физически они подключены к внутренним цифровым входам, функции которых в свою очередь определяются настройками параметра P420. Как правило, производится только считывание сигналов датчиков и их передача в систему управления по системе шин, с помощью которой в дальнейшем осуществляется управление устройством. Входы также могут использоваться элементами управления, подсоединенным к дополнительным разъемам H1 и H2. В таком случае предварительная настройка соответствующих входов производится на заводе.</p> <p>Заводские настройки параметра P420 [-05], [-06] и [-07] зависят от используемых элементов управления, установленных на дополнительных разъемах H1 и H2, 📖 .</p> <p>Функция 42/ 43</p> <p>Начиная с версии встроенного программного обеспечения V 2.0 R0, синхронизация нулевого канала HTL-энкодера активируется через параметр P337. Поэтому настройка P420 [-01] = 42 или 43 не требуется. За счет этого цифровой вход 1 доступен для настройки параметров других функций. Однако в целях совместимости с более ранними версиями программного обеспечения можно также активировать синхронизацию нулевого канала HTL-энкодера путем настройки P420 [-01] = 42 или 43.</p>			
Значения настройки	Значение		Описание	Сигнал
	00	Без функции	Вход отключен	---
	01	Вправо разрешено	Если значение уставки положительное, устройство выдает сигнал для вращения поля «вправо». Фронт 0 → 1 (P428 = 0)	high
	02	Влево разрешено	Если значение уставки положительное, преобразователь выдает сигнал для вращения поля «влево». Фронт 0 → 1 (P428 = 0)	high
	Примечание			
При необходимости автоматического запуска привода в момент включения сетевого питания (P428 = 1), для разблокировки необходимо обеспечить длительный сигнал высокого уровня. Если одновременно				

<p>активируются обе функции «Вправо разрешено» и «Влево разрешено», происходит блокировка устройства. Если на устройстве сохраняется состояние ошибки, хотя причина ее устранена, сообщение об ошибке разблокируется фронтом 1 → 0.</p>			
03	Инверсн. послед. фаз	Изменение направления вращения поля при использовании функций «Вправо разрешено» и «Влево разрешено».	high
04 ¹	Фикс. частота 1	Частота из P465 [-01] добавляется к текущему значению уставки.	high
05 ¹	Фикс. частота 2	Частота из P465 [-02] добавляется к текущему значению уставки.	high
06 ¹	Фикс. частота 3	Частота из P465 [-03] добавляется к текущему значению уставки.	high
07 ¹	Фикс. частота 4	Частота из P465 [-04] добавляется к текущему значению уставки.	high
<p>Примечание Если используется одновременно несколько фиксированных частот, при сложении учитываются их знаки. Кроме того, прибавляется аналоговая уставка (P400) и, при необходимости, минимальная частота (P104).</p>			
08 ⁵	Переключ.набора парам.	«Переключение набора параметров 1»: Первый бит переключения набора параметров, выбор активного набора параметров 1..4 (P100).	high
09	Сохранение частот	В фазе ускорения или замедления уровень low (низкий) будет способствовать «поддержанию» текущей выходной частоты. Наличие уровня high (высокий) обеспечивает дальнейший управляемый останов.	low
10 ²	Отключ. напряжения	Выходное напряжение преобразователя отключено; двигатель свободно вращается по инерции.	low
11 ²	Быстрый останов	Преобразователь понижает частоту в соответствии со временем быстрого останова из P426 .	low
12 ²	Сброс ошибки	Сброс ошибки по внешнему сигналу. Если функция не запрограммирована, сброс ошибки может быть произведен по низкому уровню сигнала (low) либо по сигналу разблокировки P506 .	Фронт 0→1
13 ²	Термистор РТС	Аналоговая обработка поступающего сигнала. Порог отключения ок. 2,5 В, задержка отключения = 2 с, предупреждение через 1 с. На клеммах 38 и 39 имеется отдельное соединение, которое нельзя отключить. Если на двигателе нет термистора, то нужно соединить перемычкой обе клеммы, чтобы отключить функцию (стандартное состояние при отгрузке с завода).	уровень
14 ^{2,4}	Дист. управление	При управлении через системную шину низкий уровень приводит к переключению на управляющие клеммы.	high
15 ¹	Толчковая частота	Если управление осуществляется через SimpleBox или ParameterBox, настройка фиксированной частоты производится кнопками HIGHER / LOWER (ВЫШЕ / НИЖЕ), а также кнопкой ВВОД (P113).	high
16	Мотор-потенциометр	Аналогично значению настройки {09}, однако не поддерживаются значения ниже минимальной частоты P104 и выше максимальной частоты P105 .	low
17 ⁵	Переключ.парам. 2	Второй бит для переключения набора параметров, выбор активного набора параметров 1..4 (P100).	high
18 ²	Watchdog (самоконтр.)	На входе должно обеспечиваться циклическое распознавание высокого фронта (high) (P460); в противном случае преобразователь отключается с ошибкой E012 . Функция запускается с 1-го высокого фронта (high)	Фронт 0→1
19	Уставка 1 вкл/выкл	Включение и выключение аналогового входа 1/2 (high=ВКЛ). Низкий - сигнал задает на аналоговом входе 0 %, что при минимальной частоте P104 > абсолютной минимальной частоты P505 не приводит к остановке.	high
20	Уставка 2 вкл/выкл		high
21	Зарезервировано	---	
22	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	
...			
25			

Примечание																											
Функции { 26 } ... { 27 } применяются только для цифрового входа 3 (P420 [-03])!																											
26	Ан. функ. ЦВх3	Если задана эта настройка, то через DIN 3 может производиться обработка импульсов, пропорциональных аналоговому сигналу. Функция данного сигнала определяется в параметре P400 [-06] или [-07] . Преобразование напряжения 0-10 В в импульсы предусмотрено посредством модуля управляемых входов SK CU/TU4-24V-... В состав данного модуля входит аналоговый вход и импульсный выход (аналогово-цифровой преобразователь). В настройке { 28 } можно задать инверсную последовательность фаз при аналоговых величинах <5 В	Импульс ≈ 1,6-16 кГц																								
27	Ан.Функ.2-10В ЦВх3																										
28	Ан.Функ.5-10В ЦВх3																										
29	Подключен SK SSX-box	Сигнал разблокировки поступает с <i>Simple Setpoint Box</i> (блока уставки) SK SSX-3A. При этом блок должен работать в режиме IO-S . BU0040																									
30	Отключение ПИД	Включение и выключение работы ПИД-регулятора/регулятора процесса (high = ПИД включен).	low																								
31 ^{2,6}	Блокир. вращ. вправо	Блокирует функцию «Вправо/влево разрешено» через цифровой вход или шину. Не связано с фактическим направлением вращения двигателя (например, по инвертированной уставке).	low																								
32 ^{2,6}	Блокир. вращ. влево		low																								
33	Толчк.частота вправо	Установка параметров соответствующих входов при помощи данной функции определяет, с какой толчковой частотой и в каком направлении происходит разблокировка.	high																								
34	Толчк.частота влево		high																								
36	Выбор толчк.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>Вправо разрешено, Толчковая частота 1 (P113[-01])</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>-</td> <td>x</td> <td>Вправо разрешено, Толчковая частота 2 (P113[-02])</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>x</td> <td>-</td> <td>Влево разрешено, Толчковая частота 1 (P113[-01])</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Влево разрешено, Толчковая частота 2 (P113[-02])</td> </tr> </tbody> </table>	Функция			Результирующая функция	33	34	36	x	-	-	Вправо разрешено, Толчковая частота 1 (P113[-01])	x	-	x	Вправо разрешено, Толчковая частота 2 (P113[-02])	-	x	-	Влево разрешено, Толчковая частота 1 (P113[-01])	-	x	x	Влево разрешено, Толчковая частота 2 (P113[-02])	high
			Функция			Результирующая функция																					
33	34	36																									
x	-	-	Вправо разрешено, Толчковая частота 1 (P113[-01])																								
x	-	x	Вправо разрешено, Толчковая частота 2 (P113[-02])																								
-	x	-	Влево разрешено, Толчковая частота 1 (P113[-01])																								
-	x	x	Влево разрешено, Толчковая частота 2 (P113[-02])																								
35	Вторая толчк.частота	Значение частоты из (P113 [-02]) При работе прибора с толчковой частотой возможное активное управление через шину деактивируется.	high																								
37 ^{2,4}	Ручное управление	При управлении через системную шину высокий уровень сигнала приводит к переключению на управляющие клеммы.	high																								
42	0-трек НТЛ цикл. D11	Активирует обработку данных с нулевого канала энкодера. Синхронизация по нулевому импульсу после каждой разблокировки.	high																								
43	0-импульсНТЛ-энкЦВх1	Активирует обработку данных с нулевого канала энкодера. Синхронизация по нулевому импульсу после первой разблокировки после включения «Power ON».	high																								
44	3-пров. упр. вращ.	«3-проводное управление». Данная управляющая функция является альтернативой стандартному способу управления по команде «Вправо/Влево разрешено» {01, 02}, которая передается посредством длительного высокого уровня сигнала. Для запуска при этом способе управления требуется только один управляющий импульс. Таким образом управление устройством может осуществляться только кнопками. Импульс для функции «Инверсн. послед. фаз» (см. функцию 65) позволяет переключить направление вращения на обратное. Эту функцию можно сбросить сигналом «Стоп» или нажатием на кнопку функций {45, 46, 49}.	Фронт 0→1																								
45	3х пров. упр. вправо		Фронт 0→1																								
46	3х пров. упр. влево		Фронт 0→1																								
49	3х пров. упр. стоп		Фронт 0→1																								
47	Мотор-потенц. частот +	Вместе с функцией разблокировки вправо / влево позволяет плавно менять значение выходной частоты. Чтобы сохранить в P113 текущее значение, на оба входа в течение 1,5 с нужно подать высокий потенциал. Это значение принимается как следующее начальное значение при условии сохранения направления (Вправо/влево разрешено), в противном случае — начало с f _{мин} . Значения из других источников уставки (например, фиксированные частоты) игнорируются.	high																								
48	Мотор-потенц. частот -		high																								
50	Масс.фикс. част Бит 0		high																								
51	Масс.фикс. част Бит 1		high																								

52	Масс.фикс.част Бит 2	Массив фиксированных частот. Двоично-кодированные цифровые входы для генерирования до 15-х фиксированных частот. P465 [-01] ... [-15]	high
53	Масс.фикс.част Бит 3		high
54	Зарезервировано	---	
55	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	
...			
64			
65 ²	Разтормаж руч/авто	Отпускание тормоза производится автоматически преобразователем частоты (автоматическое управление тормозом) или при назначении цифрового входа, настроенного при помощи данной функции.	high
66 ²	Ручн. растормаж.	Отпускание тормоза производится только при назначении цифрового входа, настроенного при помощи данной функции.	high
67	Цвых ручн/авто настр	Установить цифровой выход 1: ручную или путем настройки функции в параметре (P434)	high
68	Цвых ручн. настр	Установить цифровой выход 1: ручную	high
69	Измерение скорости	Простое измерение частоты вращения (импульса) при помощи пускового устройства	Импульс
70	Режим эвакуации	Позволяет использовать устройство даже при очень низком напряжении в промежуточной контуре (например, от аккумуляторов). При использовании данной функции происходит активация зарядного реле и деактивируются имеющиеся функции контроля. ВНИМАНИЕ! Контроль перегрузки не производится! (например, в подъемных механизмах)	
71 ³	Пот.двиг.част.+ и сохр.	«Функция потенциометра двигателя частота +/- с автоматическим сохранением». При помощи данной функции потенциометра двигателя производится настройка уставки (значения) посредством цифровых входов с ее одновременным сохранением в памяти. При получении сигнала регулятора, разрешающего вращение вправо/влево, производится запуск в соответствующем направлении. При смене направления вращения значение частоты сохраняется. Одновременная активация функции +/- приводит к обнулению данного значения уставки частоты. Значение уставки частоты может выводиться через индикацию рабочего режима (P001 = 30 , тек.уст.в-на MP-S) либо в P718 , и предварительно настраиваться в состоянии «Готов к включению». Установленная минимальная частота P104 также остается действительной. Прочие уставки, например, аналоговые или фиксированные частоты, могут прибавляться или вычитаться. Регулировка значения уставки частоты производится по характеристикам изменения из P102 / 103 .	high
72 ³	Пот.двиг.част.- и сохр.		high
73 ^{2,6}	Блокировка направо+	Как и настройка {31}, только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов»	low
74 ^{2,6}	Блокировка налево+	Как и настройка {32}, только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов».	low
75	ЦВых2 ручн/авто уст	Установить цифровой выход 2: ручную или путем настройки функции в параметре (P434)	high
76	ЦВых 2 ручн уст	Установить цифровой выход 2: ручную	high
77	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	
78	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	
79	Идент. позиции вала	Для работы СДПМ необходимо знать точное положение ротора. Положение ротора определяется, если выполнены следующие условия: <ul style="list-style-type: none"> Преобразователь частоты находится в состоянии «готов к включению», положение ротора неизвестно (см. P434, P481, функция {28}), в параметре P336 выбрана функция {2}. 	Фронт 0→1
80	Стоп ПЛК	Выполнение программы во внутреннем ПЛК останавливается на время, пока сохраняется сигнал.	high

¹ Если ни один из цифровых входов не имеет настройку «Вправо разрешено» или «Влево разрешено», а также если в устройствах начиная с SK 270E-FDS отключены все входные биты, имеющие отношение к AS-i (**P480**), команда фиксированной или толчковой частоты 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»), на блок управления преобразователя частоты должно подаваться питание еще в течение 5 минут после последнего изменения потенциометра двигателя, чтобы обеспечить сохранение данных.
 - 4 Функцию нельзя выбрать через входные биты BUS IO In Bits

- 5 Выбор рабочего набора параметров производится через заданные цифровые входы или контроллер шины. Переключение возможно во время эксплуатации (в режиме онлайн). Двоичная кодировка осуществляется по представленному рядом образцу.
При активации с клавиатуры (при наличии SimpleBox или ParameterBox) рабочий набор параметров соответствует настройке в **P100**.


Настройка		Цифровой вход	Цифровой вход
0 =	Набор параметров 1	LOW	LOW
1 =	Набор параметров 2	HIGH	LOW
2 =	Набор параметров 3	LOW	HIGH
3 =	Набор параметров 4	HIGH	HIGH

- 6 Внимание! При использовании данной функции для контроля конечного положения необходимо убедиться в том, что при этом не будет пройден концевой выключатель, так как при прохождении концевого выключателя сразу же происходит автоматическая отмена блокировки направления вращения. Таким образом при наличии сигнала разблокировки преобразователь частоты снова выполняет ускорение.

P425		Вход термистор	
Диапазон регулирования	0 ... 1		
Заводские установки	{ 1 }		
Описание	Сигнал от подключенного термистора обрабатывается устройством. Если термистор не подключен, то функцию следует деактивировать. В противном случае устройство будет отключаться с сообщением о перегреве (E2.0).		
Примечание	Если функция контроля отключена, то защита электродвигателя от перегрева напрямую от устройства не обеспечивается.		
Значения настройки	Значение	Описание	
	0	Выкл.	Контроль входа термистора не выполняется.
	1	Вкл.	Контроль входа термистора активен.

P426		Время быстрого стопа		P
Диапазон регулирования	0 ... 320,00 с			
Заводские установки	{ 0,10 }			
Описание	Настройка времени замедления для функции «Быстрый останов», активированной при возникновении неисправности через цифровой вход, клавиатуру, по команде шины или автоматически. Время быстрого останова — это время, за которое производится линейное снижение частоты с максимального значения P105 до 0 Гц. Если фактическая уставка <100 %, время быстрого останова сокращается соответствующим образом.			

P427		Быстр. стоп при сбое		S
Диапазон регулирования	0 ... 2			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	«Быстрый останов при сбое». Активация функции автоматического аварийного останова в случае ошибки. Быстрый останов может быть приведен в действие ошибками E002.x , E007.0 , E010.x , E012.8 , E012.9 и E019.0 .			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Выключен	Автоматический быстрый останов при возникновении ошибки не выполняется.	
	1	Зарезервировано		
	2	Включен	Автоматический быстрый останов при возникновении ошибки.	
P428		Автоматический пуск		S
Диапазон регулирования	0 ... 1			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Опасность травмирования из-за непредвиденного движения привода. Опасность повторного включения на короткое замыкание/замыкание на землю. НЕ УСТАНОВЛИВАТЬ для данного параметра значение «Вкл» (P428 = 1), если установлен «автоматический сброс ошибки» (P506 = 6 «Всегда»)! Обеспечить защиту от непредвиденного движения привода!</p> <p>Этот параметр определяет, каким образом преобразователь реагирует на статический сигнал разблокировки при подаче сетевого напряжения (сетевое напряжение вкл.).</p> <p>При использовании стандартной настройки P428 = 0 «Выкл» преобразователю для разблокировки требуется фронт (изменение сигнала «low → high») на соответствующем цифровом входе.</p> <p>Если запуск преобразователя должен производиться напрямую сразу после включения сети электроснабжения, то можно установить настройку «Вкл» (P428 = 1). В таком случае, если сигнал разблокировки постоянно включен, либо при наличии кабельной перемычки, происходит непосредственный запуск преобразователя.</p>			
Примечание	Настройку «Вкл» (P428 = 1) можно использовать только при условии, что преобразователь частоты настроен на локальное управление (P509 = 0 или P509 = 1).			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Выкл	Чтобы запустить привод устройство ожидает фронт (смену сигнала „low → high“) на цифровом входе, настроенном на сигнал "Разблокировка". При включении устройства с активным сигналом разблокировки (сетевое напряжение вкл.), он незамедлительно переходит в состояние "Блокировка включения".	
	1	Вкл	Чтобы запустить привод устройство ожидает сигнал „high“ на цифровом входе, настроенном на сигнал "Разблокировка". ВНИМАНИЕ! Опасность получения травмы! Привод запускается незамедлительно!	

P434		Функция цифр.выхода		P
Диапазон регулирования	0 ... 40			
	[-01] = Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 преобразователя частоты		
	[-02] = Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 преобразователя частоты		
Заводские установки	Все { 7 }			
Описание	«Функция цифровых выходов». Предусматривается до 2 цифровых выходов, для которых могут быть назначены любые цифровые функции. Список данных функций представлен в нижеследующей таблице.			
Примечание	<p>В заводских установках цифровым выходам назначены биты 11 и 12 шины (Bus IO) (P480). Цифровые выходы следует отключить в параметре P480, чтобы предотвратить их перезапись.</p> <p>Настройки и функции, активные при низком сигнале</p> <p>Если преобразователь частоты не работает, то есть отсутствует сетевое или управляющее напряжение, все выходы не имеют функций («low»).</p> <p>Следует сопоставить обработку выходных сигналов, например, с помощью ПЛК, с готовностью преобразователя частоты к эксплуатации!</p> <p>Гистерезис</p> <p>Настройки P480 = 3 ... 5 и 11 работают с гистерезисом 10%, то есть через выход производится подача сигнала 24В (не производится при P480 = 11) при достижении предельного значения, а при его снижении на 10% подача сигнала прекращается (при P480 = 11 подача возобновляется).</p> <p>Данный процесс можно изменить на обратный, указав в P435 отрицательную величину.</p>			
Значения настройки	Значение		Описание	Сигнал
	00	Без функции	Без функции.	low
	01	Внешний тормоз	<p>Управление механическим тормозом двигателя. Реле срабатывает при достижении запрограммированной абсолютной минимальной частоты P505. При использовании стандартных тормозов необходимо задать задержку уставки, равную 0,2 ... 0,3 с (см. P107).</p> <p>При использовании стандартных тормозов необходимо задать задержку уставки, равную 0,2 – 0,3 секунды (см. также P107 / P114).</p> <p>Устройства, оснащенные тормозным выпрямителем (например, опция «-HWR»,  раздел 1.7 «Код типа устройства / маркировка»), могут управлять стандартным тормозом двигателя напрямую (<input type="checkbox"/> раздел 2.3.2.4 «Электромеханический тормоз»).</p> <p>Механический тормоз можно включить напрямую через источник переменного тока. (см. технические характеристики контактов реле!)</p>	low
	02	ПЧ работает	Замкнутый контакт реле сообщает о наличии напряжения на выходе преобразователя (U - V - W) (а также о холостом ходе торможения постоянным током P559)	high

03	Ограничение тока	Зависит от настройки номинального тока двигателя P203 . Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
04	Граница момент. тока	Зависит от параметров двигателя, заданных в P203 и P206 . Сообщает о соответствующей нагрузке двигателя по крутящему моменту. Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
05	Ограничение частоты	Зависит от настройки номинальной частоты двигателя P201 . Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
06	Уровень с уставкой	Указывает, что преобразователь прекратил увеличение или снижение частоты. Уставка частоты (Setpoint frequency) = мгновенная частота! При разнице 1 Гц и более → Уставка не достигнута, низкий сигнал.	high
07	Ошибка	Общее сообщение об ошибке, ошибка активна или не сброшена. Ошибка: контакт разомкнут, устройство готово к работе: контакт замкнут	low
08	Предупреждение	Предупреждение общего характера о том, что достигнуто граничное значение и возможно отключение устройства.	low
09	Предупреж. сверхтока	Подача не менее 130 % от номинального тока ПЧ в течение 30 с.	low
10	Пред. перегрев двиг.*	« <i>Перегрев двигателя (предупреждение)</i> ». Значение температуры двигателя получено через вход для термистора или цифровой вход → Слишком высокая температура двигателя. Предупреждение выдается немедленно, отключение по перегреву производится через 2 секунды.	low
11	Граница момент. тока *	« <i>Граница момент. тока/Ограничение тока активно (предупреждение)</i> ». 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	Управление выходом производится через параметр P541 вне зависимости от рабочего состояния устройства.	high
13	Гран.момен.тока (ген) *	В генераторном диапазоне достигнуто предельное значение, указанное в P112 . Гистерезис = 10 %	high
16	Сравнение на вх AIN1	Уставка AIN1 преобразователя частоты сравнивается со значением в (P435[-01 или -02]).	high
17	Сравнение на вх AIN2	Уставка AIN2 преобразователя частоты сравнивается со значением в (P435[-01 или -02]).	high
18	ПЧ готов	Преобразователь в состоянии готовности к работе. После включения он выдает выходной сигнал.	high
19	Питание сети норм.	Сетевое напряжение подключено.	high
20	... 27	Зарезервировано POSICON.	
28	Поз.вала ПМСМ норм.	Известно положение ротора СДПМ.	high
29	Зарезервировано		high
30	Состояние ЦВх1		high
31	Состояние ЦВх2		high
32	Состояние ЦВх3		high
33	Состояние ЦВх4		high
34	Состояние ЦВх5		high
35	Состояние рубильника		high
36	Дист. Управление	Состояние переключения на дополнительном разъеме H1 : high = активно дистанционное управление low = активно ручное управление	high
37	Неиспр. или руч.реж.		high
38	Знач. уставки сети	Значение уставки, полученное с шины (P546 ...)	high
39	СТО неактивен	Реле / бит игнорируется, если активна функция безопасного отключения крутящего момента (СТО) или функция безопасного останова.	high
40	Выход через ПЛК	Выход устанавливается встроенным ПЛК.	high

P435		Масштабирование Цвых.		P	
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %				
	[-01] = Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 преобразователя частоты			
	[-02] = Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 преобразователя частоты			
Заводские установки	Все { 100 }				
Описание	<p>«Масштабирование цифровых выходов». Настройка предельных значений цифровых функций. Если значение отрицательное, то функция на выходе будет иметь обратное действие.</p> <p>Применяются следующие значения:</p> <p>Ограничение тока (P434 = 3) = $x [\%] \times P203$</p> <p>Граница момент. тока (P434 = 4) = $x [\%] \times P203 \times P206$ (рассчитанный номинальный момент двигателя)</p> <p>Ограничение частоты (P434 = 5) = $x [\%] \times P201$</p>				
P436		Гистерезис Цвых.		S P	
Диапазон регулирования	1 ... 100 %				
	[-01] = Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 на преобразователе частоты			
	[-02] = Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 на преобразователе частоты			
Заводские установки	Все { 10 }				
Описание	«Гистерезис цифровых выходов». Разница между точкой включения и выключения для предотвращения колебаний выходного сигнала.				
P460		Время самоконтроля		S	
Диапазон регулирования	-250,0 ... 250,0 с				
Заводские установки	{ 10,0 }				
Принимаемое значение	Значение	Функция			
	0,1 ... 250,0	Временной интервал между ожидаемыми сигналами системы самоконтроля (программируемая функция цифровых входов P420). Если в течение этого времени не регистрируется импульс, производится отключение с сообщением об ошибке E012 .			
	0,0	Ошибка пользователя: При обнаружении на цифровом входе (функция 18) фронта высокого-низкого сигнала или низкого сигнала, происходит отключение преобразователя с сообщением об ошибке E012 .			
	-0,1 ... -250,0	Система самоконтроля хода ротора: В этой настройке включается система самоконтроля хода ротора. Время определяется как сумма заданных значений. Если устройство выключено, сообщения системы самоконтроля (Watchdog) не выдаются. После разблокировки должен поступить импульс, после чего включается система самоконтроля хода ротора.			

P464	Режим фикс.частоты		S
Диапазон регулирования	0 ... 1		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Этот параметр устанавливает, в какой форме производится обработка уставки фиксированной частоты.		
Примечание	К уставке потенциометра двигателя добавляется самое высокое из активных значений фиксированной частоты, если двум цифровым входам назначены функции 71 или 72.		
Принимаемое значение	Значение	Функция	
	0	Доб. к гл. уставке	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 .
	1	Равно гл. уставке	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 становится возможным и применяется запрограммированное сложение или вычитание частот с одним из значений аналоговых входов или уставок шины, а также сложение с уставкой мотор-потенциометра (функция цифровых входов: 71/72). Если одновременно выбрано несколько фиксированных частот, приоритет имеет частота с наибольшим значением (например: 20 > 10 или 20 > -30).

P465		Массив фикс.частот				
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 Гц					
Массивы	[-01] = Массив фикс.частот 1					
	[-02] = Массив фикс.частот 2					
					
	[-15] = Массив фикс.частот 15					
Заводские установки	[-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 }	
Описание	Предусматривает возможность настройки до 15 различных значений фиксированной частоты, которые в двоичном виде могут использоваться в функциях 50... 53 цифровых входов.					
P466		Мин частота ПИД-рег.			S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц					
Заводские установки	{ 0,0 }					
Описание	„Минимальная частота ПИД-регулятора“. 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).					
P475		Задержка вкл/выкл			S	
Диапазон регулирования	-30 000 ... 30 000 с					
Массивы	[-01] = Функция DigIn 1	встроенный в устройство цифровой вход 1 (D11)				
	[-02] = Функция DigIn 2	встроенный в устройство цифровой вход 2 (D12)				
	[-03] = Функция DigIn 3	встроенный в устройство цифровой вход 3 (D13)				
	[-04] = Функция DigIn 4	встроенный в устройство цифровой вход 4 (D14)				
	[-05] = Функция DigIn 5	встроенный в устройство цифровой вход 4 (D14)				
	[-06] = Циф функц An1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AIN1)				
	[-07] = Циф функц An2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AIN2)				
Заводские установки	все { 0,000 }					
Описание	«Цифровая функция задержки включения / выключения». Регулируемая задержка включения и выключения для цифровых входов и цифровых функций аналоговых входов. Предусмотрена возможность использования в качестве условия включения, либо в качестве простого управления процессами.					
Значения настройки	Значение	Описание				
	Положительные значения	задержка включения				
	Отрицательные значения	задержка выключения				

P480	Шин Входы в битах				S
Диапазон регулирования	0 ... 80				
Массивы	[-01] = AS-Цифр Вх1	Вх. BusIO бит 0 + AS-i 1 или DI 1 второго модуля SK xU4-IOE (DigIn 09)			
	[-02] = AS-Цифр Вх2	Вх. BusIO бит 1 + AS-i 2 или DI 2 второго модуля SK xU4-IOE (DigIn 10)			
	[-03] = AS-Цифр Вх3	Вх. BusIO бит 2 + AS-i 3 или DI 3 второго модуля SK xU4-IOE (DigIn 11)			
	[-04] = AS-Цифр Вх4	Вх. BusIO бит 3 + AS-i 4 или DI 4 второго модуля SK xU4-IOE (DigIn 12)			
	[-05] = Шина1.IOE ЦВх1	Вх. BusIO бит 4 + AS-i 5 или DI 1 первого модуля SK xU4-IOE (DigIn 05)			
	[-06] = Шина1.IOE ЦВх2	Вх. BusIO бит 5 + DI 2 первого модуля SK xU4-IOE SK xU4-IOE (DigIn 06)			
	[-07] = Шина1.IOE ЦВх3	Вх. BusIO бит 6 + DI 3 первого модуля SK xU4-IOE SK xU4-IOE (DigIn 07)			
	[-08] = Шина1.IOE ЦВх4	Вх. BusIO бит 7 + DI 4 первого модуля SK xU4-IOE (DigIn 08)			
	[-09] = Метка 1	Функция «Метка» доступна только при управлении через управляющие клеммы. См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481			
	[-10] = Метка 2				
	[-11] = Бит8 ком слова	Определение функции для битов 8 или 9 управляющего слова			
	[-12] = Бит9 ком слова				
Заводские установки	[-01] = { 33 }	[-02] = { 34 }	[-03] = { 36 }	[-04] = { 12 }	[-05] = { 65 }
	[-06] ... [-10] = { 0 }		[-11] = { 68 }	[-12] = { 76 }	
Описание	<p>«Функция входных битов BusIO». Входные биты BusIO (BusIO-In-Bits) рассматриваются в качестве цифровых входов. Им могут быть назначены те же функции (P420).</p> <p>Данные биты вх/вых. у приборов со встроенным AS-интерфейсом частично могут использоваться самим AS-интерфейсом, либо, при наличии модуля расширения вх/вых. (SK xU4-IOE) совместно с данным модулем. Для приборов с AS-i приоритетным является AS-i. В этом случае соответствующие биты не будут использоваться модулем расширения вх/вых.</p>				
Примечание	<p>Возможные функции «Вх.-BusIO-бит» представлены в таблице функций цифровых входов в параметре P420.</p> <p>Настройки P420 = 14 и P420 = 29 недоступны.</p>				

P481	Шин Выходы в битах					S
Диапазон регулирования	0 ... 40					
Массивы	[-01] = AS-Цифр Вых1	Вых. BusIO бит 0 + AS-i 1				
	[-02] = AS-Цифр Вых2	Вых. BusIO бит 1 + AS-i 2				
	[-03] = AS-Цифр Вых3	Вых. BusIO бит 2 + AS-i 3				
	[-04] = AS-Цифр Вых4	Вых. BusIO бит 3 + AS-i 4				
	[-05] = AS-Цифр Вых5	Вых. BusIO бит 4 + AS-i 5 + DO 1 первого модуля SK xU4-IOE (DigOut 02)				
	[-06] = AS-Цифр Вых6	Вых. BusIO бит 5 + AS-i 6 + DO 2 первого модуля SK xU4-IOE (DigOut 03)				
	[-07] = Шина1.1ОЕ ЦВых3	Метка 1 ¹⁾ + DO 1 второго модуля SK xU4-IOE (DigOut 04)				
	[-08] = Шина1.1ОЕ ЦВых4	Метка 2 ¹⁾ + DO 2 второго модуля SK xU4-IOE (DigOut 05)				
	[-09] = Бит10 слова сост	Определение функции для бита 10 или 13 слова состояния.				
	[-10] = Бит11 слова сост					
Заводские установки	[-01] = { 18 }	[-02] = { 8 }	[-03] = { 30 }	[-04] = { 33 }	[-05] = { 36 }	
	[-06] = { 39 }	[-07] = { 0 }	[-08] = { 0 }	[-09] = { 30 }	[-10] = { 33 }	
Описание	<p>«Функция выходных битов BusIO». Выходные биты BusIO рассматриваются в качестве цифровых выходов P434. Им могут быть назначены те же функции. Данные биты вх/вых. у приборов со встроенным AS-интерфейсом могут использоваться самим AS-интерфейсом, либо совместно с модулем расширения вх/вых. (SK xU4-IOE).</p>					
Примечание	Возможные функции «Вых.-BusIO-бит» представлены в таблице функций цифровых выходов (P434).					

¹⁾ Функция «Метка» доступна только при управлении через управляющие клеммы.

P480 ... P481 Использование меток

Используя обе метки, можно задавать простые логические последовательности для функций.

Для этого в параметре **P481** в массиве [-07] «Метка 1» и [-08] «Метка 2» задается событие, при выполнении которого будет выполняться некоторая функция (например, вывод предупреждения о перегреве позистора на двигателе).

В параметре **P480** в массиве [-09] или [-10] присваивается функция, которая будет выполняться преобразователем, если наступит такое событие. То есть параметр **P480** определяет реакцию преобразователя частоты.

Пример:

Для некоторых сфер применения, 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). Для реализации необходимо активировать функцию «*Фикс. частота 1*».

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 « <i>Предупреждение о перегреве двигателя</i> »	P481 [-07] = 10
2	Определить реакцию, Метке 1 присваивается функция « <i>Фикс. частота 1</i> »	P480 [-09] = 4

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

P482	Биты на вых шине	S
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %	
Массивы	[-01] = AS-Цифр Вых1	Вых. BusIO бит 0 + AS-i 1
	[-02] = AS-Цифр Вых2	Вых. BusIO бит 1 + AS-i 2
	[-03] = AS-Цифр Вых3	Вых. BusIO бит 2 + AS-i 3
	[-04] = AS-Цифр Вых4	Вых. BusIO бит 3 + AS-i 4
	[-05] = Шина1.10E ЦВых1	Вых. BusIO бит 4 + DO 1 первого модуля SK xU4-10E (DigOut 02)
	[-06] = Шина1.10E ЦВых2	Вых. BusIO бит 5 + DO 2 первого модуля SK xU4-10E (DigOut 03)
	[-07] = Шина1.10E ЦВых3	Метка 1+ DO 1 второго модуля SK xU4-10E (DigOut 04)
	[-08] = Шина1.10E ЦВых4	Метка 2+ DO 2 второго модуля SK xU4-10E (DigOut 05)
	[-09] = Бит10 слова сост	Определение функции для бита 10 или 13 слова состояния.
	[-10] = Бит11 слова сост	
Заводские установки	Все { 100 }	
Описание	« <i>Нормирование выходных битов BusIO</i> ». Настройка предельных значений выходных битов BusIO. Если значение отрицательное, то функция на выходе будет иметь обратное действие.	

P483	Гистерезис вых шины		S
Диапазон регулирования	1 ... 100 %		
Массивы	[-01] = AS-Цифр Вых1	Вых. BusIO бит 0 + AS-i 1	
	[-02] = AS-Цифр Вых2	Вых. BusIO бит 1 + AS-i 2	
	[-03] = AS-Цифр Вых3	Вых. BusIO бит 2 + AS-i 3	
	[-04] = AS-Цифр Вых4	Вых. BusIO бит 3 + AS-i 4	
	[-05] = Шина1.10E ЦВых1	Вых. BusIO бит 4 + DO 1 первого модуля SK xU4-10E (DigOut 02)	
	[-06] = Шина1.10E ЦВых2	Вых. BusIO бит 5 + DO 2 первого модуля SK xU4-10E (DigOut 03)	
	[-07] = Шина1.10E ЦВых3	Метка 1+ DO 1 второго модуля SK xU4-10E (DigOut 04)	
	[-08] = Шина1.10E ЦВых4	Метка 2+ DO 2 второго модуля SK xU4-10E (DigOut 05)	
	[-09] = Бит10 слова сост	Определение функции для бита 10 или 13 слова состояния.	
	[-10] = Бит11 слова сост		
Заводские установки	Все { 10 }		
Описание	« Гистерезис выходных битов BusIO». Разница между точкой включения и выключения для предотвращения возникновения колебаний выходного сигнала.		
Примечание	Описание эксплуатации системы шин представлено в руководстве для соответствующей шины.		

5.1.6 Дополнительные параметры

P501	Имя ПЧ			
Диапазон регулирования	A ... Z (char)			
Массивы	[-01] ... [-20]			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Произвольное название (имя) устройства (не более 20 знаков). Это имя используется для идентификации частотного преобразователя в программе NORDCON или в сети.			

P502	Знач. вед. функции	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 57		
Массивы	[-01] = ведущее значение 1 [-02] = ведущее значение 2 [-03] = ведущее значение 3		
Заводские установки	все { 0 }		
Описание	Выбор ведущих значений ведущего устройства для вывода в систему шин (см. P503). Закрепление этих ведущих значений производится на ведомом устройстве через параметр P546 . Определение частот: (📖 раздел 8.10 "Нормирование уставок / текущих значений")		
Примечание	Информация об обработке установленных и фактических значений содержится в (см. главу 8.11 «Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот)»).		
Значения настройки	Значение функция		

0	Выкл	17	Значение AI 1
1	Мгновенная частота	18	Значение AI 2
2	Текущая скорость	19	Ведущ. Знач частоты
3	Ток	20	Уст. частота п/разг.
4	Моментный ток	21	Текущ.част. б/скольж.
5	Состояние Dig IO	22	Скорость энкодера
6	Зарезервировано POSICON	23	Тек.ч-та со скольж.
7	Зарезервировано POSICON	24	Вед.тек.ч-та+скольж.
8	setpoint frequency	53	Тек.знач. 1 ПЛК
9	Код ошибки
10	Зарезервировано POSICON	57	Тек.знач. 5 ПЛК
11	Зарезервировано POSICON		
12	Вых. BusIO биты 0-7		
13	Зарезервировано POSICON		
...			
16			

P503	Шина вед. функции		S
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	В установках, в которых имеются ведущие и ведомые устройства, в этом параметре указывается шина, по которой ведущее устройство будет передавать управляющее слово и ведущее значение P502 ведомому устройству. С другой стороны, на ведомом устройстве посредством параметров P509 , P510 , P546 задается источник управляющего слова и ведущего значения ведущего устройства, а также порядок их обработки в ведомом устройстве.		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Выкл	Вывод управляющего слова и ведущих значений не производится. Если к системной шине не подключено ни одного дополнительного модуля (например, SK xU4-IOE), отображается только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.
	1	Шина CANopen	Вывод управляющего слова и ведущих значений через системную шину. Если к системной шине не подключено ни одного дополнительного модуля (например, SK xU4-IOE), отображается только устройство, подключенное непосредственно к ParameterBox / NORDCON.
	2	Шина активна	Вывод управляющего слова и ведущих значений не производится, однако через ParameterBox или NORDCON отображаются все абоненты сети со статусом «Шина активна». Это также применимо при отсутствии подключенного к шине дополнительного оборудования.
	3	CANopen+шина активна	Вывод управляющего слова и ведущих значений через системную шину. Через ParameterBox или NORDCON отображаются все абоненты сети со статусом «Шина активна» Это также применимо при отсутствии подключенного к шине дополнительного оборудования.

P504	Частота ШИМ		S
Диапазон регулирования	4.0 ... 16.0 kHz / 16.1 ... 16.4		
Заводские установки	{ 6.0 }		
Описание	<p>При помощи данного параметра меняется внутренняя частота ШИМ для управления блоком питания. Установка более высокого значения позволяет снизить шум при работе двигателя, но при этом приводит к увеличению электромагнитных помех и снижению возможного номинального крутящего момента двигателя.</p>		
Примечание	<p>Соблюдать допустимый уровень помех, указанный для стандартных значений устройства, а также технические условия и регламенты, принятые в отношении электромонтажа.</p>		
	<p>Увеличение частоты ШИМ может привести к уменьшению выходного тока в некотором промежутке времени (характеристика I^2t). При достижении значения температуры, при котором выдается предупреждение C001, частота ШИМ уменьшается поэтапно до стандартного значения (см. также P537). После снижения температуры преобразователя частота ШИМ будет повышена до прежних значений.</p>		
	<p>При настройке P300 = 3 в нижнем диапазоне частот вращения (режим инжекции) применяется постоянная частота ШИМ (6 кГц).</p>		
	<p>Значения > 16,0 определяют не значение частоты, а функцию (см. «Значения настройки»).</p>		
	<p>При использовании синусного фильтра частота ШИМ не должна изменяться. Иначе это может спровоцировать «Ошибка модуля» (E004.0). См. также P504 = 16.2 и P504 = 16.3.</p>		
Значения настройки	Значение	Описание	
	мин. ... 16.0	Частота ШИМ мин. ... 16,0 кГц	Настроенное значение используется в качестве стандартной частоты ШИМ. С возрастанием степени перегрузки преобразователь частоты автоматически поэтапно понижает частоту ШИМ до стандартного значения.
	16.1	Автоматическая настройка максимально допустимой частоты ШИМ	Преобразователь частоты непрерывно определяет и устанавливает автоматически максимально возможную частоту ШИМ.
	16.2	Частота ШИМ 6 кГц	<p>Настройка фиксированной частоты ШИМ. Даже при перегрузке это величина остается постоянной (подходит для эксплуатации с синусным фильтром).</p> <p>Внимание: При использовании этих настроек в некоторых случаях нельзя распознать короткие замыкания на выходе, возникшие до получения сигнала разблокировки.</p>
	16.3	Частота ШИМ 8 кГц	
16.4	Автоматическая регулировка нагрузки	<p>Частота ШИМ регулируется автоматически по нагрузке в диапазоне между минимальным (максимальная нагрузочная способность) и максимальным значениями (минимальная нагрузочная способность).</p> <p>Во время разгона, а также при работе на высокой мощности (\geq номинальной мощности) устанавливается минимальное значение. При постоянной частоте вращения и работе с мощностью $\leq 80\%$ от номинальной мощности задается более высокая частота ШИМ.</p>	

P505		Абсол. min частота	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 Гц			
Заводские установки	{ 2,0 }			
Описание	<p>«Абсолютная минимальная частота». Значение частоты, ниже которого преобразователь не может опускаться. В случае, если величина уставки становится меньше, чем величина абсолютной минимальной частоты, ПЧ отключается или выставляется на 0,0 Гц.</p> <p>При абсолютной минимальной частоте активируются такие параметры, как управление тормозом P434 и задержка уставки P107. Если установлено значение «0», то при реверсе не будет выполняться переключение реле тормоза или цифрового выхода (P434 = 1).</p> <p>При управлении грузоподъемным оборудованием без обратной связи по скорости вращения настройка данного значения должна составлять не менее 2 Гц. Начиная с 2 Гц, обеспечивается регулировка тока ПЧ, а подключенный двигатель получает возможность обеспечивать достаточный крутящий момент.</p>			
Примечание	Значения выходной частоты < 4,5 Гц приводят к ограничению тока (глава 8.4.3).			

P506		Сброс ошибки	S
Диапазон регулирования	0 ... 7		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	«Автоматический сброс ошибки». Сброс ошибки может быть выполнен как вручную, так и автоматически.		
Примечание	Автоматический сброс ошибки производится через три секунды после того, как появляется возможность сброса ошибки.		
	<p>ВНИМАНИЕ! Настройка данного параметра P506 = 6 недопустима при установке значения параметра P428 = 1. Это может привести к постоянному включению устройства с активной ошибкой (например: короткое замыкание или замыкание на землю). В результате этого может возникать опасность травмирования людей, повреждения оборудования и выхода из строя устройства.</p>		
Значения настройки	Значение	Описание	

0	нет автоматического сброса ошибки	Если управление преобразователем частоты осуществляется через управляющие клеммы, то сброс сообщения об ошибке производится путем снятия сигнала разблокировки.
1 ... 5	Число допустимых автоматических сбросов ошибок за один цикл подключения к сети электропитания. После отключения и включения сети электропитания снова будет доступно максимальное число сбросов.	
6	Всегда, сброс ошибки всегда производится автоматически после устранения ее причины, см. примечание.	
7	Выход запрещен, сброс ошибки возможен только после нажатия клавиши ОК / ввод или после отключения от сети. Сброс ошибки не производится даже после снятия сигнала разблокировки!	

P509	Ист. управл. по сети		
Диапазон регулирования	0 ... 5		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Выбор интерфейса, посредством которого обеспечивается получение преобразователем управляющего слова (разблокировки, направления вращения...).		
Примечание	Учитывать настройки P510!		
	Для настройки параметров через шину: установить соответствующую систему шин в параметрах P509 и, при необходимости, P899 .		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Упр-термин./клавиат. ¹⁾	«Управляющие клеммы или клавиатура». Управление осуществляется с помощью опционального дисплея управления (SK TU5-CTR) (если P510 = 0), либо через цифровые и аналоговые входы, либо через биты BUS I/O.
	1	Только терминал ²⁾	Управление ПЧ только через цифровые и аналоговые входы или через биты BUS I/O.
	2	USS ²⁾	Ожидание управляющих сигналов от интерфейса RS485, уставка передается через аналоговый вход или фиксированные частоты.
	3	Системная шина ²⁾	Настройка для управления через ведущее устройство (Master) шинного интерфейса.
	4	Передача ч. сист шину ²⁾	Ожидание управляющего слова от интерфейса USB.
	5	AS-i ²⁾	Управление через AS-интерфейс с протоколом CTT2 (двойное ведомое устройство).

1) Управление с клавиатуры: В случае ошибки связи (таймаут 0,5 с) ПЧ блокируется без сообщения об ошибке.

2) Управление с клавиатуры (SK TU5-CTR) заблокировано, возможность параметризации сохраняется.

P510		Источник уставки		S	
Диапазон регулирования	0 ... 5				
Массивы	Выбор источника уставки. [-01] = Ист гл уставки [-02] = Ист 2й уставки				
Заводские установки	все { 0 }				
Описание	Выбор интерфейса, посредством которого обеспечивается получение уставки преобразователем частоты.				
Уставки	Значение	Описание			
	0	Auto (= P509)	Источник уставки соответствует источнику управляющего слова (P509).		
	1	Только терминал	Управление частотой, в т.ч. фиксированными, осуществляется посредством цифровых и аналоговых входов.		
	2	USS	Ожидание уставки от интерфейса RS485, см. P509.		
	3	Системная шина	Управление через ведущее устройство (Master) шинного интерфейса, см. P509.		
	4	Передача ч. сист шину	Управление через ведущий привод, см. P509.		
	5	AS-i	Управление через AS-интерфейс, см. P509.		
P511		Скорость USS		S	
Диапазон регулирования	0 ... 3				
Заводские установки	{ 3 }				
Описание	Настройка скорости передачи данных посредством интерфейса RS485. Все абоненты шины должны иметь одинаковую скорость передачи в бодах.				
Значения настройки	Значение	Описание	Значение	Описание	
	0	4800 Бод	2	19200 Бод	
	1	9600 Бод	3	38400 Бод	
P512		Адрес USS			
Диапазон регулирования	0 ... 30				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	Настройка адреса шины преобразователя частоты для связи по USS.				

P513		Таймаут сообщения		S	
Диапазон регулирования	-0,1 / 0,0/ 0,1 ... 100,0 с				
Заводские установки	{ 0,0 }				
Описание	Функция контроля соответствующего активного шинного интерфейса. После получения действительного пакета данных следующий должен поступить в течение установленного времени. В противном случае преобразователь сообщает об ошибке и выключается с сообщением E010 «Таймаут сети». При дистанционном управлении через NORDCON в случае прерывания связи преобразователь останавливается без сообщения об ошибке.				
Примечание	Как правило не рекомендуется менять заводские установки параметра {0,0}. Исключение возможно в ситуациях, когда обнаружение ошибки со стороны дополнительного оборудования (например, ошибки передачи данных на уровне полевой шины) не должно приводить к отключению привода. В этом случае в параметре (P513) устанавливается настройка {-0,1}.				
Значения настройки	Значение		Описание		
	-0,1	Нет ошибки	Даже в случае потери связи между ПЧ и интерфейсом шины, ПЧ продолжает работать дальше без изменений.		
	0	Выкл	Функция контроля выключена.		
	0,1 ... 100		Настройка таймаута сообщения.		

P514		Скорость CANbus					
Диапазон регулирования	0 ... 7						
Заводские установки	{ 5 }						
Описание	Скорость передачи данных через интерфейс шины CAN. Все абоненты шины должны иметь одинаковую скорость передачи данных.						
Примечание	Дополнительные модули серии SK CU4-... или SK TU4-... работают исключительно со скоростью передачи данных 250 Кбод. При подключении одного из таких модулей к преобразователю частоты следует сохранить заводскую настройку (250 Кбод).						
Уставки	Значение	Описание	Значение	Описание	Значение	Описание	
	0	10 Кбод	3	100 Кбод	6	500 Кбод	
	1	20 Кбод	4	125 Кбод	7	1 Мбод ¹ (только для проведения тестов)	
	2	50 Кбод	5	250 Кбод			

¹ Безопасная работа устройства не гарантируется.

P515		Настр. адреса CANbus			
Диапазон регулирования	0 ... 255				
Массивы	[-01] = Адрес ведомого		Адрес приема для системной шины CAN и CANopen		
	[-02] = Адрес перед ведомого		Широковещательный адрес приема для системной шины CANopen (Slave)		
	[-03] = Адрес ведущего		Широковещательный адрес передачи для системной шины CANopen (Master)		
Заводские установки	Все { 32 }				
Описание	Настройка базового адреса CANbus для CAN и CANopen.				
Примечание	Если обмен данными через системную шину производится между несколькими преобразователями частоты (ЧП), то адреса должны быть настроены следующим образом: ЧП1 = 32, ЧП2 = 34 ...				

P516	Пропуск. частота 1	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	На заданное здесь значение частоты в диапазоне между +P517 и -P517 происходит подавление выходной частоты . Данный диапазон поддерживается по установленной линейной характеристике торможения и ускорения; его непрерывная подача на выход не предусмотрена.		
Примечание	Не устанавливать значения частот меньше, чем абсолютная минимальная частота!		
Уставки	0,0 Пропуск. частота неактив.		
P517	Пропуск. диапазон 1	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 50,0 Гц		
Заводские установки	{ 2,0 }		
Описание	Диапазон пропускания для параметра «Пропуск. частота 1» P516 . Это значение прибавляется или вычитается из частоты пропуска. Пропуск. диапазон 1: (P516 - P517) ... (P516) ... (P516 + P517)		
P518	Пропуск. частота 2	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	На заданное здесь значение частоты в диапазоне между +P519 и -P519 происходит подавление выходной частоты . Данный диапазон поддерживается по установленной линейной характеристике торможения и ускорения; его непрерывная подача на выход не предусмотрена.		
Примечание	Не устанавливать значения частот меньше, чем абсолютная минимальная частота!		
Уставки	0,0 Пропуск. частота неактив.		

P519	Пропуск. диапазон 2	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 50,0 Гц		
Заводские установки	{ 2,0 }		
Описание	Диапазон пропускания для параметра «Пропуск. частота 2» P518. Это значение прибавляется и вычитается из частоты пропуска. Пропуск. диапазон 2: (P518 - P519) ... (P518) ... (P518 + P519)		

P520	Подхват част. вращ.	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 4		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Данная функция необходима для подключения преобразователя к уже вращающемуся двигателю, к примеру, в приводах вентиляторов.		

Примечание В силу причин, связанных с физическими свойствами, подхват частоты вращения производится при значениях выше 1/10 номинальной частоты двигателя P201, но не ниже 10 Гц.

	Пример 1	Пример 2
P201	50 Гц	200 Гц
$f = 1/10 \times P201$	F = 5 Гц	F = 20 Гц
Результат × f_{подхв} =	<u>Подхват частоты</u> работает от f _{подхв} =10 Гц.	<u>Подхват частоты</u> работает от f _{подхв} =20 Гц.

АСД: Если частота двигателя >100 Гц, подхват частоты возможен только в режиме регулировки скорости (P300 = 1).

СДПМ: Функция подхвата автоматически определяет направление вращения. Поэтому при настройке P520 = 2 устройство ведет себя так же, как и при P520 = 1. При настройке P520 = 4 устройство ведет себя так же, как при P520 = 3.

СДПМ: В режиме регулирования CFC-Closed-Loop функция подхвата частоты может выполняться только в том случае, если определено положение ротора по данным инкрементного энкодера. Для этого вначале двигатель не должен вращаться при первом включении после сигнала устройства «Вкл. сети». Это ограничение не распространяется на случай, когда используется нулевой канал инкрементного энкодера.

СДПМ: Подхват частоты не работает при использовании функции P504 = 16.2 или P504 = 16.3 .

Значения настройки	Значение	Описание
	0	Выключен
	1	Оба направления
	2	Направление уставки
	3	Оба направл. п/ошиб.
	4	Направл.устав. п/ош.

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.

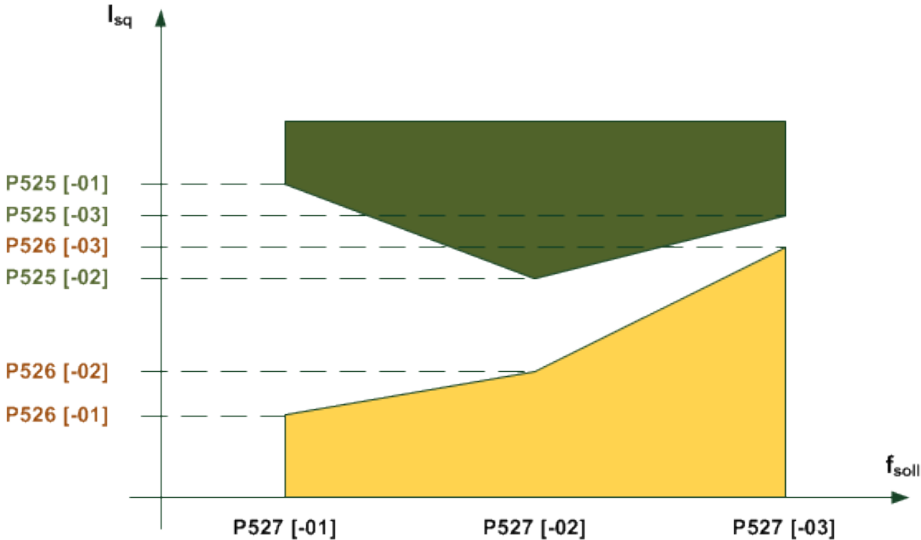
P521	Точность подхвата	S	P
Диапазон регулирования	0,02 ... 2,50 Гц		
Заводские установки	{ 0,05 }		
Описание	„Точность подхвата“. Этот параметр определяет шаг поиска частоты подхвата. Слишком большие значения влияют на точность и служат причиной отключения преобразователя по сверхтоку. При слишком маленьких значениях время поиска значительно увеличивается.		

P522	Оффсет подхвата	S	P
Диапазон регулирования	-10,0 ... 10,0 Гц		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	„Оффсет подхвата“. Значение частоты, складываемое с искомым значением частоты. Таким образом можно, например, всегда попадать в моторный диапазон, не попадая в генераторный и в диапазон прерывателя торможения.		

P523	Заводские установки	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	При выборе и активации соответствующего значения выбранному диапазону параметров присваиваются заводские установки. После выполнения настройки значение параметра автоматически меняется обратно на 0.		
Примечание	Заводские настройки параметра P420 [-05], [-06] и [-07] зависят от используемых элементов управления, установленных на дополнительных разъемах H1 и H2.		
Значения настройки	Значение		Описание

0	Не изменять	Не меняет настройку параметров.
1	Заводские настройки	«Загрузить заводские настройки». Во всех параметрах преобразователя восстанавливаются заводские настройки. Все ранее установленные значения будут утеряны.
2	Завод. настр. б/сети	«Загрузить заводские настройки, без сети». Восстановление заводских настроек во всех параметрах преобразователя, частоты, за исключением параметров шины (включая Ethernet).
3	Зав уст без двиг	«Загрузить заводские настройки, кроме параметров двигателя». Восстановление заводских настроек во всех параметрах преобразователя частоты, за исключением параметров с данными двигателя (P201 ... P209, P240 ... P246).

В конфигурациях с версией ПО до V 1.3 R0 помимо этого производится сброс параметров, применяемых для СДПМ(P240 - P246). В текущей версии ПО этого больше не происходит. Настройки этих параметров теперь также остаются неизменными.

P525 ... P529	Контроль нагрузки
	<p>При использовании функции контроля нагрузки можно задать область, в которой крутящий момент нагрузки может меняться в зависимости от выходной частоты. Предусматривается три опорных значения для максимально допустимого крутящего момента и три для минимально допустимого крутящего момента. Каждому из трех опорных значений 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.</p>
	 <p>График зависимости крутящего момента I_{sq} от выходной частоты f_{soll}. Показаны желтая область (нижняя граница) и зеленая область (верхняя граница). Параметры $P525 [-01]$, $P525 [-03]$, $P526 [-03]$, $P525 [-02]$ относятся к верхней границе, а $P526 [-02]$, $P526 [-01]$ — к нижней. Частоты $P527 [-01]$, $P527 [-02]$, $P527 [-03]$ являются опорными значениями.</p>
	<p>Время, после которого выдается ошибка, определяется параметром (P528). Если происходит выход за пределы допустимого диапазона (на графике - выход из желтой или зеленой области), выдается сообщение об ошибке E012.5, если в параметре P529 вывод ошибки не запрещен.</p>
	<p>По истечению половины интервала P528, после которого выводится ошибка, выдается предупреждение C012.5. Предупреждение выводится также в тех случаях, когда ошибка не выдается. Если осуществляется контроль только по максимальному или минимальному значению, другие предельные значения должны быть не активны. 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.</p>
	<p>Все параметры зависят от набора параметров. Разница между двигательным и генераторным крутящим моментом отсутствует, поэтому рассматривается значение момента. Таким же образом не делается разницы между левым и правым ходом. То есть, функция контроля не зависит от знака частоты. Существует четыре разных режима контроля нагрузки P529.</p>
	<p>Частоты, минимальное и максимальное значения, заданные в разных элементах массива, рассматриваются вместе. Частоты в элементах 0, 1 и 2 не нужно сортировать в порядке увеличения. Преобразователь делает это автоматически.</p>

P525		Контр. Нагруз. Макс.				S	P
Диапазон регулирования	1 ... 400 % / 401						
Массивы	Выбор из 3 возможных значений:						
	[-01] =	Опорное значение 1	[-02] =	Опорное значение 2	[-03] =	Опорное значение 3	
Заводские установки	все { 401 }						
Описание	„Максимальное значение контроля нагрузки“. Верхнее предельное значение для контроля нагрузки. Возможно определение до 3 значений. Знак не учитывается (двигательный / генераторный момент, правый / левый ход), обрабатываются только значения. Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров P525 ... P527 и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.						
Примечание	Настройка 401 = Выкл → Контроль не производится.						
P526		Контр. Нагрузк. Мин.				S	P
Диапазон регулирования	0 / 1 ... 400 %						
Массивы	Выбор из 3 возможных значений:						
	[-01] =	Опорное значение 1	[-02] =	Опорное значение 2	[-03] =	Опорное значение 3	
Заводские установки	все { 0 }						
Описание	„Минимальное значение контроля нагрузки“. Нижнее предельное значение для контроля нагрузки. Возможно определение до 3 значений. Знак не учитывается (двигательный / генераторный момент, правый / левый ход), обрабатываются только значения. Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров P525 ... P527 и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.						
Примечание	Настройка 0 = Выкл → Контроль не производится.						

P527	Контр. Нагруз. Част.	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц		
Массивы	Выбор из 3 возможных значений:		
	[-01] =	Опорное значение 1	[-02] = Опорное значение 2
			[-03] = Опорное значение 3
Заводские установки	все { 25,0 }		
Описание	« <i>Частота контроля нагрузки</i> ». 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 (двигательный / генераторный момент, правый / левый ход), обрабатываются только значения. Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров P525 ... P527 и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.		

P528	Контр. Нагруз. Зад.	S	P
Диапазон регулирования	0,10 ... 320,00 с		
Заводские установки	{ 2,00 }		
Описание	« <i>Задержка контроля нагрузки</i> ». Параметр P528 секунды определяет время задержки, в течение которого подавляется вывод сообщения об ошибке E012.5 , генерируемого при выходе за пределы диапазона мониторинга P525 ... P527 . После истечения половины этого времени выводится предупреждение C012.5 . В зависимости от установленного в P529 режима сообщение об ошибке в общем случае может подавляться.		

P529	Реж.контр.нагр.	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Определение реакции при нарушении диапазона мониторинга (P525 ... P527).		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Ошиб.и.предупр.	В случае нарушения диапазона мониторинга по истечении времени, заданного в P528 , происходит ошибка E012.5 . После истечения половины этого времени выводится предупреждение C012.5 .
	1	Предупреждение	При нарушении диапазона мониторинга по истечении половины времени, заданного в P528 , выводится предупреждение C012.5 .
	2	Ош.и.пред.пост.движ.	« <i>Ошибка и предупреждение при постоянном движении</i> ». Как P529 = 0 , однако функция контроля не используется во время разгона.
	3	Предупр.пост. движ.	« <i>Только предупреждение при постоянном движении</i> ». Как P529 = 1 , однако функция контроля не используется во время разгона

P533	Кэфф. двиг. I²t	S
Диапазон регулирования	50 ... 150 %	
Заводские установки	{ 100 }	
Описание	Расчет тока двигателя для контроля I ² t-двигателя (P535). Чем больше коэффициент, тем большее допустимое значение тока.	

P534	Пред откл по моменту	S	P																																																												
Диапазон регулирования	0 ... 400 % / 401																																																														
Массивы	[-01] = Отключение в двигательном режиме [-02] = Отключение в генераторном режиме																																																														
Заводские установки	Все { 401 }																																																														
Описание	«Предел отключения по моменту». Настройка максимально допустимого ограничения момента. При достижении 80 % от установленного значения появляется предупреждение (C012.1 или C012.2). При 100 % установленного значения привод отключается. Появляется сообщение об ошибке (E012.1 или E012.2).																																																														
Примечание	Настройка 401 = Выкл → Функция отключена.																																																														
P535	Квадр ток двигателя	S	P																																																												
Диапазон регулирования	0 ... 24																																																														
Заводские установки	{ 0 }																																																														
Описание	<p>Температура двигателя рассчитывается в зависимости от выходного тока, времени и выходной частоты (охлаждение). При достижении предельных значений температуры производится отключение с ошибкой E2.1. Возможные положительные или отрицательные воздействия окружающей среды не учитываются.</p> <p>Для функции «Квадратичный ток двигателя I^2t» на выбор предусмотрены восемь характеристических кривых с интервалами срабатывания < 60 с, 120 с и 240 с. Интервалы срабатывания соответствуют классам 5, 10 и 20 для полупроводниковых коммутационных аппаратов. В стандартных системах рекомендуется использовать настройку P535 = 5.</p> <p>Все характеристические кривые рассчитываются от 0 Гц до половины номинальной частоты двигателя P201. Выше значения половины номинальной частоты двигателя всегда доступно полное значение номинального тока.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Класс отключения 5, 60 с при (1,5 × I_N × P533)</th> <th colspan="2">Класс отключения 10, 120 с при (1,5 × I_N × P533)</th> <th colspan="2">Класс отключения 20, 240 с при (1,5 × I_N × P533)</th> </tr> <tr> <th>I_N при 0 Гц</th> <th>P535</th> <th>I_N при 0 Гц</th> <th>P535</th> <th>I_N при 0 Гц</th> <th>P535</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100 %</td><td>1</td><td>100 %</td><td>9</td><td>100 %</td><td>17</td></tr> <tr><td>90 %</td><td>2</td><td>90 %</td><td>10</td><td>90 %</td><td>18</td></tr> <tr><td>80 %</td><td>3</td><td>80 %</td><td>11</td><td>80 %</td><td>19</td></tr> <tr><td>70 %</td><td>4</td><td>70 %</td><td>12</td><td>70 %</td><td>20</td></tr> <tr><td>60 %</td><td>5</td><td>60 %</td><td>13</td><td>60 %</td><td>21</td></tr> <tr><td>50 %</td><td>6</td><td>50 %</td><td>14</td><td>50 %</td><td>22</td></tr> <tr><td>40 %</td><td>7</td><td>40 %</td><td>15</td><td>40 %</td><td>23</td></tr> <tr><td>30 %</td><td>8</td><td>30 %</td><td>16</td><td>30 %</td><td>24</td></tr> </tbody> </table>			Класс отключения 5, 60 с при (1,5 × I _N × P533)		Класс отключения 10, 120 с при (1,5 × I _N × P533)		Класс отключения 20, 240 с при (1,5 × I _N × P533)		I _N при 0 Гц	P535	I _N при 0 Гц	P535	I _N 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	60 %	5	60 %	13	60 %	21	50 %	6	50 %	14	50 %	22	40 %	7	40 %	15	40 %	23	30 %	8	30 %	16	30 %	24
Класс отключения 5, 60 с при (1,5 × I _N × P533)		Класс отключения 10, 120 с при (1,5 × I _N × P533)		Класс отключения 20, 240 с при (1,5 × I _N × P533)																																																											
I _N при 0 Гц	P535	I _N при 0 Гц	P535	I _N 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																																																										
60 %	5	60 %	13	60 %	21																																																										
50 %	6	50 %	14	50 %	22																																																										
40 %	7	40 %	15	40 %	23																																																										
30 %	8	30 %	16	30 %	24																																																										
Примечание	<p>Классы отключения 10 и 20 предназначены для установок с тяжелым пуском. Следует учитывать, что для применения данных классов отключения преобразователь частоты должен обладать достаточной перегрузочной способностью.</p> <p>При эксплуатации с несколькими двигателями функции контроля следует отключить.</p> <p>P535 = 0 → Контроль не производится.</p> <p>При P535 ≠ 0 одновременно активируется определение приблизительной начальной температуры двигателя (см. главу 8.12 «Мониторинг температуры электродвигателя»). В зависимости от настройки параметра P336 это может приводить к задержке пуска двигателя ок. 0,2 с после разблокировки.</p>																																																														

P536	Ограничение тока		S
Диапазон регулирования	0.1 ... 2.0 × I _N / 2.1		
Заводские установки	{ 1.5 }		
Описание	<p>Значение выходного тока преобразователя ограничивается указанной величиной. При достижении этой предельной величины преобразователь снижает текущую выходную частоту.</p> <p>При использовании аналоговой входной функции P400 = 13 и P400 = 14 это предельное значение может меняться и приводить к сообщению об ошибке (E012.4).</p>		
Настройка	0.1 ... 2.0 = множитель P536 = 2.1 → Параметр не имеет функции.		
P537	Перегрузка по току		S
Диапазон регулирования	10 ... 200 % / 201		
Заводские установки	{ 150 }		
Описание	<p>При определенной нагрузке данная функция обеспечивает защиту от быстрого отключения преобразователя. Если функция активна, производится ограничение выходного тока по заданному значению. Вышеуказанное ограничение реализуется путем кратковременного отключения отдельных транзисторов выходного каскада, при этом величина рабочей выходной частоты не меняется.</p>		
Примечание	<p>Чтобы опуститься ниже заданного здесь значения следует установить меньшее значение в параметре P536.</p> <p>При малых выходных частотах (< 4,5 Гц) или высокой частоте ШИМ (> 6 кГц или 8 кГц, P504) значение перегрузки по току может уменьшаться за счет уменьшения мощности (см. главу 8.4 «Пониженная выходная мощность»).</p> <p>Если функция отключена, а в параметре P504 выбрано высокое значение частоты ШИМ, при достижении предельной мощности преобразователь снижает частоту ШИМ автоматически. После снижения нагрузки частота ШИМ снова увеличивается до исходного значения.</p>		
Значения настройки	Значение	Описание	
	10 ... 200	Предельная величина относительно номинального тока преобразователя	
	201	Функция подавляется, преобразователь выдает максимально возможный ток. При достижении предельного значения тока, тем не менее, возможно включение функции.	

P539	Контроль вых. напряж.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 7			
Заводские установки	{ 4 }			
Описание	<p>Функция контролирует выходной ток на клеммах U-V-W и проверяет достоверность результатов. В случае возникновения ошибки выдается сообщение об ошибке E016.</p> <p>Настройки { 0 } – { 3 } аналогичны настройкам { 4 } – { 7 }, однако при использовании настроек { 0 } – { 3 } контроль механического тормоза не производится (только в конфигурациях с маркировкой «-BWRN»).</p>			
Примечание	<p>Данная функция может служить дополнительной защитой в подъемных механизмах, однако для защиты людей необходимо дополнительно использовать другие средства защиты!</p>			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Выключен	Контроль выходного напряжения не выполняется.	
	1	Motor Phases only	Измерение выходного тока и проверка его на симметричность. При обнаружении асимметрии происходит отключение преобразователя частоты с сообщением об ошибке E16.0 .	
	2	Magnetisation only	Проверка уровня тока возбуждения (тока намагничивания) производится в момент включения преобразователя частоты. В случае недостаточного тока возбуждения происходит отключение преобразователя частоты с сообщением об ошибке E16.0 . На данном этапе не происходит отпущения тормоза двигателя.	
	3	Motor Phas.+Magnet.	Сочетание настроек {5} и {6}: Ошибка фаз и намагничивания приводит к появлению сообщения об ошибке E16.0 .	
	4	Мех. тормоз	Производится только контроль механического тормоза. При обнаружении функцией защиты тока перегрузки на клеммах MB+ и MB-, преобразователь частоты отключается с сообщением об ошибке E4.5 .	
	5	Мех.тормоз+фазы	В дополнение к контролю механического тормоза производится измерение выходного тока и его проверка симметричность. При обнаружении асимметрии происходит отключение преобразователя частоты с сообщением об ошибке E16.0 .	
	6	Мех.тормоз+магн.	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 частоты с сообщением об ошибке E16.0 . На данном этапе не происходит отпущения тормоза двигателя.	
	7	Мех.тормоз+фазы+магн	В дополнение к контролю механического тормоза осуществляется контроль фаз двигателя и тока возбуждения, как при комбинации функций 1 и 2.	

P540	Режим направл. вращ.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 7			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	С целью защиты вместе с этим параметром можно использовать инверсную последовательность фаз, исключающую возможность вращения в нежелательном направлении.			
Примечание	Данная функция влияет на функции контроля положения (P600 ≠ 0).			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Нет ограничений	Нет ограничений направления вращения.	
1	Откл. последов. фаз	Кнопка изменения направления вращения на модуле ControlBox SK TU5-CTR заблокирована.		
2	Только вправо ¹	Разрешено только вращение «вправо». Выбор «неправильного» направления вращения приводит к выдаче минимальной частоты P104 с правым полем вращения.		
3	Только влево ¹	Разрешено только вращение «влево». Выбор «неправильного» направления вращения приводит к выдаче минимальной частоты P104 с левым полем вращения.		
4	Только разреш. напр.	Направление вращения определяется сигналом разблокировки, в противном случае преобразователь выдает частоту 0 Гц.		
5	Блокировать вправо ¹	«Контролируется только вращение вправо». Разрешено только вращение вправо. Выбор «неправильного» направления вращения приводит к отключению (блокировке) ПЧ. При необходимости обратить внимание на достаточно большое значение уставки (>fmin).		
6	Блокировать влево ¹	«Контролируется только вращение влево». Разрешено только вращение влево. Выбор «неправильного» направления вращения приводит к отключению (блокировке) ПЧ. При необходимости обратить внимание на достаточно большое значение уставки (>fmin).		
7	Разрешить блокировку	«Контроль только в направлении разблокировки». Направление вращения определяется сигналом разблокировки, в противном случае преобразователь частоты отключается.		

¹ Применяется только при управлении через управляющие клеммы и клавиатуру (SK TU5-CTR). Дополнительно блокируются кнопка изменения направления вращения на модуле ControlBox.

P541		Упр. сост. DO/Rel/AO		S	
Диапазон регулирования	0000h ... FFFFh				
Заводские установки	{ 0000h }				
Описание	<p>«Установить цифровой выход». Данная функция позволяет управлять реле и цифровыми выходами вне зависимости от состояния преобразователя частоты. Для этого соответствующему выходу (например, Функция Dig Out 1: P434 [-01]) должна быть назначена функция { 12 }, «Значение P541».</p> <p>Настройка выходов может производиться вручную или по запросу с шины.</p>				
Примечание	<p>Настройка не сохраняется в памяти EEPROM и после отключения преобразователя теряется!</p> <p>Настройка значения через:</p> <p>Шина: В параметре сохраняется соответствующее шестнадцатеричное значение и тем самым производится настройка реле или цифровых выходов.</p> <p>SimpleBox: Если используется SimpleBox, шестнадцатеричный код вводится напрямую.</p> <p>ParameterBox: Каждый выход может быть вызван и активирован отдельно от других посредством текстового сообщения.</p>				
Значения настройки	Бит 0	Функция Dig Out 1	Бит 6	Бит 5 Ан/Цифр Вых	
	Бит 1	интерф. / AS-i Бит 0	Бит 7	Шин Цифр вых 7	
	Бит 2	интерф. / AS-i Бит 1	Бит 8	Шин Цифр вых 8	
	Бит 3	интерф. / AS-i Бит 2	Бит 9	Бит10 слова сост	
	Бит 4	интерф. / AS-i Бит 3	Бит 10	Бит11 слова сост	
	Бит 5	Бит 4 Ан/Цифр Вых	Бит 11	Функция Dig Out 2	
		Бит 8 ... 11	Бит 7 ... 4	Бит 3 ... 0	
Мин. значение		0000 0	0000 0	0000 0	Двоичн. шестнадцатеричн.
Макс. значение		1111 F	1111 F	1111 F	Двоичн. шестнадцатеричн.
P542		Упр. значением АО		S	
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 В				
Массивы	[-01] = 1й IOE		AOUT первого модуля расширения вх/вых (SK xU4 IOE)		
	[-02] = 2й IOE		AOUT второго модуля расширения вх/вых (SK xU4 IOE)		
Область действия	Только в комбинации с модулем (модулями) расширения вх/вых. SK CU4-IOE или SK TU4-IOE				
Заводские установки	все { 0 }				
Описание	<p>«Настройка аналогового выхода». Эта функция позволяет задать аналоговые выходы преобразователя или подключенного модуля расширения входов/выходов независимо от их текущего рабочего состояния. Соответствующему выходу должна быть назначена функция «Внешнее управление» (например: P418 = 7).</p> <p>Настройка выходов может производиться вручную или по запросу с шины. После подтверждения заданное значение выдается на аналоговом выходе.</p>				
Примечание	Настройка не сохраняется в памяти EEPROM и после отключения преобразователя теряется!				




P543	Действ знач шины			S	P
Диапазон регулирования	0 ... 57				
Массивы	[-01] = Отпр. знач. в сеть 1	[-02] = Отпр. знач. в сеть 2	[-03] = Отпр. знач. в сеть 3		
Заводские установки	[-01] = { 1 }	[-02] = { 4 }	[-03] = { 9 }		
Описание	Выбор значений, передаваемых в ответ на запросы шины.				
Примечание	<p>Более подробная информация содержится в соответствующем руководстве по эксплуатации шины либо в описании параметра (P418). (Значения 0% ... 100% соответствуют 0000h ... 4000h)</p> <p>О нормировании текущих значений:  8.10 "Нормирование уставок / текущих значений". Об определении частот:  8.11 "Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот)"</p>				
Значения настройки	Значение / функция				
0	Выкл	17	Значение AI 1		
1	Мгновенная частота	18	Значение AI 2		
2	Текущая скорость	19	Ведущ. Знач частоты		
3	Ток	20	Уст. частота п/разг.		
4	Моментный ток	21	Текущ. част. б/скольж		
5	Состояние Dig IO	22	Скорость энкодера		
6	Зарезервировано POSICON	23	Тек.ч-та со скольж.		
7	Зарезервировано POSICON	24	Вед.тек.ч-та+скольж.		
8	setpoint frequency	53	Тек.знач. 1 ПЛК		
9	Код ошибки		
10	Зарезервировано POSICON	57	Тек.знач. 5 ПЛК		
11	Зарезервировано POSICON				
12	Вых. BusIO биты 0-7				
13	Зарезервировано POSICON				
...					
16					

Схема цифровых входов («Состояние Dig IO»)

Бит 0	DIN 1 (ПЧ)	Бит 8	DI1 (1-го модуля SK xU4-IOE)
Бит 1	DIN 2 (ПЧ)	Бит 9	DI2, (1-го модуля SK xU4-IOE)
Бит 2	DIN 3 (ПЧ)	Бит 10	DI3 (1-го модуля SK xU4-IOE)
Бит 3	DIN 4 (ПЧ)	Бит 11	DI4, (1-го модуля SK xU4-IOE)
Бит 4	DIN 5 (ПЧ)	Бит 12	DOUT 1 (ПЧ)
Бит 5	DIN 6 (ПЧ)	Бит 13	Механический тормоз (ПЧ)
Бит 6	DIN 7 (ПЧ)	Бит 14	DOUT 2 (ПЧ)
Бит 7	Вход термистора (Термистор РТС) (ПЧ)	Бит 15	Зарезервировано

P546	Уставка по сети	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 36		
Массивы	[-01] = Уставка шины 1 [-02] = Уставка шины 2 [-03] = Уставка шины 3		
Заводские установки	[-01] = { 1 } все остальные { 0 }		
Описание	Настройка функции для уставки шины.		
Примечание	Более подробная информация содержится в соответствующем руководстве по эксплуатации шины либо в описании параметра P400 . (Значения 0 % ... 100 % соответствуют 0000 _{hex} ... 4000 _{hex}) О нормировании уставки:  8.10 "Нормирование уставок / текущих значений".		
Значения настройки	Значение / функция		

0	Выкл	16	Опережение момента, (P214)
1	setpoint frequency	17	Умножение
2	Сложение частот	18	Кривая управления
3	Вычитание частот	19	Серво-режим (момент)
4	Миним. Частота	20	Вх. BusIO биты 0-7
5	Максимальная частота	21	Зарезервировано
6	Значение ПИД	22	Зарезервировано
7	Ном. знач. ПИД рег.	23	Зарезервировано
8	ПИ-рег-р, тек. част.	24	Зарезервировано
9	ПИ-рег-р, огр. Част.	25	Зарезервировано
10	ПИ-рег-р контр част.	31	Цифр выход IOE, настройка состояния DOUT 1-го модуля IOE
11	Граница момент. тока «Ограничение по границе моментного тока»	32	Аналог выход IOE Настройка значения AOUT 1-го модуля расширения), условие: P418 = функция «31» Значение должно находиться в диапазоне от 0 до 100 (от 0 _{hex} до 64 _{hex}). В противном случае аналоговый выход выдает минимальное значение.
12	Огр. момент тока выкл «Выключение по границе моментного тока»	33	Задан. момент ПИ-рег «Заданный момент ПИ-регулятора»
13	Ограничение тока «Ограничение по предельному значению тока»	34	корр. диам. ч.пр.PID
14	Огр. тока выкл «Выключение по предельному значению тока»	35	Корр. диам. крут. м.
15	Время рампы, (P102/103)	36	корр. диам. ч.+мом.

P549	Функция Pot Box		S
Диапазон регулирования	0 ... 16		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Данный параметр позволяет добавлять корректирующее значение к значению текущей уставки (фиксированной частоты, аналогового значения, значения шины) с клавиатуры модулей SimpleBox / ParameterBox. Диапазон регулирования определяется значением вспомогательной уставки P410 / P411 .		
Значения настройки	Значение	Описание	Значение / Описание
	0	Выкл	2 Сложение частот
	1	setpoint frequency если (P509)≠ 1 возможно управление через USS	3 Вычитание частот

P550	Скопировать ПЗУ		
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Область действия	Только с опцией «-EEP»		
Описание	Параллельно со встроенным модулем EEPROM устройства с опцией «-EEP» имеют дополнительный подключаемый через штекерный разъем модуль EEPROM («модуль памяти») для сохранения и обработки данных параметров. Данные распределяются устройством параллельно на обоих носителях. Это обеспечивает быстрый обмен настройками параметров при вводе в эксплуатацию или техническом обслуживании.		
Примечание	Внутренняя память EEPROM и модуль памяти позволяют копировать друг на друга хранящиеся на них наборы данных. Копирование обеспечивается установленной на устройстве программой для ПЛК. Устройство всегда использует набор данных, сохраненный во внутренней памяти EEPROM.		
Значения настройки	Значение	Описание	
	0	Не изменять	Функция не выполняется
	1	Внешнее -> Внутр	Набор данных копируется из внешнего модуля памяти (внешний модуль EEPROM) на внутренний модуль EEPROM
	2	Внутр -> Внешнее	Набор данных копируется из внутренней памяти EEPROM на внешний модуль памяти (внешний модуль EEPROM)
	3	Внешнее<-> Внутр	Выполняется обмен наборами данных между внешней и внутренней памятью EEPROM

P552	Время цикла CAN			S
Диапазон регулирования	0 ... 100 мс			
Массивы	[-01] =	CAN ведущий, CAN цикл ведущ.1		
	[-02] =	Абс.энкодерCANopen, абсолютный энкодер CANopen, CAN цикл ведущ.2		
Заводские установки	Все { 0 }			
Описание	В этом параметре задается время цикла в задающем режиме CAN/CANopen и для энкодера CANopen (см. P503 / P514 / P515). Минимальное значение фактического времени цикла зависит от заданной скорости передачи данных.			
	Скорость передачи в бодах	Минимальное значение t_z	CAN ведущ. по умолчанию	CANopen абс. по умолчанию
	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
Примечание	Диапазон изменяемых значений: от 0 до 100 мс. При настройке P552 = 0 , «Авто» используется стандартное значение (см. таблицу). Контролирующая функция абсолютного энкодера CANopen для данной настройки приводится в действие не при 50 мс, а при 150 мс.			

P553		Уставка вел PLC		
Диапазон регулирования	0 ... 36			
Массивы	[-01] = Уставка шины 1	[-02] = Уставка шины 2	[-03] = Уставка шины 3	
	[-04] = Уставка шины 4	[-05] = Уставка шины 5		
Заводские установки	Все { 0 }			
Описание	Закрепление функций за различными управляющими битами ПЛК.			
Примечание	При условии P350 = 1 и P351 = 0 или 1 .			
Значения настройки	Значение	Описание	Значение	Описание
	0	Выкл	17	Умножение
	1	setpoint frequency	18	Кривая управления
	2	Сложение частот	19	Серво-режим (момент)
	3	Вычитание частот	20	Вх. BusIO биты 0-7
	4	Миним. Частота	21	Уст.полож.мл.сл.
	5	Максимальная частота	22	Уст.полож.ст.сл.
	6	Значение ПИД	23	Уст.полож.лнс.мл.сл.
	7	Ном. знач. ПИД рег.	24	Уст.полож.лнс.ст.сл.
	8	ПИ-рег-р, тек. част.	25	Перед.отношение
	9	ПИ-рег-р, огр. Част.	26	... 30: зарезервировано
	10	ПИ-рег-р контр част.	31	Цифр выход IOE
	11	Граница момент. тока	32	Аналог выход IOE
	12	Огр.момент тока выкл	33	Задан. момент ПИ-рег
	13	Ограничение тока	34	корр. диам. ч.пр.PID
	14	Огр. тока выкл	35	Корр. диам. крут. м.
	15	Время рампы	36	корр. диам. ч.+мом.
	16	Опережение момента		

P555		П-регулятор Клампера		S
Диапазон регулирования	5 ... 100 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	<p>«Предел мощности клампера». 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>			
Примечание	Расчет требуемого процентного значения производится следующим образом:			
	$k[\%] = \frac{R * P_{\max \text{ Торм.рез.}}}{U_{\max}^2} * 100\%$			
	R =	Сопротивление тормозного резистора		
	$P_{\max \text{ Торм.рез.}}$ з. =	Кратковременная пиковая мощность тормозного резистора		
	U_{\max} =	Порог отключения прерывателя преобразователя		
		1~ 115/230 В	⇒ 440 В DC	
		3~ 230 В	⇒ 500 В DC	
	3~ 400 В	⇒ 1000 В DC		
Примечание	При использовании внутреннего тормозного резистора автоматически применяются данные соответствующего тормозного резистора. В этом случае настройку параметра изменить нельзя.			

P556	Тормозной резистор		S
Диапазон регулирования	20 ... 400 Ω		
Заводские установки	{ 120 }		
Описание	Значение сопротивления тормозного резистора для расчета максимальной мощности, для защиты резистора.		
Примечание	При достижении максимальной мощности P557 , с учетом перегрузки (200 % на 60 с), выводится ошибка E003.1 «Перегрузка I ² t». Подробнее см. P737 .		
Примечание	При использовании внутреннего тормозного резистора автоматически применяются данные соответствующего тормозного резистора. В этом случае настройку параметра изменить нельзя.		
P557	Тип торм. резистора		S
Диапазон регулирования	0,00 ... 20.00 кВт		
Заводские установки	{ 0.00 }		
Описание	Продолжительная мощность (номинальная мощность) резистора, используемая для отображения в P737 фактического коэффициента нагрузки. Для правильного расчета значения должны быть установлены верные значения в P556 и P557 .		
Значения настройки	Значение	Описание	
	0,00	Контроль отключен	
	0,01 ... 20.00	Настройка длительной мощности (номинальной мощности) резистора	
Примечание	При использовании внутреннего тормозного резистора автоматически применяются данные соответствующего тормозного резистора. В этом случае настройку параметра изменить нельзя.		
P558	Время возбуждения		S P
Диапазон регулирования	0 ... 5000 мс		
Заводские установки	{ 1 }		
Описание	АСД	ISD-регулирование работает правильно только при наличии в двигателе магнитного поля. Поэтому перед пуском двигателя производится подача постоянного тока для возбуждения его статорной обмотки. Продолжительность подачи зависит от типоразмера двигателя и выбирается автоматически в зависимости от заводских настроек преобразователя. Если для системы время играет критическое значение, то время возбуждения можно отрегулировать, либо отключить данную функцию.	
	СДПМ	При использовании с СДПМ может использоваться для установки времени фиксации, если установить настройку параметра P330 = 0 . Общая продолжительность = 2,5 × P558 [мс]	
Примечание	Установка слишком низких значений может привести к ухудшению динамических характеристик и понижению пускового крутящего момента.		
Значения настройки	Значение	Описание	
	0	Выключен	
	1	Автоматический расчет	
	2 ... 5000	Настройка времени возбуждения	

P559		Время х.х DC тормож.		S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 30,00 с				
Заводские установки	{ 0,50 }				
Описание	После получения сигнала останова и завершения линейного торможения на двигатель кратковременно подается постоянный ток. Это необходимо для полной остановки привода. В зависимости от момента инерции можно задать время подачи тока с помощью этого параметра. Уровень тока зависит от предыдущей операции торможения (векторного управления током), либо от статического буста (линейной характеристики).				
Примечание	Данная функция не применяется для СДПМ в режиме closed-loop!				
P560		Режим сохр. параметр.		S	
Диапазон регулирования	0 ... 2				
Заводские установки	{ 1 }				
Описание	„Режим сохранения параметров“.				
Примечание	Если обмен данными производится через шину, при сохранении параметров необходимо учитывать, что нельзя превышать максимальное число циклов записи в EEPROM (100.000 х).				
Принимаемое значение	Значение		Функция		
	0	Только ОЗУ	Изменения, вносимые в настройки параметров, не будут сохраняться в EEPROM. Все сохраненные настройки, выполненные до изменения режима сохранения, остаются без изменений, даже при отключении ПЧ от сети.		
	1	ОЗУ и EEPROM	Все изменения параметров автоматически записываются в EEPROM и сохраняются, даже в случае отключения ПЧ от сети.		
	2	Выкл.	Данные не сохраняются в ОЗУ или EEPROM. (изменение параметров <u>не производится</u>)		

ПЛК: Сохраненную программу ПЛК можно защитить от стирания (настройка **0** или **2**). Если выбрана настройка **0**, программу ПЛК нельзя загрузить или запустить.

P565	Режим AS-i	S
Диапазон регулирования	0 ... 32	
Заводские установки	{ 0 }	
Область действия	SK 270E-FDS, SK 280E-FDS, соответственно, начиная с AS-i – Версии 1.3 (см. P745)	
Описание	<p>В устройствах, осуществляющих обмен данными через AS-интерфейс, этот параметр используется для настройки используемого профиля AS-i. После выполнения конфигурации индикация снова меняется на значение «0». Конфигурация применяется только в том случае, если устройство не разблокировано, отсутствуют ошибки, осуществляется подача напряжения через AS-i, а также не производится циклический обмен данными с ведущим устройством AS-i.</p> <p>Переключение может осуществляться только между теми конфигурациями AS-i, которые соответствуют аппаратной конфигурации 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>Заводская настройка конфигурации AS-i зависит от исполнения устройства, ее можно проверить в параметре P746.</p>	
Примечание	<p>Не следует изменять конфигурацию AS-i более 10 раз. Частое переключение может повредить оборудование. Последующее изменение будет невозможным. При необходимости изменения типов устройств в конфигурации следует оставить значение 0 для адресов ведомых устройств!</p>	
Значения настройки	Значение	Описание
	0	Выкл
	1	4IO+CTT2=7.A.7+7.A.5
	2	4IO+4IO=7.A.7+7.A.7
	16	4IOStd=7.F
	32	4IOExt=7.A.7
		Не изменять.
		Двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством и каналом данных для циклического обмена данными процессов CTT2 (2 * A/B-Slave)
		Двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством (2 * A/B-Slave)
		Одиарное ведомое устройство со стандартным адресным пространством (1 * Std.-Slave)
		Одиарное ведомое устройство с расширенным адресным пространством (1 * A/B-Slave)
P760	Входное ток	S
Диапазон показаний	0,0 ... 999,9 A	
Описание	Отображение текущего значения входного тока.	

P583	Порядок фаз		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 2			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Этот параметр позволяет осуществлять управление путем изменения порядка фаз двигателя (U – V – W). Таким образом можно изменить направление вращения двигателя без переподключения.			
Примечание	При наличии напряжения на выходных клеммах (U – V – W) (например, при разблокировке) нельзя изменить настройку параметра, а также набор параметров, если при этом произойдет изменение настройки параметра P583 . Это приведет к отключению устройства с сообщением об ошибке E016.2 .			
Уставки	Значение		Описание	
	0	Норм.	Не изменять.	
	1	Обр.	« <i>Обратный порядок фаз двигателя</i> ». Направление вращения электродвигателя будет изменено. Направление считывания энкодера для определения скорости (при наличии) остается без изменений.	
	2	С обр.энкодером	Как P583= 1 , но дополнительно изменяется направление считывания энкодера.	

5.1.7 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](#).

5.1.8 Информация

P700	Текущее рабочее состояние			
Диапазон показаний	0,0 ... 25,4			
Массивы	[-01] = Текущая ошибка	текущее активное (не подтвержденное) сообщение об ошибке		
	[-02] = Текущее предупреждение	текущее действующее предупреждение		
	[-03] = Причина остановки	текущая причина активной блокировки включения		
Описание	Отображение текущего сообщения для рабочего состояния			
Примечание	<p><i>SimpleBox / ControlBox</i>: при наличии модулей SimpleBox или ControlBox могут отображаться коды ошибок и предупреждений.</p> <p><i>ParameterBox</i>: модуль ParameterBox позволяет выводить сообщения 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: Индикация: 20 → номер ошибки: 2.0</p>			
Отображаемые значения	(см. главу 6.3 «Сообщения»)			
P701	Последняя ошибка			
Диапазон показаний	0,0 ... 25,4			
Массивы	[-01] ... [-05]			
Описание	«Последняя ошибка 1...5». В данном параметре хранится информация о пяти последних ошибках (см. главу 6.3 «Сообщения»).			
Примечание	С помощью SimpleBox / ControlBox выбрать соответствующую ячейку памяти 1 ... 5 (номер из массива параметра) и подтвердить действие нажатием кнопки ОК/ВВОД для считывания сохраненного кода ошибки.			
P702	Частота. Ошибка			S
Диапазон показаний	-400,0 ... 400,0 Гц			
Массивы	[-01] ... [-05]			
Описание	«Частота последней ошибки 1 ... 5». Данный параметр сохраняет значение выходной частоты в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для пяти последних ошибок.			
Примечание	С помощью SimpleBox / ControlBox выбрать соответствующую ячейку памяти 1 ... 5 (номер из массива параметра) и подтвердить действие нажатием кнопки ОК/ВВОД для считывания сохраненного значения.			

P703	Последняя ошибка	S
Диапазон показаний	0,0 ... 999,9 А	
Массивы	[-01] ... [-05]	
Описание	«Ток последней ошибки 1 ... 5». Данный параметр сохраняет значение выходного тока в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для пяти последних ошибок.	
Примечание	С помощью SimpleBox / ControlBox выбрать соответствующую ячейку памяти 1...5 (номер из массива параметра) и подтвердить действие нажатием кнопки ОК/ВВОД для считывания сохраненного значения.	
P704	Напряжение. Ошибка	S
Диапазон показаний	0... 600 В AC	
Массивы	[-01] ... [-05]	
Описание	«Напряжение последней ошибки 1 ... 5». Данный параметр сохраняет значение выходного напряжения в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для пяти последних ошибок.	
Примечание	С помощью SimpleBox / ControlBox выбрать соответствующую ячейку памяти 1...5 (номер из массива параметра) и подтвердить действие нажатием кнопки ОК/ВВОД для считывания сохраненного значения.	
P705	Ош-ка цепи пост.тока	S
Диапазон показаний	0 ... 1000 В DC	
Массивы	[-01] ... [-05]	
Описание	«Напряжение в промежуточном контуре последней ошибки 1...5». Данный параметр сохраняет напряжение в промежуточном контуре в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для пяти последних ошибок.	
Примечание	С помощью SimpleBox / ControlBox выбрать соответствующую ячейку памяти 1...5 (номер из массива параметра) и подтвердить действие нажатием кнопки ОК/ВВОД для считывания сохраненного значения.	
P706	Параметры. Ошибка	S
Диапазон показаний	0 ... 3	
Массивы	[-01] ... [-05]	
Описание	«Набор параметров последней ошибки 1...5». Данный параметр сохраняет код набора параметров активного в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение данных для пяти последних ошибок.	
Примечание	С помощью SimpleBox / ControlBox выбрать соответствующую ячейку памяти 1...5 (номер из массива параметра) и подтвердить действие нажатием кнопки ОК/ВВОД для считывания сохраненного кода ошибки.	
P707	ПО версия	
Диапазон показаний	0,0 ... 9999,0	
Массивы	[-01] = Версия	Номер версии (например: V1.0)
	[-02] = Редакция	Номер редакции (например: R1)
	[-03] = Спецверсия ПО	Специальная версия аппаратного или программного обеспечения (например, 0.0). Значение «0» соответствует стандартному исполнению.
Описание	Индикация версии ПО (встроенного ПО), установленного на устройстве	

P708		Состояние Dig.In.	
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0000 0000 0000 0000b ... 1111 1111 1111 1111b	
Описание	Индикация состояния сигнала на цифровых входах		
Отображаемые значения	Значение функция		
	Бит 0	Функция DigIn 1	Состояние сигнала на цифровом входе 1 ... 5
...	...		
	Бит 4	Функция DigIn 5	
	Бит 5	Циф функц Ан1	Цифровое состояние сигнала аналогового входа 1
	Бит 6	Циф функц Ан2	Цифровое состояние сигнала аналогового входа 2
	Бит 7	Термистор PTC	Состояние сигнала на входе позистора PTC
	Бит 8	Цифровой вх 1/1.IOE	Состояние сигнала на цифровом входе 1 ... 4 первого модуля расширения
	
	Бит 11	Цифровой вх 4/1.	
	Бит 12	Цифровой вх 1/2.	Состояние сигнала на цифровом входе 1 ... 4 второго модуля расширения
	
	Бит 15	Цифровой вх 4/2.	
Примечание	SimpleBox:	Производится перевод битов из двоичного вида в шестнадцатеричное значение для индикации.	
	ParameterBox:	Отображение битов (в двоичном виде) по возрастанию слева направо.	
P709		Напряжение AI	
Диапазон показаний	-100,0 ... 100,0 %		
Массивы	[-01] =	Аналоговый вх. 1	Значение для встроенного в ПЧ цифрового входа 1
	[-02] =	Аналоговый вх. 2	Значение для встроенного в ПЧ цифрового входа 2
	[-03] =	Внеш. аналог. вход 1	AIN1 первого модуля расширения вх/вых SK xU4-IOE
	[-04] =	Внеш. аналог. вход 2	AIN2 первого модуля расширения вх/вых SK xU4-IOE
	[-05] =	Модуль установки	SK SSX-3A, BU0040
	[-06] =	Зарезервировано	
	[-07] =	Ан.функц.ЦВх 3	Аналоговая функция цифрового входа 3 ПЧ
	[-08] =	Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 2-го модуля расширения вх/вых», AIN1 второго модуля расширения входов/выходов (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 3)
	[-09] =	Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 2-го модуля расширения вх/вых», AIN2 второго модуля расширения входов/выходов (SK xU4-IOE) (= аналоговый вход 4)
Описание	«Напряжение аналоговых входов». Отображение измеренного аналогового входного значения.		
Примечание	100 % = 10,0 В или 20,0 мА		
P710		Напряж АО1	
Диапазон показаний	0,0 ... 10,0 В		
Массивы	[-01] =	1й IOE	AOУТ первого модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE)
	[-02] =	2й IOE	AOУТ второго модуля расширения вх/вых (SK xU4-IOE)
Описание	«Напряжение аналоговых выходов». Отображение значения, выдаваемого аналоговым выходом.		

P711		Состояние вых. реле	
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0000 0000 0000 0000b ... 1111 1111 1111 1111b	
Описание	Индикация состояния сигнала на цифровых выходах		
Отображаемые значения	Значение функция		
	Бит 0	Функция Dig Out 1	Состояние сигнала цифрового выхода 1
	Бит 1	Мех. Тормоз	Состояние сигнала для функции механического тормоза
	Бит 2	Функция Dig Out 2	Состояние сигнала цифрового выхода 2
	Бит 3	Зарезервировано	Зарезервировано
	Бит 4	Цифровой вых 1/1.	Состояние сигнала на цифровом выходе 1 первого модуля расширения
	Бит 5	Цифровой вых 2/1.	Состояние сигнала на цифровом выходе 2 первого модуля расширения
	Бит 6	Цифровой вых 1/2.	Состояние сигнала на цифровом выходе 1 второго модуля расширения
	Бит 7	Цифровой вых 2/2.	Состояние сигнала на цифровом выходе 2 второго модуля расширения
Примечание	SimpleBox:	Производится перевод битов из двоичного вида в шестнадцатеричное значение для индикации.	
	ParameterBox:	Отображение битов (в двоичном виде) по возрастанию слева направо.	
P714		Время под питанием	
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 h		
Описание	Продолжительность готовности устройства к работе при наличии сетевого напряжения (общее время за весь срок службы устройства).		
P715		Время работы	
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 h		
Описание	Продолжительность периода, в течение которого преобразователь был разблокирован и обеспечивал подачу тока на выход (общее время за весь срок службы устройства).		
P716		Текущая частота	
Диапазон показаний	-400,0 ... 400,0 Гц		
Описание	Отображение рабочей выходной частоты.		
P717		Текущая скорость	
Диапазон показаний	-9999 ... 9999 об/мин		
Описание	Отображение текущей скорости вращения двигателя, рассчитанной преобразователем.		
P718		Текущая уст. частот	
Диапазон показаний	-400,0... 400,0 Гц		
Массивы	[-01] =	текущая уставка частоты, полученная из источника уставки	
	[-02] =	текущая уставка частоты после обработки в машине состояний преобразователя	
	[-03] =	текущая уставка частоты по рампе	
Описание	Отображение заданной уставки частоты.		

P719	Действительный ток				
Диапазон показаний	0,0... 999,9 A				
Описание	Отображение действительного выходного тока.				
P720	Моментный ток				
Диапазон показаний	-999.9 ... 999.9 A				
Описание	<p>Отображение текущего рассчитанного выходного тока, используемого для создания крутящего момента (активного тока). Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209.</p> <ul style="list-style-type: none"> • отрицательные значения = генераторный • положительные значения = двигательный 				
P721	Ток потокосцепления				
Диапазон показаний	-999,9 ... 999,9 A				
Описание	Значение текущего рассчитанного тока потокосцепления (реактивного тока). Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .				
P722	Текущее напряжение				
Диапазон показаний	0 ... 500 В				
Описание	Значение текущего напряжения переменного тока на выходе преобразователя.				
P723	Напряжение -d			S	
Диапазон показаний	-500 ... 500 В				
Описание	„Текущая составляющая напряжения U_d “. Отображение компонента фактического напряжения возбуждения.				
P724	Напряжение -q			S	
Диапазон показаний	-500 ... 500 В				
Описание	„Текущая составляющая напряжения U_q “. Отображение текущего значения напряжения крутящего момента.				
P725	Текущий $\cos(\phi)$				
Диапазон показаний	0,00 ... 1,00				
Описание	Текущее значение вычисленного коэффициента мощности ($\cos \phi$) привода.				
P726	Потребл. мощность				
Диапазон показаний	0,00 ... 300,00 кВА				
Описание	Текущее значение рассчитанной потребляемой мощности. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .				
P727	Механическ. мощность				
Диапазон показаний	-99,99 ... 99,99 кВт				
Описание	Текущее значение рассчитанной эффективной мощности двигателя. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .				

P728	Входное напряжение			
Диапазон показаний	0 ... 1000 В			
Описание	„Напряжение сети“. Отображение фактического напряжения сети электропитания на входе ПЧ. Оно определяется по величине напряжения постоянного тока в промежуточном контуре.			
Примечание	Отображение статистической величины В устройствах, имеющих отдельный источник питания 24 В, при <i>отсутствии сетевого напряжения</i> отображается статистическая величина (например, в устройствах 1 ~ 230 В: P728 = 230 В). Это значение используется для внутренней инициализации.			
P729	Вращающий момент			
Диапазон показаний	-400 ... 400 %			
Описание	Отображение текущего значения крутящего момента. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .			
P730	Потокоцепление			
Диапазон показаний	0 ... 100 %			
Описание	Отображение текущего значения потокоцепления двигателя, рассчитанного преобразователем. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .			
P731	Набор параметров			
Диапазон показаний	0 ... 3			
Описание	Отображение текущего рабочего набора параметров.			
Отображаемые значения	Показание	Функция	Значение	Функция
	0	Набор параметров 1	2	Набор параметров 3
	1	Набор параметров 2	3	Набор параметров 4
P732	Ток фазы U			S
Диапазон показаний	0.0 ... 999.9 А			
Описание	Отображение текущего значения силы тока фазы U.			
Примечание	Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719 , даже если выходные токи симметричны.			
P733	Ток фазы V			S
Диапазон показаний	0.0 ... 999.9 А			
Описание	Отображение текущего значения силы тока фазы V.			
Примечание	Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719 , даже если выходные токи симметричны.			
P734	Ток фазы W			S
Диапазон показаний	0.0 ... 999.9 А			
Описание	Отображение текущего значения силы тока фазы W.			
Примечание	Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719 , даже если выходные токи симметричны.			

P735	Скорость энкодера	S
Диапазон показаний	-9999 ... 9999 об/мин	
Описание	Отображение текущей частоты вращения, возвращаемой инкрементным энкодером. Для этого необходима правильная настройка параметра P301 .	
P736	Напряжение DC-link	
Диапазон показаний	0 ... 1000 В	
Описание	„Напряжение промежуточного контура“. Текущее значение напряжения в промежуточной цепи (цепи постоянного тока).	

Информация

Отображение нестандартных значений

В устройствах, имеющих отдельный источник питания 24 В, при *отсутствии сетевого напряжения* отображается необычно малая величина (например, **P736** \approx 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.

P737	Кoeff исп. тормоза	
Диапазон показаний	0 ... 1000 %	
Описание	<p>«<i>Действительный коэффициент использования тормозного резистора</i>». 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 настроены правильно, отображается нагрузка относительно мощности резистора, указанной в P557.</p> <p>Если правильно задан только параметр P556 (P557=0), отображается частота модуляции тормозного прерывателя. Значение 100 соответствует полному срабатыванию тормозного резистора. 0 означает, что тормозной прерыватель в настоящий момент не активен.</p> <p>Если P556 = 0 и P557 = 0, то по этому параметру можно также узнать о частоте модуляции тормозного прерывателя на преобразователе.</p>	

P739	Температура	
Диапазон показаний	-40 ... 150 °C	
Массивы	[-01] = Темп-ра радиатора	Текущая температура радиатора преобразователя.
	[-02] = Окр. Темп-ра	Текущая температура внутри блока питания преобразователя.
	[-03] = Внутр.Темп-ра ЧП	Показания датчика температуры КТУ, переданные исключительно через дополнительный модуль расширения входов/выходов, настройка функции {30} «Темп-ра двигателя» в параметре (P400).
Описание	Отображение текущей температуры в различных точках измерения.	

P740	Значения BusIn		S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh		
Массивы	[-01] = Упр. слово	Управляющее слово, источник из P509 .	
	[-02] = Уст.знач1(P510/1)		
	...	Данные уставки из главной уставки P510 [-01] .	
	[-04] = Уст.знач3(P510/1)		
	[-05] = Шин.Вх в бит(P480)	Выводимое значение представляет собой значения из всех входных битов источников. Значения разделены оператором «или».	
	[-06] = Данные пар Вх 1		
	...		
	[-10] = Данные пар Вх 5	Данные в процессе передачи параметров: идентификатор задачи (AK), номер параметра (PNU), индекс (IND), значение параметра (PWE1/2)	
	[-11] = Уставка1(P510/2)		
	...	Данные уставки от величины ведущей функции (широкое вещание) - (P502/P503) -, если P509 = 4	
	[-13] = Уст.знач3(P510/2)		
	[-14] = Пароль ПЛК		
	[-15] = Уставка 1 ПЛК		
	...		
	[-19] = Уставка 5 ПЛК	Управляющее слово + данные уставки с ПЛК	
Описание	Данный параметр отображает текущее управляющее слово и уставки, передаваемые по системной шине.		
Примечание	Для отображения значений необходимо выбрать соответствующую систему шин в параметре P509 . Нормирование: см. (раздел 8.10 "Нормирование уставок / текущих значений")		

P741	Значения BusOut		S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh		
Массивы	[-01] = Словосостояния сети	Слово состояния, в соответствии с выбранным значением в P509	
	[-02] = Отпр. знач. в сеть 1		
	...	Текущие значения в соотв. с P543	
	[-04] = Отпр. знач. в сеть 3		
	[-05] = Шин.Вых в бит(P480)	Выводимое значение представляет собой значения из всех выходных битов источников. Значения разделены оператором «или».	
	[-06] = Данные пар Вых 1		
	...	Данные в процессе передачи параметров.	
	[-10] = Данные пар Вых 5		
	[-11] = Тек знач ф.вед.в-ны1		
	...	Текущие значения ведущей функции P502 / P503	
	[-13] = Тек знач ф.вед.в-ны3		
	[-14] = Слово сост. ПЛК	Слово состояния через ПЛК	
	[-15] = Тек.знач. 1 ПЛК		
	...	Текущие значения через ПЛК	
	[-19] = Тек.знач. 5 ПЛК		
Описание	Данный параметр сообщает о текущем слове состояния и действительных значениях, передаваемых через систему шин.		
Примечание	Нормирование:  (см. главу 8.10 «Нормирование уставок / текущих значений»)		

P742	Версия базы данных				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Отображение версии внутренней базы данных преобразователя.				
P743	Преобразователь ID				
Диапазон показаний	0,00 ... 250.00 кВт				
Описание	Отображение номинальной мощности преобразователя частоты.				
P744	Конфигурация опций				
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh				
Описание	Данный параметр содержит информацию о встроенных в преобразователь специальных устройствах. Данные представлены в шестнадцатеричном виде (SimpleBox, система шин). При использовании ParameterBox информация выводится в виде текста.				
Отображаемые значения	Значение функция				
		00h	Стандартные входы / выходы	(SK 250E-FDS-...-A)	
		01h	STO	(SK 260E-FDS-...-A)	
00h	Без модуля расширения	02h	AS-i	(SK 270E-FDS-...-A)	
01h	Энкодер	03h	STO и AS-i	(SK 280E-FDS-...-A)	
02h	POSICON	04h	Стандартные входы / выходы	(SK 250E-FDS-...-HVS-...-A)	
03h	---	05h	STO	(SK 260E-FDS-...-HVS-...-A)	
		06h	AS-i	(SK 270E-FDS-...-HVS-...-A)	
		07h	STO и AS-i	(SK 280E-FDS-...-HVS-...-A)	
P745	AS-i Версия				
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Отображение конфигурации (версии ПО) интерфейса AS-i.				
Область действия	SK 270E-FDS, SK 280E-FDS				
Примечание	При обращении в службу технической поддержки необходимо сообщить эти данные.				

P746	AS-i Статус	
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0 ... 65535
Описание	Отображение текущего состояния интерфейса AS-i (готовность, ошибка, передача данных).	
Область действия	SK 270E-FDS, SK 280E-FDS	
Примечание	Описанный здесь функционал данного параметра доступен только начиная с версии 1.3 интерфейса AS-i (см. параметр P745). При использовании более ранних версий AS-i применимо предыдущее описание.	

[-01] Текущее состояние интерфейса AS-i (готовность, ошибка, передача данных).

Бит 0-3:	Состояние 2-го ведомого устройства
Бит 4-6:	Зарезервировано
Бит 7:	Циклическая передача данных доступна на 2-м ведомом устройстве
Бит 8-11:	Состояние 1-го ведомого устройства
Бит 12-14:	Зарезервировано
Бит 15:	Циклическая передача данных доступна на 1-м ведомом устройстве
	Во время обновления встроенного программного обеспечения AS-i биты 14 и 15 = 1

Значение битов 8 ... 11	Состояние 1-го ведомого устройства
0	Напряжение AS-i отключено
3	Контроллер 1го ведомого устройства недоступен
4	Сброс
6	ADR = 0
7	NODEX (No Data Exchange)
8	DEX (Data Exchange)
9	Активное изменение конфигурации

Значение битов 0 ... 3	Состояние 2-го ведомого устройства
0	Напряжение AS-i отключено
3	Контроллер 2го ведомого устройства недоступен
4	Сброс
6	ADR = 0
7	NODEX (No Data Exchange)
8	DEX (Data Exchange)
9	Активное изменение конфигурации

[-02] Активная конфигурация AS-i (см. **P565**).

Бит 0-5:	Активная конфигурация AS-i												
Бит 6-15:	Зарезервировано												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Значение</th> <th>Режим AS-i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>4IO+СТТ2=7.A.7+7.A.5, двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4IO+4IO=7.A.7+7.A.7, двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4IOStd=7.F, одинарное ведомое устройство со стандартным адресным пространством</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>4IOExt=7.A.7, одинарное ведомое устройство с расширенным адресным пространством</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>4IOExt=7.A.7, одинарное ведомое устройство с расширенным адресным пространством</td> </tr> </tbody> </table>	Значение	Режим AS-i		4IO+СТТ2=7.A.7+7.A.5, двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством	1	4IO+4IO=7.A.7+7.A.7, двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством	2	4IOStd=7.F, одинарное ведомое устройство со стандартным адресным пространством	16	4IOExt=7.A.7, одинарное ведомое устройство с расширенным адресным пространством	32	4IOExt=7.A.7, одинарное ведомое устройство с расширенным адресным пространством
Значение	Режим AS-i												
	4IO+СТТ2=7.A.7+7.A.5, двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством												
1	4IO+4IO=7.A.7+7.A.7, двойное ведомое устройство с расширенным адресным пространством												
2	4IOStd=7.F, одинарное ведомое устройство со стандартным адресным пространством												
16	4IOExt=7.A.7, одинарное ведомое устройство с расширенным адресным пространством												
32	4IOExt=7.A.7, одинарное ведомое устройство с расширенным адресным пространством												

[-03] Данные с ведущего на ведомое устройство 1

[-04] Данные с ведущего на ведомое устройство 2

[-05] Биты параметров ведомых устройств 1 и 2

Вывод битов параметров, назначенных для ведущего устройства AS-i. Значения отдельных битов зависят от выбранного профиля.

Бит 0-3: Биты параметров 0 – 3 от 2-го ведомого устройства

Бит 4-7: Зарезервировано

Бит 8-11: Биты параметров 0 – 3 от 1-го ведомого устройства

Бит 12-15: Зарезервировано

P747	Диапазон U питания		
Диапазон показаний	0 ... 2		
Описание	«Диапазон напряжения питания преобразователя». Отображает диапазон напряжений сети, для работы в котором предназначено устройство.		
Отображаемые значения	Значение функция		
	0	100 В ... 120 В	
	1	200 В ... 240 В	
	2	380 В ... 480 В	

P748	Состояние CANopen			S												
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0 ... 65535														
Описание	Отображение состояния системной шины (CANopen).															
Отображаемые значения	Значение	Наименование	Описание													
	Бит 0	Питание шины 24 В	Подача питания 24 В (шины)													
	Бит 1	Bus Warning	CANbus в состоянии «Bus Warning» (предупреждение шины)													
	Бит 2	Bus Off	CANbus в состоянии «Bus Off» (шина выкл.)													
	Бит 3	Системная шина → шинный модуль онлайн	внешний шинный модуль (например, SK xU4- PBR) онлайн													
	Бит 4	Системная шина → дополнительный модуль 1 (ZBG1) онлайн	внешний модуль расширения входов/выходов 1 (например, SK xU4- IOE) онлайн													
	Бит 5	Системная шина → дополнительный модуль 2 (ZBG2) онлайн	внешний модуль расширения входов/выходов 2 (например, SK xU4- IOE) онлайн													
	Бит 6	Протокол модуля CAN	0 = CAN / 1 = CANopen													
	Бит 7	Зарезервировано														
	Бит 8	Отправлено сообщение загрузки (Bootup Message)	Инициализация завершена													
	Бит 9	Состояние NMT CANopen	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Состояние NMT CANopen</th> <th>Бит 10</th> <th>Бит 9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stopped =</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Pre-Operational =</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Operational =</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Состояние NMT CANopen	Бит 10	Бит 9	Stopped =	0	0	Pre-Operational =	0	1	Operational =	1	0
Состояние NMT CANopen	Бит 10	Бит 9														
Stopped =	0	0														
Pre-Operational =	0	1														
Operational =	1	0														
	Бит 10	Состояние NMT CANopen														

P749	Состояние микропер.																	
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0000 0000 0000 0000b ... 1111 1111 1111 1111b																
Описание	Этот параметр отображает различные внутренние конфигурации.																	
	Бит 0:	Адрес системной шины (бит 0)																
	Бит 1:	Адрес системной шины (бит 1)																
			<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																
	Бит 2:	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																

P750	Стат-ка сверхтока			S
Диапазон показаний	0 ... 9999			
Описание	Количество сообщений о перегрузке по току за время эксплуатации P714 .			

P751	Стат-ка перенапряж			S
Диапазон показаний	0 ... 9999			
Описание	Количество сообщений о превышении напряжения за время эксплуатации P714 .			

P752	Стат-ка отказ сети				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Количество отказов сети за время эксплуатации P714 .				
P753	Стат-ка перегрева				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Количество неисправностей вследствие перегрева за время эксплуатации P714 .				
P754	Стат-ка ошиб. парам.				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Количество ошибок потери параметров за время эксплуатации P714 .				
P755	Стат-ка ошиб. системы				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Количество ошибок системы за время эксплуатации P714 .				
P756	Стат-ка зависаний				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Количество ошибок превышения времени ожидания за время эксплуатации P714 .				
P757	Стат-ка ошиб. польз.				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Описание	Количество ошибок абонентских систем самоконтроля за время эксплуатации P714 .				
P760	Входное ток				S
Диапазон показаний	0,0 ... 999,9 A				
Описание	Отображение текущего значения входного тока.				
P780	device id				
Диапазон показаний	0 ... 9 и A ... Z				
Массивы	[-01] = ... [-12]				
Описание	Индикация серийного номера устройства (12 символов).				
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • Отображение через NORDCON: в виде полного связанного серийного номера устройства. • Отображение через шину: в виде кода ASCII (десятичный формат). Каждый массив должен считываться отдельно. 				
P799	Моточасы посл.ош-ка				
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 ч				
Массивы	[-01] ... [-05]				
Описание	«Моточасы последней ошибки». В данном параметре отображается состояния счетчика времени эксплуатации (моточасов) (P714) на момент возникновения последней ошибки. Массив [01] ... [05] соответствует номеру последней ошибки 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 "Опции управления и настройки параметров ") (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	Причина
Группа	Описание в P700 [-01] / P701	Текстовое сообщение в модуле ParameterBox	
E001	1.0	Перегрев преобразователя « <i>Перегрев преобразователя</i> » (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Недопустимая температура. Эта ошибка генерируется, если значение температуры, полученное при измерении, больше максимально допустимого либо меньше минимально допустимого значения. <ul style="list-style-type: none"> В зависимости от причины: понизить или повысить температуру окружающей среды Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу Проверить степень загрязнения устройства
	1.1	Перегрев Внутри преобр. « <i>Перегрев внутри преобразователя</i> » (Внутри преобразователя)	
E002	2.0	Перегрев позистора двигателя « <i>Перегрев, позистор двигателя</i> »	Сработало температурное реле двигателя <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить скорость вращения двигателя Использовать внешний вентилятор для охлаждения двигателя
	2.1	Перегрев, характеристика I²t двигателя « <i>Перегрев, характеристика I²t двигателя</i> » Только если в параметре (P535) указан двигатель I ² t.	Запрос от двигателя I ² t (рассчитанный перегрев) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить скорость вращения двигателя
	2.2	Перегрев, внешн. торм. резистор « <i>Перегрев внешнего тормозного резистора</i> » Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Запрос от реле температуры (например, тормозного сопротивления) <ul style="list-style-type: none"> Низкий входной цифровой сигнал Проверить подключение и датчик температуры
E003	3.0	Перегр. по току I²t	Инвертор: предельное значение I ² t, например, > 1,5 x I _n в течение 60 с (учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> Длительная перегрузка на выходе преобразователя Ошибка энкодера (разрешение, неисправность, контакт)
	3.1	Перегрузка клампера	Тормозной прерыватель (клампер): Достигнуто предельное значение I ² t, значение превышено в 1,5 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, при наличии, а также P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> Не допускать перегрузки тормозного резистора

6 Отображение информации о состояниях

	3.2	Перегрузка IGBT Контроль 125 %	Снижение мощности (Derating) <ul style="list-style-type: none"> • 220 % Перегрузка по току • Слишком высокий ток тормозного прерывателя • Для приводов вентиляторов: включить подхват частоты (P520)
	3.3	Перегрузка IGBTfast Контроль 150 %	Снижение мощности (Derating) <ul style="list-style-type: none"> • 230 % Перегрузка по току • Слишком высокий ток тормозного прерывателя
	3.4	Перегруз торм.прер.	Прерыватель сверхтока сработал дважды в течение 50 мс <ul style="list-style-type: none"> • Слишком высокий ток тормозного прерывателя • Короткое замыкание или слишком низкое сопротивление тормозного резистора
E004	4.0	Перегрузка по току в модуле	Сигнал ошибки из модуля (кратковременный). Наличие короткого замыкания или неисправность заземления на выходе ПЧ. <ul style="list-style-type: none"> • Слишком длинный кабель двигателя. • Использовать на выходе внешний дроссель. • Неисправность тормозного резистора или недостаточное сопротивление → P537 не выключать! Возникновение такой ошибки может привести к значительному сокращению срока службы и повреждению устройства.
	4.1	Перегрузка по току, изм. тока <i>«Перегрузка по току, измерение тока»</i>	Произошло достижение пороговой величины P537 (импульсное отключение тока) не менее трех раз в течение 50 мс (если параметры P112 и P536 отключены). <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка преобразователя • Движение приводного механизма затруднено, используется привод недостаточной мощности • Слишком пологая кривая линейного изменения нагрузки (P102/P103) → увеличить время изменения • Проверить характеристики двигателя (P201 ... P209)
	4.5	Перегрузка по току/короткое замыкание встроенного тормозного выпрямителя <i>"Перегрузка по току/короткое замыкание встроенного тормозного выпрямителя"</i>	Электромеханический тормоз поврежден <ul style="list-style-type: none"> • Подключен электромеханический тормоз с недопустимыми электрическими характеристиками → Проверить параметры подключения

E005	5.0	Перенапряжение Ud	<p>Слишком высокое напряжение в промежуточной цепи</p> <ul style="list-style-type: none"> Увеличить время замедления (P103) При необходимости, установить режим отключения (P108) с задержкой (кроме грузоподъемного оборудования) Увеличить время аварийного останова (P426) Колебательная частота вращения (например, из-за больших инерционных масс) → при необходимости настроить кривую U/f (P211, P212) <p>Устройства с тормозным прерывателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> Обеспечить рекуперацию энергии посредством тормозного резистора Проверить исправность тормозного резистора (повреждение кабеля) Слишком большое сопротивление подключенного тормозного резистора
	5.1	Перенапряжение сети	<p>Слишком большое напряжение в сети электропитания.</p> <ul style="list-style-type: none"> См. технические характеристики (📖 Раздел 7)
E006	6.0	Сменить ошибку	<p>Слишком низкое напряжение в промежуточной цепи</p> <ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение сети См. технические характеристики (📖 Раздел 7)
	6.1	Низкое напряжение в сети	<ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение сети См. технические характеристики (📖 Раздел 7)
E007	7.0	Сбой питающей сети	<p>Ошибка подключения сети</p> <ul style="list-style-type: none"> одна из фаз не подключена несимметричная сеть
	7.1	Ошибка фазы DC-звена	<p>Слишком низкое напряжение в промежуточной цепи</p> <ul style="list-style-type: none"> одна из фаз не подключена кратковременное превышение нагрузки
По пункту 7.1:			<p>Устройства с внешним источником 24 В DC, питание блока управления:</p> <p>Это сообщение об ошибке также появляется в том случае, если сетевое напряжение отключено, но на блок управления продолжает подаваться 24 В постоянного тока.</p> <p>После восстановления питания от сети следует сбросить данное сообщение об ошибке. Только после этого преобразователь частоты может быть разблокирован.</p>
E008	8.0	Потеря параметра (EEPROM - превышено максимальное значение)	<p>Ошибка в данных EEPROM</p> <ul style="list-style-type: none"> Версия программного обеспечения, в котором производится сохранение набора данных, не соответствует версии программного обеспечения преобразователя частоты. <p>ПРИМЕЧАНИЕ Параметры, содержащие ошибку, будут загружены повторно автоматически (заводская настройка).</p> <ul style="list-style-type: none"> Электромагнитные помехи (см. также E020)
	8.1	Неправильный тип преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность EEPROM.
	8.2	зарезервировано	

6 Отображение информации о состояниях

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"> Отключить и снова включить питающее напряжение. 	
8.4	Внутренняя ошибка EEPROM (неверная версия базы данных)		
8.7	Разные копии EEPROM		
E009	---	зарезервировано	
E010	10.0	Время ожидания шины	<p>Превышено время ожидания при передаче блока данных / откл. шины 24 В внутр. CANbus</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректная передача данных. Проверить параметр P513. Проверить физические соединения шины. Проверить выполнение программы протокола шины. Проверить основную шину. Проверить электропитание 24 В внутренней шины CAN / CANopen. Ошибка <i>защиты узла</i> (внутренний модуль CANopen) Ошибка <i>отключения шины</i> (внутренний модуль CANbus)
	10.2	Опция времени ожидания шины	<p>Превышено время ожидания, установленное для передачи блока данных в узел</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректная передача блока данных. Проверить физические соединения шины. Проверить выполнение программы протокола шины. Проверить основную шину. ПЛК в состоянии "СТОП" или "ОШИБКА".
	10.4	Ошибка инициализации	<p>Ошибка инициализации узла</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить электропитание узла шины. Неправильное положение DIP-переключателя подключенной расширительной платы входов/выходов
	10.1	Системная ошибка	Системная ошибка узла
	10.3		<ul style="list-style-type: none"> Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной.
	10.5		<u>Модуль расширения входов/выходов:</u>
	10.6		<ul style="list-style-type: none"> Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения Короткое замыкание на аналоговом выходе
	10.7		
	10.9	Нет узла/P120	<p>Узел, внесенный в параметр P120, отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения

E011	11.0	Управл. входы	Ошибка аналого-цифрового преобразователя Внутренний модуль управляемых входов (внутренняя шина данных) неисправен или находится под воздействием радиоизлучения (ЭМС). <ul style="list-style-type: none"> • Проверить разъемы управления на наличие короткого замыкания. • Снизить уровень электромагнитных помех, проложив управляющий кабель отдельно сетевого. • Обеспечить надлежащее заземление устройства и экрана.
E012	12.0	Внешний сторожевой таймер	На одном из цифровых входов выбрана функция «Сторожевой таймер», а длительность импульса на соответствующем цифровом входе превышает время, заданное в параметре P460 >Время сторожевого таймера <. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения • Проверить настройку параметра P460
	12.1	Предельное значение двигателя / параметр заказчика <i>«Порог отключения двигателя»</i>	Достигнут порог отключения двигателя P534 [-01]. <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-01])
	12.2	Порог отключения генератора <i>«Порог отключения генератора»</i>	Достигнут порог отключения генератора P534 [-02]. <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-02])
	12.3	Предельное значение крутящего момента	Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.
	12.4	Предельное значение тока	Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.
	12.5	Монитор нагрузки	Отключение из-за недопустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) для времени, заданного в параметре (P528). <ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать нагрузку • Изменить предельные значения ((P525) ... (P527)) • Увеличить время задержки (P528) • Изменить режим контроля (P529)
	12.8	Минимальное значение аналогового входа	Отключение из-за выхода за нижний предел 0 % значения компенсации (P402) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».
	12.9	Максимальное значение аналогового входа	Отключение из-за выхода за верхний предел 100% значения компенсации (P403) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1 или 2».
E013	13.0	Ошибка энкодера	Отсутствие сигналов от энкодера. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить сигнал «Sense», при наличии • Проверить питающее напряжение энкодера
	13.1	Ошибка скольжения <i>«Ошибка скольжения»</i>	Слишком большое отклонение скорости вращения <ul style="list-style-type: none"> • Увеличить уставку в P327 • Увеличить уставку в P328

6 Отображение информации о состояниях

13.2	Управление отключ.	Управление отключением активируется, если : <i>требуемое время замедления > 1,5 x время замедления (P103) + 2 с</i> Ошибка скольжения привела к отключению устройства. Двигатель не может следовать уставке. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить данные двигателя в параметрах P201-P209! (важно для регулятора тока) • Проверить соединение обмоток двигателя • В серво-режиме проверить настройки энкодера в параметрах начиная с P300 и далее • Увеличить уставку границы моментного тока в параметре P112 • Увеличить уставку ограничения тока в параметре P536 • Проверить и при необходимости увеличить время замедления P103 	
13.5	зарезервировано	Сообщение об ошибке для POSICON → см. дополнительное руководство	
13.6	зарезервировано	Сообщение об ошибке для POSICON → см. дополнительное руководство	
E014	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство
E015	---	зарезервировано	
E016	16.0	Ошибка фазы двигателя	Не подключена фаза двигателя. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P539 • Проверить подключение двигателя
	16.1	Контроль тока возбуждения <i>Контроль тока возбуждения</i>	Не достигнуто нужное значение тока возбуждения в момент включения. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P539 • Проверить подключение двигателя
E018	18.0	зарезервировано	Сообщение об ошибке «Безопасная блокировка импульса» см. дополнительное руководство
E019	19.0	Идентификация параметра <i>«Идентификация параметра»</i>	Не удалось автоматически идентифицировать подсоединенный двигатель <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключение двигателя • Проверить сохраненные настройки двигателя (P201...P209) • Режим работы в замкнутом контуре PMSM – CFC: Некорректное положение ротора двигателя относительно инкрементного датчика. Выполнить определение положения ротора (первая разблокировка после сигнала "Вкл. сети" только при неподвижном двигателе) (P330)
	19.1	Некорректное подключение звезда-треугольник <i>«Некорректное подключение двигателя по схеме звезда-треугольник»</i>	

E020	20.0	зарезервировано		
E021	20.1	Watchdog (схема самоконтроля)		
	20.2	Stack Overflow (переполнение стека)		
	20.3	Stack Underflow (незагруженность стека)		
	20.4	Undefined Opcode (неизвестный код операции)		
	20.5	Protected Instruct. (защищенная команда) «Защищенная команда»		
	20.6	Illegal Word Access (обращение к запрещенному слову)		
	20.7	Illegal Inst. Access (обращение к запрещенной команде) «Обращение к запрещенной команде»	Системная ошибка при выполнении команды, вызванная электромагнитными помехами. <ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать указания по прокладке кабеля и проводов • Использовать внешний сетевой фильтр • Заземлить устройство надлежащим образом 	
	20.8	Prog.speicher Fehler (ошибка ЗУ) «Ошибка запоминающего устройства» (EEPROM)		
	20.9	Dual-Ported RAM (двухпортовая память)		
	21.0	NMI Fehler (немаскируемое прерывание) (не используется аппаратным обеспечением)		
	21.1	PLL Fehler (ошибка ФАПЧ)		
	21.2	Ошибка ФАПЧ «Превышение»		
	21.3	PMI Fehler „Access Error“ (прерывание платформы, ошибка доступа)		
	21.4	Userstack Overflow (переполнение пользовательского стека)		
E022	---	зарезервировано		Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
E023	---	зарезервировано		Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
E024	---	зарезервировано		Сообщение об ошибке ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
E025	25.1	RS485.Энкод.Связь «Связь с энкодером RS485»		Ошибка передачи данных энкодера через интерфейс RS485 (ошибка контрольной суммы CRC) <ul style="list-style-type: none"> • Плохое экранирование провода • Неправильное разрешение энкодера (BISS, SSI) • SSI не поддерживает передачу Multiply Transmit (Умнож.-Передач.)(P617)

6 Отображение информации о состояниях

25.2	Нет RS485 энк. «Нет соответствующего универсального энкодера»	Нет подключения к выбранному энкодеру через интерфейс RS485. <ul style="list-style-type: none"> Неправильно подключен энкодер или кабель передачи данных Отсутствует напряжение на энкодере Отключен серворежим в параметре P300 или контроль положения в параметре P600 Неправильно указан тип энкодера, проверить параметр P604.
25.4	RS485.энкодер.ошибка «Ошибка энкодера RS485»	Энкодер RS485 отправил на преобразователь частоты сообщение о внутренней ошибке. <ul style="list-style-type: none"> Перезапустить энкодер.

Предупреждения

Отображение через Simple- / ControlBox		Предупреждение Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина <ul style="list-style-type: none"> Устранение
Группа	Описание в P700 [-02]		
C001	1.0	Перегрев преобразователя «Перегрев преобразователя» (охладитель преобразователя)	Контроль температуры преобразователя Предупреждение, достигнута граница допустимого диапазона температур. <ul style="list-style-type: none"> Понизить температуру окружающей среды Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу Проверить степень загрязнения устройства
C002	2.0	Перегрев двиг. РТС «Перегрев, позистор двигателя»	Предупреждение от позистора (достигнут порог отключения) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить частоту вращения двигателя Использовать внешний вентилятор
	2.1	Перегрев двиг. I²t «Перегрев, характеристика I ² t двигателя» Только если запрограммирован «Квадр ток двигателя» (P535).	Предупреждение: Контроль I ² t-двигателя (за время, указанное в параметре (P535), номинальный ток был превышен в 1,3 раза) <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель Повысить частоту вращения двигателя
	2.2	Т-ра внешн. резистора «Перегрев внешнего тормозного резистора» Перегрев через цифровой вход (P420 [...])={13}	Предупреждение: Сработало реле температуры (например, тормозной резистор) <ul style="list-style-type: none"> Низкий входной цифровой сигнал
C003	3.0	Перегрузка по току, недопустимое значение I²t	Предупреждение: Инвертор: Достигнуто предельное значение I ² t, например, > 1,3 x I _n за 60 с (следует учитывать также параметр P504) <ul style="list-style-type: none"> Длительная перегрузка на выходе преобразователя

	3.1	Перегрузка по току (I^2t), прерыватель	<p>Осторожно: Недопустимое значение I^2t, значение превышено в 1,3 раза в течение 60 секунд (учитывать P554, а также, если имеются, параметры P555, P556, P557)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не допускать перегрузки тормозного резистора
	3.5	Предельная величина тока крутящего момента	<p>Предупреждение: достигнута граница допустимых значений моментного тока</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить (P112)
	3.6	Предельные значения тока	<p>Предупреждение: достигнута граница допустимых значений тока</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить (P536)
C004	4.1	Перегрузка по току, изм. тока «Перегрузка по току, измерение тока»	<p>Предупреждение: Активно импульсное отключение. Достигнуто значение, при котором производится активация импульсного отключения (P537). Активация возможна, если отключены параметры P112 и P536.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка преобразователя • Движение приводного механизма затруднено, используется привод недостаточной мощности • Слишком пологая кривая линейного изменения нагрузки (P102/P103) → увеличить время изменения • Проверить характеристики двигателя (P201 ... P209) • Выключить компенсацию скольжения (P212)
C008	8.0	Потеря параметра	<p>Предупреждение: Не 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	Предельное значение двигателя / параметр заказчика «Порог отключения двигателя»	<p>Предупреждение: Превышено 80 % предельного значения отключения двигателя (P534 [-01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-01])
	12.2	Предельное значение генератора «Порог отключения генератора»	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % значения отключения генератора (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель • Увеличить значение параметра (P534 [-02])
	12.3	Предельное значение крутящего момента	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 12.</p>
	12.4	Предельное значение тока	<p>Предупреждение: Достигнуто 80 % предельного значения потенциометра или источника уставки. P400 = 14.</p>
	12.5	Монитор нагрузки	<p>Предупреждение о выходе за верхний или нижний предел допустимых значений крутящего момента нагрузки ((P525) ... (P529)) за половину времени, указанного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать нагрузку • Изменить предельные значения ((P525) ... (P527)) • Увеличить время задержки (P528)

Сообщение с блокировкой включения

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

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

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

6.4 Вопросы и ответы: Неисправности

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

6 Отображение информации о состояниях

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

Табл. 5: Вопросы и ответы: Неисправности

7 Технические характеристики

7.1 Общие характеристики преобразователя частоты

Функция	Спецификация									
Выходная частота	0,0 ... 400,0 Гц									
Частота ШИМ	3,0 ... 16,0 кГц, заводские установки = 6 кГц Снижение мощности > 6 кГц для устройства 400 В									
Допустимые перегрузки	150 % на 60 с, 200 % на 3,5 с									
Коэффициент полезного действия (КПД)	> 95%, в зависимости от типоразмера									
Энергоэффективность	IE2									
Сопротивление изоляции	> 5 МΩ									
Ток утечки	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 16 мА при стандартной конфигурации для работы в сетях с заземлением TN / TT ≤ 30 мА, при конфигурации для работы в сетях IT Значения действительны при частоте ШИМ от 4 до 16 кГц (см. также параметр P504) 									
Рабочая температура/температура окружающей среды	-25°C ... +40°C, подробное описание (включая предельные значения в соответствии с UL) по типам устройств и режимам эксплуатации см.(глава 7.2)									
Температура хранения и транспортировки	-25°C ... +60/70°C									
Длительное хранение	(глава 9.1)									
Степень защиты	Без вентилятора: IP65, с вентилятором: IP55 (глава 1.9)									
Максимальная высота установки над уровнем моря	до 1000 м Без снижения мощности 1000...2000 м: Снижение мощности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 3 2000...4000 м: Снижение мощности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 2, на сетевой вход необходимо установить внешнюю защиту от перенапряжения									
Условия эксплуатации	<table border="0"> <tr> <td><i>Транспортировка</i> (IEC 60721-3-2:)</td> <td>механические: 2M2</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Эксплуатация</i> (IEC 60721-3-3):</td> <td>механические: 3M6</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>климатические: 3K3 (IP55)</td> <td>3K3 (IP65)</td> </tr> </table>	<i>Транспортировка</i> (IEC 60721-3-2:)	механические: 2M2		<i>Эксплуатация</i> (IEC 60721-3-3):	механические: 3M6			климатические: 3K3 (IP55)	3K3 (IP65)
<i>Транспортировка</i> (IEC 60721-3-2:)	механические: 2M2									
<i>Эксплуатация</i> (IEC 60721-3-3):	механические: 3M6									
	климатические: 3K3 (IP55)	3K3 (IP65)								
Защита окружающей среды	<table border="0"> <tr> <td><i>Энергоберегающая функция</i></td> <td>(глава 8.7), см. P219</td> </tr> <tr> <td><i>ЭМС</i></td> <td>(глава 8.3)</td> </tr> <tr> <td><i>Ограничение использования вредных веществ (RoHS)</i></td> <td>(глава 1.6)</td> </tr> </table>	<i>Энергоберегающая функция</i>	(глава 8.7), см. P219	<i>ЭМС</i>	(глава 8.3)	<i>Ограничение использования вредных веществ (RoHS)</i>	(глава 1.6)			
<i>Энергоберегающая функция</i>	(глава 8.7), см. P219									
<i>ЭМС</i>	(глава 8.3)									
<i>Ограничение использования вредных веществ (RoHS)</i>	(глава 1.6)									
Средства защиты от	<table border="0"> <tr> <td>перегрева преобразователя частоты</td> <td>короткого замыкания, замыкания на землю</td> </tr> <tr> <td>недостаточного и избыточного напряжения</td> <td>перегрузки, холостого хода</td> </tr> </table>	перегрева преобразователя частоты	короткого замыкания, замыкания на землю	недостаточного и избыточного напряжения	перегрузки, холостого хода					
перегрева преобразователя частоты	короткого замыкания, замыкания на землю									
недостаточного и избыточного напряжения	перегрузки, холостого хода									
Контроль температуры двигателя	Защита двигателя I ² t, позистор / биметаллический переключатель									
Регулировка и управление	Бездатчиковое векторное управление (ISD), линейная вольт-частотная характеристика U/f, управление по вектору напряжения 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	<table border="0"> <tr> <td><i>Стандартная конфигурация</i></td> <td>RS485 (USS) (только для блоков задания параметров) RS232 (Single Slave) Системная шина</td> </tr> <tr> <td><i>Опция</i></td> <td>Встроенный AS-интерфейс (глава 4.5) Различные шинные модули (глава 3.3.1)</td> </tr> </table>	<i>Стандартная конфигурация</i>	RS485 (USS) (только для блоков задания параметров) RS232 (Single Slave) Системная шина	<i>Опция</i>	Встроенный AS-интерфейс (глава 4.5) Различные шинные модули (глава 3.3.1)					
<i>Стандартная конфигурация</i>	RS485 (USS) (только для блоков задания параметров) RS232 (Single Slave) Системная шина									
<i>Опция</i>	Встроенный AS-интерфейс (глава 4.5) Различные шинные модули (глава 3.3.1)									
Гальваническая развязка	Управляющие клеммы									
Электрическое подключение	<table border="0"> <tr> <td><i>Блок питания</i></td> <td>(глава 2.3.2)</td> </tr> <tr> <td><i>Блок управления</i></td> <td>(глава 2.3.3)</td> </tr> </table>	<i>Блок питания</i>	(глава 2.3.2)	<i>Блок управления</i>	(глава 2.3.3)					
<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-	
		Типоразмер	0	1	1	1	1	
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)		400 В	0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт	1,1 кВт.	1,5 кВт	
		480 В	½ л.с.	¾ л.с.	1 л.с.	1½ л.с.	2 л.с.	
Сетевое напряжение		400 В	3 AC 380 ... 500 В, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Гц					
Входной ток		ср.кв.знач. ¹⁾	1,1 А	1,7 А	2,2 кВт	2,9 А	3,8 А	
		FLA ²⁾	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		ср.кв.знач. ¹⁾	1,3 А	1,7 А	2,3 А	3,1 А	4,0 А	
		FLA ²⁾	1,2 А	1,5 А	2,1 А	2,8 А	3,6 А	
мин. сопротивление тормозного резистора	Дополнительное оснащение		320 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	
Макс. длительная мощность / Макс. ток длительной нагрузки								
			S1-40°C	0,37кВт / 1,3А	0,55кВт / 1,7А	0,75кВт / 2,3А	1,1кВт / 3,1А	1,5кВт / 4,0А
			Предохранители (AC) общего типа (рекомендуемые)					
инерционный			10 А ⁴⁾	10 А ⁴⁾	10 А ⁴⁾	10 А ⁴⁾	10 А ⁴⁾	
			Максимально допустимые предохранители и автоматические выключатели UL/CSA в соответствии с отчетом (отдельный/ группа предохранителей)					
		Токк.з. (Isc) ⁵⁾ [A]						
Класс (class)			20 000	65 000				
Плавкий	CC, J, R, T, G, RK1, RK5	X	20 А	30 А	30 А	30 А	30 А	
СВ ⁶⁾	480 В	X	20 А	30 А	30 А	30 А	30 А	
	500 В	X	20 А	30 А	30 А	30 А	30 А	

1) Учитывать график снижения мощности (☞ раздел (см. главу 8.4 «Пониженная выходная мощность»)).

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 для группы предохранителей: 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» (размыкатель с обратной зависимостью по времени) по UL 489

Тип устройства		SK 2xxE-FDS-...	-221-340-	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-	
Типоразмер			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	400 В	3 AC 380 ... 500 В, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Гц						
Входной ток	ср.кв.знач. ¹⁾		4,9 А	7,0 А	8,9 А	11,7 А	15,0 А	
	FLA ²⁾		4,4 А	6,3 А	8,0 А	10,6 А	13,7 А	
Выходное напряжение	400 В	3 AC 0 ... сетевое напряжение						
Выходной ток	ср.кв.знач. ¹⁾		5,5 А	7,5 А	9,5 А	12,5 А	16,0 А	
	FLA ²⁾		4,9 А ³⁾	6,7 А ³⁾	8,5 А ³⁾	11,0 А ³⁾	14,2 А ³⁾	
мин. 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
Предохранители (AC) общего типа (рекомендуемые)								
			инерционный	10 А ⁴⁾	16 А ⁴⁾	16 А ⁴⁾	20 А ⁴⁾	25 А ⁴⁾
Класс (class)			Токк.з. (I _{sc}) ⁵⁾ [А]	Максимально допустимые предохранители и автоматические выключатели UL/CSA в соответствии с отчетом (отдельный/ группа предохранителей)				
				20 000	65 000			
Плавкий	CC, J, R, T, G, RK1, RK5	X		30 А	30 А	30 А	30 А	30 А
СВ ⁶⁾	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 график снижения мощности (☞ раздел (см. главу 8.4 «Пониженная выходная мощность»)).

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 для группы предохранителей: 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» (размыкатель с обратной зависимостью по времени) по UL 489

8 Дополнительная информация

8.1 Обработка уставки

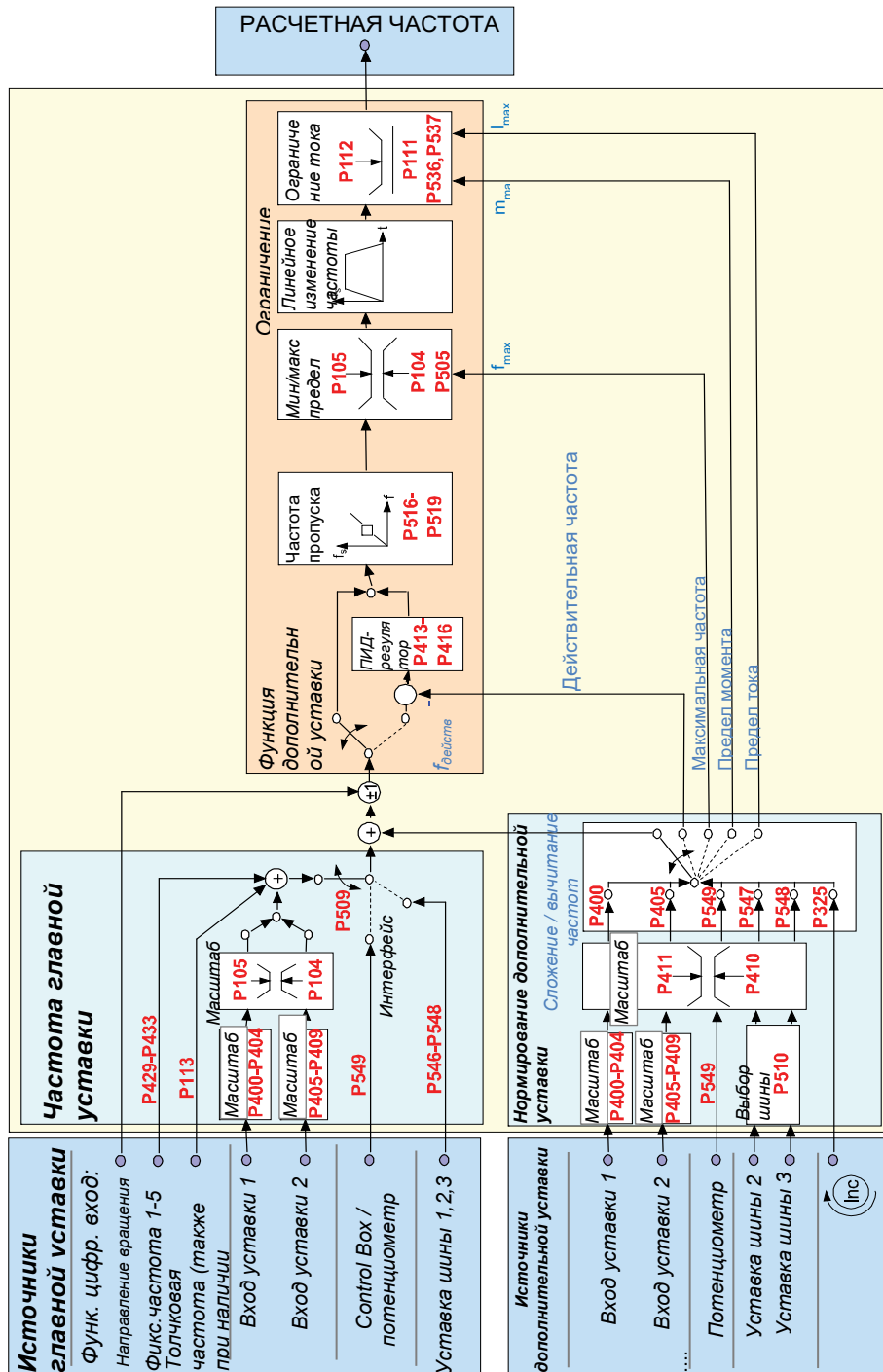
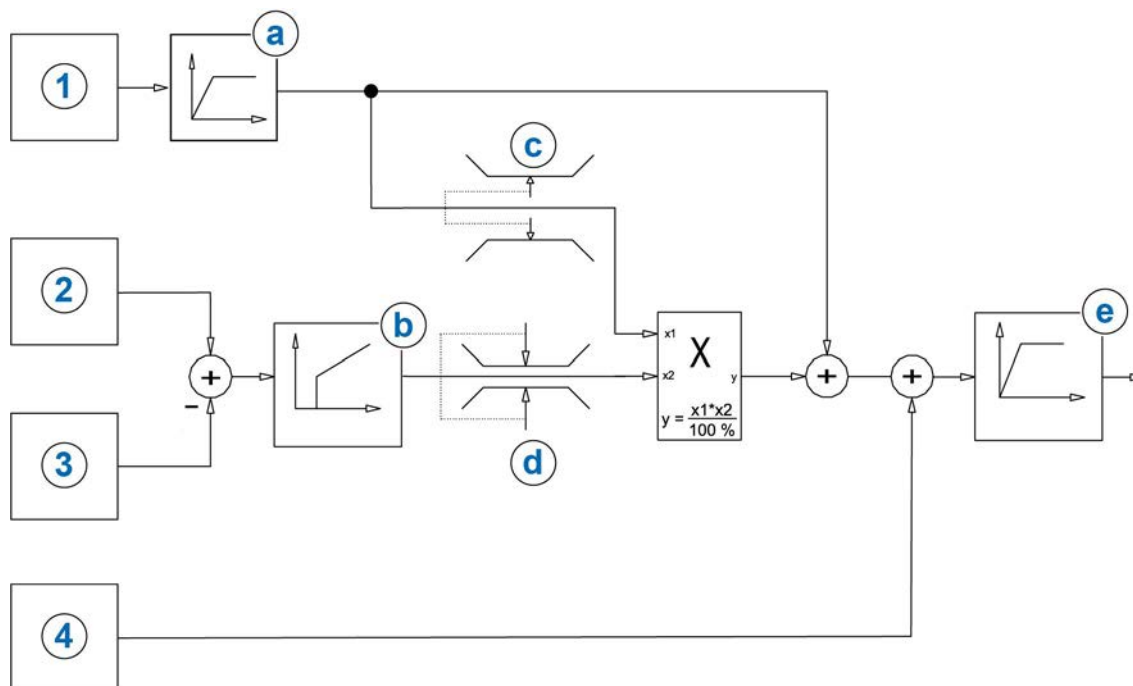


Рис. 3: Обработка уставки

8.2 Регулятор процесса

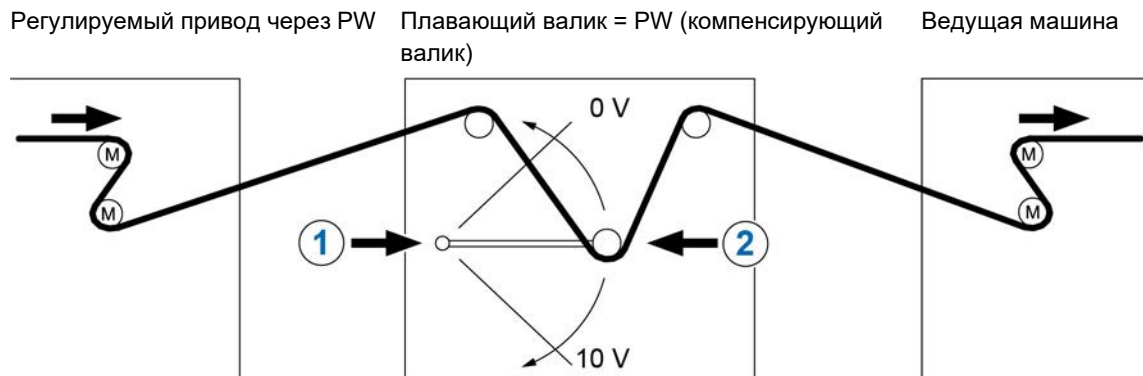
Регулятор процесса - это Пи-регулятор с возможностью ограничения выходной величины. Кроме того, выходные значения можно нормировать относительно ведущей уставки в процентном соотношении. Таким образом с помощью ПИ-регулятора можно управлять подсоединенным к нему приводом исходя из значения ведущей уставки и регулировать соответствующие характеристики привода



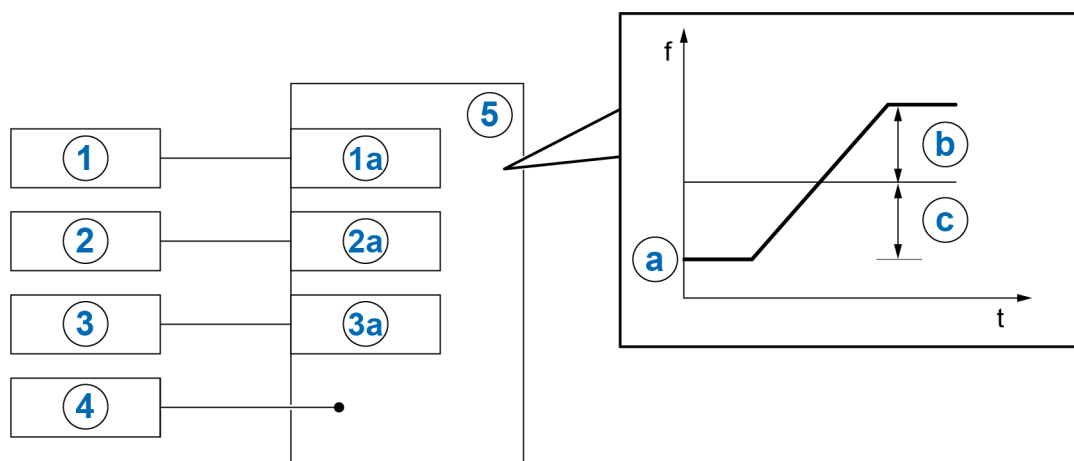
1	Ведущая уставка	P400
2	Ном. знач. ПИД рег.	P412
3	Текущее значение	P400
4	Add. process control	P400
a	Траектория ПИ регул.	P416
b	П-компонент	P413
	И-компонент	P414
c	мин. ограничение	P466
d	макс. ограничение	P415
e	Время разгона	P102

Рисунок 4: Блок-схема работы регулятора процесса

8.2.1 Примеры применения регулятора процесса



- 1 Текущее положение PW по потенциометру 0...10 В
- 2 Центр = 5 В установка положения



1	Уставка ведущей машины	1a	Аналоговый вх. 1
2	Вправо разрешено	2a	Цифровой вход 1
3	Текущее положение плавающего валика	3a	Аналоговый вх. 2
4	Корректирующий коэффициент для уставки положения плавающего валика через параметр P412	5	Преобразователи частоты
a	Уставка ведущей машины		
b	Граница регулирования P415 в % от уставки		
c	Граница регулирования P415		

Рисунок 5: Пример применения компенсирующего валика

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 непроизводственные **жилые и коммерческие зоны** без трансформаторных станций высокого и среднего напряжения, **2.** — 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 A1, A2 и B**.

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: **C1, C2, C3 и C4**, где класс C4 включает, как правило, приводные системы с более высоким напряжением (≥ 1000 В AC) или с более высоким током (≥ 400 А). Класс C4 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
Классы предельных значений в соответствии с DIN 55011	B	A1	A2
Разрешена эксплуатация в			
1. окружающей среде (жилая зона)	X	X ¹⁾	-
2. окружающей среде (промышленная зона)	X	X ¹⁾	X ¹⁾
Обязательное указание согласно EN 61800-3	-	2)	3)
Доступность	Общедоступная	Ограниченного доступа	
Компетентность по ЭМС	Требования отсутствуют	Установка и ввод в эксплуатацию должны осуществляться специалистом, обладающим знаниями в области ЭМС.	

- 1) Не допускается использование устройства в качестве подключаемого через штекер, а также в составе подвижных конструкций
- 2) «В жилой зоне приводные системы могут быть источниками высокочастотных помех, требующих дополнительных средств защиты».
- 3) «Приводная система не предназначена для использования в общественных сетях низкого напряжения, используемых в жилых помещениях».

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

8.3.3 ЭМС устройств

ВНИМАНИЕ**Электромагнитные помехи**

Данное устройство является источником высокочастотных помех, поэтому при его использовании в жилых зонах необходимо принять дополнительные меры для подавления помех 8.3.2 "Оценка ЭМС".

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

Преобразователь частоты спроектирован специально для подключения к промышленным сетям. Принцип его работы обуславливает генерирование **высших гармоник**, которые превышают предельные значения гармоник, установленные EN IEC 61000-3-2 и EN IEC 61000-3-12. Поэтому для подключения отдельного преобразователя частоты к низковольтной сети общего пользования в соответствии с требованиями стандартов IEC 61000-3-2 и IEC 61000-3-12 требуются дополнительные внешние фильтры.

При установке одного или нескольких преобразователей частоты в составе системы, попадающей под действие стандартов IEC 61000-3-2 и IEC 61000-3-12, требования этих стандартов распространяются на всю систему в целом, а не только на отдельные преобразователи частоты. Применение предельных значений гармоник для каждого отдельного преобразователя частоты не рекомендуется как с технической, так и с экономической точки зрения. Более целесообразным является использование глобальной аппроксимации для применения фильтров ко всей системе на основании суммы всех высших гармоник тока, генерируемых в системе. Обязанности по применению данного подхода лежат на пользователе оборудования.

Колебания напряжения в электрической сети зависят преимущественно от следующих факторов:

- Концепция системы,
- Импеданс системы,
- Циклы нагрузки.

Поэтому ответственность за оценку колебаний напряжения и обеспечение соблюдения предельных значений в соответствии с IEC 61000-3-3 или IEC 61000-3-11 лежит на пользователе оборудования или системы.

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

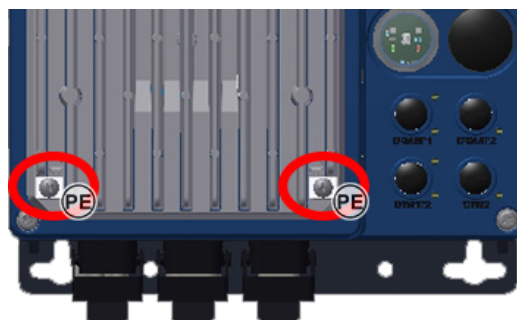
Соответствие классам предельных величин обеспечивается, если

- 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>Помехозащита</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 Декларации соответствия

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
 Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargtheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com C310701_1021

EU Declaration of Conformity

In the meaning of the EU directives 2014/35/EU Annex IV, 2014/30/EU Annex II, 2009/125/EG Annex IV and 2011/65/EU Annex VI

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

Page 1 of 1

that the variable speed drives from the product series NORDAC LINK

- **SK 250E-FDS-xxx-323-A-.. , SK 250E-FDS-xxx-340-A-..**
 (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751)
 also in these functional variants:
SK 260E-FDS-... , SK 270E-FDS-... , SK 280E-FDS...
 and the further options/accessories:
SK CU4-... , SK TU4-... , SK TIE4-... , SK BRI4-... , SK BRE4-... ,
SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK TIE5-BT-STICK

comply with the following regulations:

Low Voltage Directive	2014/35/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 357–374
EMC Directive	2014/30/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106
Ecodesign Directive	2009/125/EG	OJ. L 285 of 31.10.2009, p. 10–35
Regulation (EU) Ecodesign	2019/1781	OJ. L 272 of 25.10.2019, p. 74–94
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11
Delegated Directive (EU)	2015/863	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12


Applied standards:

EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2018	EN 61800-9-1:2017
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 63000:2018	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.




Bargtheide, 12.03.2021



U. Küchenmeister
Managing Director



pp F. Wiedemann
Head of Inverter Division

<h1 style="margin: 0;">NORD GEAR LIMITED</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP</p>									
<p>NORD Gear Limited 11 Barton Lane, Abingdon, Oxfordshire, United Kingdom OX14 3NB Tel. No.: +44 1235 534404 Email: GB-Sales@nord.com DoC number C350900_0821_EN_UKCA</p>									
	<h2 style="margin: 0;">Declaration of Conformity</h2>								
<p>NORD Gear Limited hereby declares under sole responsibility that the product series as originally delivered:</p> <p>SK 250E-FDS-xxx-323-A-..., SK 250E-FDS-xxx-340-A-... (xxx = 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301,401, 551, 751) also in functional variants: SK 260E-FDS-..., SK 270E-FDS-..., SK 280E-FDS-...</p> <p>and further options/accessories: SK CU4-..., SK TU4-..., SK TIE4-..., SK BRI4-..., SK BRE4-..., SK PAR-3., SK CSX-3., SK SSX-3A, SK TIE5-BT-STICK</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: left; padding: 5px;">complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:</th> <th style="width: 50%; text-align: left; padding: 5px;">and conforms with the following designated standards:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)</td> <td style="padding: 5px;">EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)</td> <td style="padding: 5px;">EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)</td> <td style="padding: 5px;">BS EN IEC 63000:2018</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px; font-size: small;">According to the EMC directive, the listed devices are not independently operable products, they are intended for installation in machines. Compliance to the directive requires the correct installation of the product, it is necessary to take notice of the data and safety instructions in the installation and operating manual. Specifically take care regarding the correct EMC installation and cabling requirements.</p>		complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:	and conforms with the following designated standards:	Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)	EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)	BS EN IEC 63000:2018
complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:	and conforms with the following designated standards:								
Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)	EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016								
Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014								
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)	BS EN IEC 63000:2018								
<p>Abingdon, 07.04.2021</p> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">  </div> <p>Andrew Stephenson Managing Director</p>									

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.

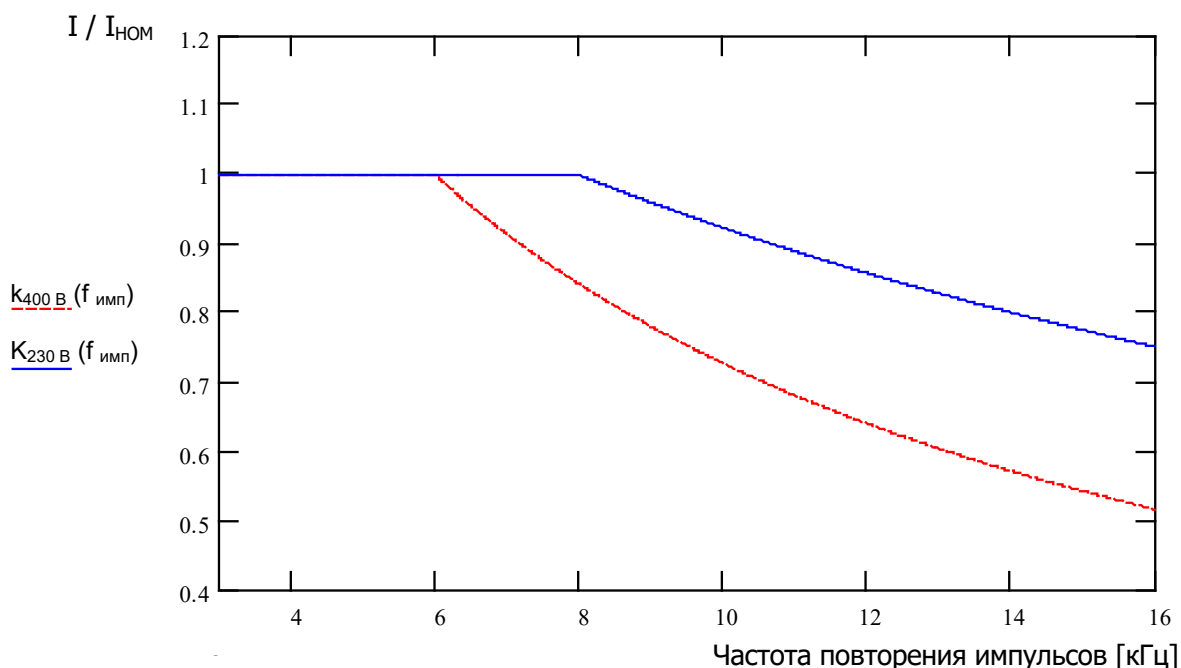


Рис. 6: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой

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).

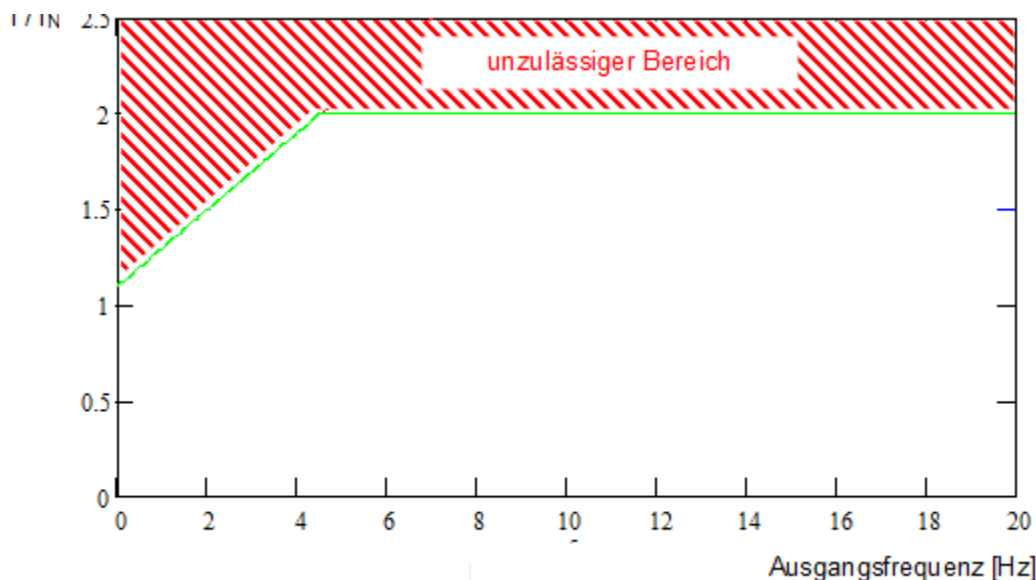
При работе в циклическом режиме в зоне перегрузки с непродолжительными интервалами происходит снижение величин пороговых значений, указанных в таблицах.

Устройства 400 В: 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 (< 4,5 Гц) предусмотрена система контроля, которая определяет температуру IGBT (*insulated-gate bipolar transistor*, биполярный транзистор с изолированным затвором) по высокому току. Во избежание превышения током нижнего порога, указанного на графике, предусмотрена возможность импульсного отключения (P537) с регулируемым предельным значением. Поэтому во время простоя при частоте ШИМ 6 кГц величина тока не может достигать значения, превышающего величину номинального тока в 1,1 раза.



Верхние предельные значения для импульсного отключения, полученные для различных значений частоты ШИМ, представлены в таблицах ниже. Значение, устанавливаемое в параметре P537 (0,1...1,9), всегда будет ограничено указанным в таблице значением в соответствии со значением частоты ШИМ. Ниже указанного предела могут устанавливаться любые значения.

Устройства 400 В: Пониженная сопротивляемость перегрузкам (приблизительная) связана с частотой ШИМ (P504) и выходной частотой.							
Частота пульсаций [кГц]	Выходная частота f_{out} [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 %

Таблица 9: Перегрузка по току в зависимости от частоты ШИМ и выходной частоты

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.

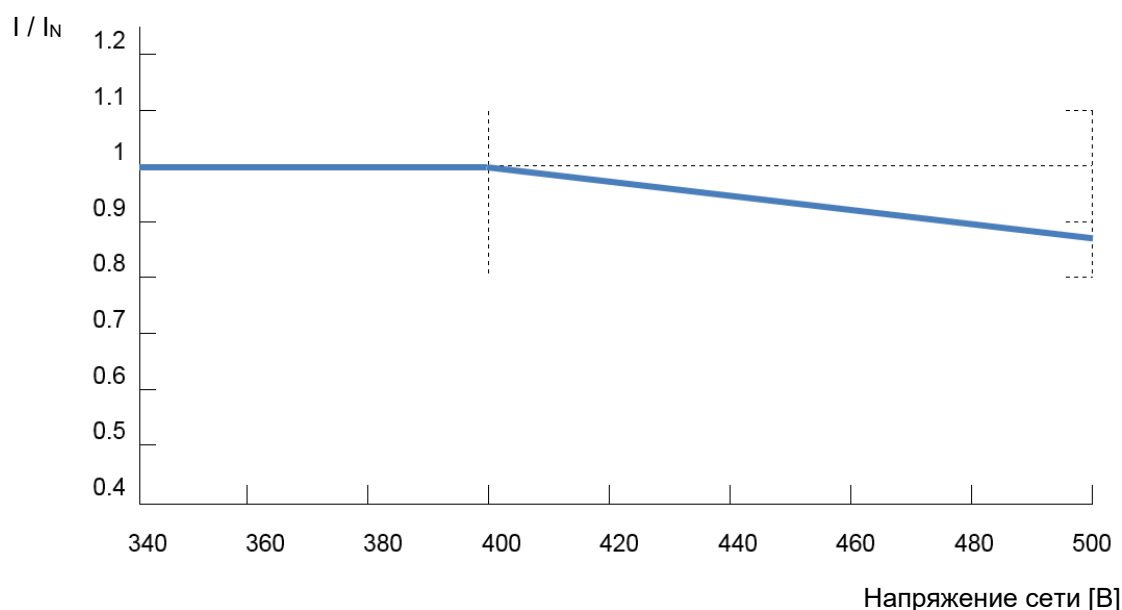


Рис. 7: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения

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 FI

Устройство с активным сетевым фильтром (стандартная конфигурация) подходит для работы с устройством защитного отключения FI (30 мА).

Использовать только устройство защитного отключения, чувствительное ко всем типам токов утечки (тип В или В+).

Помимо этого следует ознакомиться с информацией по токам утечки, указанной в технических характеристиках (см. главу 7.1 «Общие характеристики преобразователя частоты»), а также с разделом 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 $\geq 0,25\text{мм}^2$ (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 Оптимизация энергоэффективности при работе с АСД

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение в результате перегрузки

При перегрузке привода создается опасность «пробуксовки» электродвигателя (внезапной потери вращающего момента). Перегрузка может возникнуть, например, при использовании привода с недостаточными характеристиками или при внезапной пиковой нагрузке. Источником внезапных пиковых нагрузок являются механические части (например, крепления) и внешние нагрузки, вызванные резким ускорением по крутой рампе (P102, P103, P426).

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

Для исключения данных рисков должны соблюдаться следующие условия:

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

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 удастся 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).)

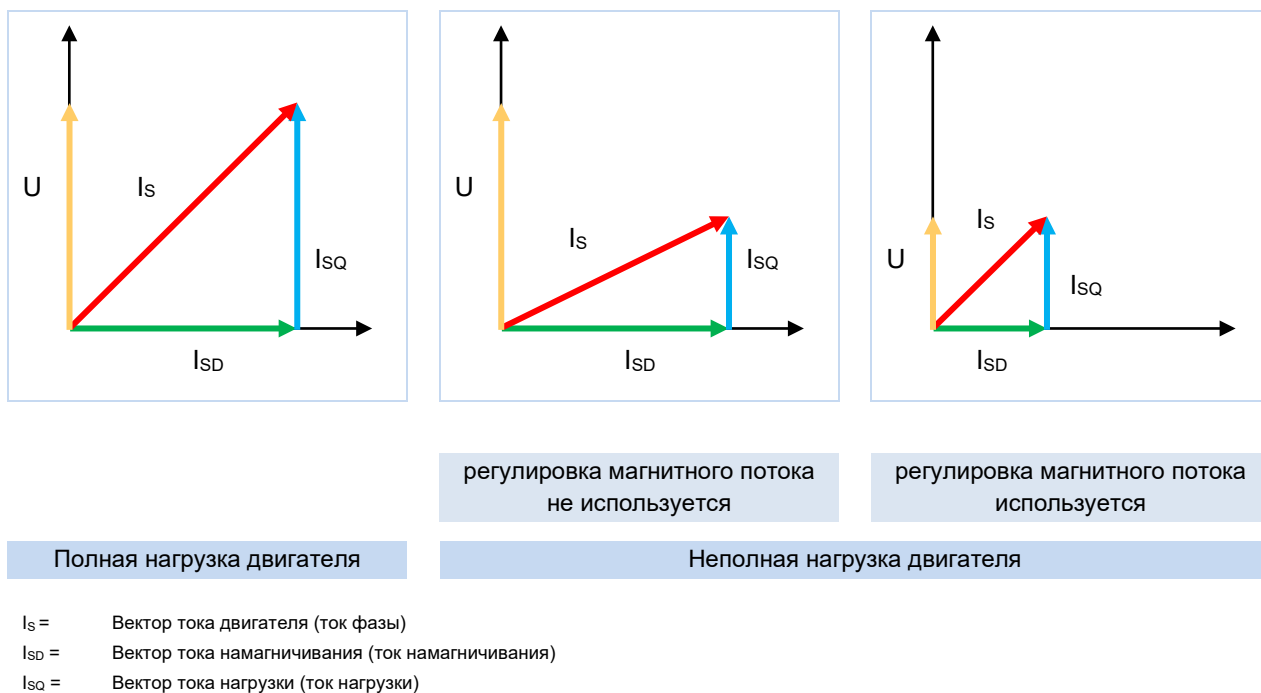


Рис. 8: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания

8.8 Характеристики двигателя — характеристические кривые (асинхронные электродвигатели)

Ниже приводится описание характеристических кривых, которые применяются для управления двигателем. В диапазоне частот от 50 Гц до 87 Гц характеристическая кривая соответствует данным двигателя, указанным на паспортной табличке (📖 раздел). Если для эксплуатации требуется характеристическая кривая 100 Гц, характеристики двигателя определяются с помощью специальных расчетов (📖 раздел).

8.8.1 Характеристическая кривая 50 Гц

(→ Диапазон регулирования 1:10)

В режиме 50 Гц двигатель работает с номинальным значением вращения вплоть до номинальной точки 50 Гц. Работа на частоте более 50 Гц также возможна, однако в этом случае уменьшение выходного крутящего момента происходит нелинейно (см. диаграмму). Выше номинальной точки двигатель переходит в диапазон ослабления поля, так как на частотах выше 50 Гц напряжение не может превысить величину сетевого напряжения.

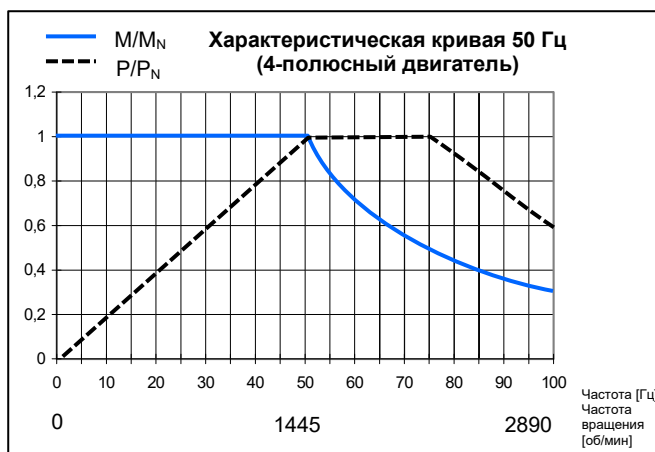


Рис. 9: Характеристическая кривая 50 Гц

Информация

Сравнение данных двигателя с данными на заводской табличке.

Для оптимальной настройки преобразователя частоты в соответствии с используемым двигателем необходимо, чтобы установленные параметры двигателя соответствовали данным, указанным на заводской табличке двигателя.

- В параметре **P200** выбрать используемый двигатель из списка. В списке двигателей представлены параметры различных двигателей NORD.
- При использовании двигателей класса энергоэффективности, отличающегося от указанного в параметре **P200**, в особенности двигателей других производителей, следует сопоставить данные двигателя из параметров **P201 ... P209** с данными, указанными на заводской табличке и при необходимости внести исправления.
- После этого необходимо измерить сопротивление обмотки статора, см. **P220**, либо указать его вручную в **P208**.

Преобразователи частоты 400 В

Ниже приведены данные для значений мощности до 2,2 кВт и обмотки двигателя 230/400 В.

Эти значения относятся к двигателям класса IE1 и IE2. Необходимо учитывать, что эти данные могут незначительно отличаться из-за технологических отклонений при производстве двигателей. Рекомендуется произвести измерение сопротивления подключенного двигателя с помощью преобразователя частоты (**P208 / P220**).

Двигатель (IE1) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE-FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров							
			F _N [Гц]	n _N [мин-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80S/4	550-340-	3,82	50	1385	1,51	400	0,55	0,75	Y	15,79
80L/4	750-340-	5,21	50	1395	2,03	400	0,75	0,75	Y	10,49
90S/4	111-340-	7,53	50	1410	2,76	400	1,1	0,76	Y	6,41
90L/4	151-340-	10,3	50	1390	3,53	400	1,5	0,78	Y	3,99
100L/4	221-340-	14,6	50	1415	5,0	400	2,2	0,78	Y	2,78
100LA/4	301-340-	20,2	50	1415	6,8	400	3,0	0,78	Δ	5,12
112M/4	401-340-	26,4	50	1430	8,24	400	4,0	0,83	Δ	3,47
132S/4	551-340-	36,5	50	1450	11,6	400	5,5	0,8	Δ	2,14
132M/4	751-340-	49,6	50	1450	15,5	400	7,5	0,79	Δ	1,42

1) в номинальной точке

Двигатель (IE2) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE-FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров							
			F _N [Гц]	n _N [мин-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	550-340-	3,82	50	1415	1,38	400	0,55	0,7	Y	9,34
80LH/4	750-340-	5,21	50	1410	1,8	400	0,75	0,75	Y	6,30
90SH/4	111-340-	7,53	50	1430	2,46	400	1,1	0,8	Y	4,96
90LH/4	151-340-	10,3	50	1420	3,38	400	1,5	0,79	Y	3,27
100LH/4	221-340-	14,6	50	1445	4,76	400	2,2	0,79	Y	1,73
100AH/4	301-340-	20,2	50	1420	6,4	400	3,0	0,77	Δ	4,39
112MH/4	401-340-	26,4	50	1440	8,12	400	4,0	0,83	Δ	2,96
132SH/4	551-340-	36,5	50	1455	10,82	400	5,5	0,83	Δ	1,84
132MH/4	751-340-	49,6	50	1455	15,08	400	7,5	0,8	Δ	1,29

1) в номинальной точке

8.8.2 Характеристика 87 Гц (только в преобразователях 400 В)

(→ Диапазон регулирования 1:17)

Характеристика 87 Гц увеличивает диапазон регулирования скорости вращения с постоянным номинальным моментом вращения двигателя. Однако для ее реализации должны быть выполнены следующие условия:

- Для обмотки двигателя 230/400 В используется схема подключения «треугольник»
- Рабочее напряжение преобразователя 3~400 В
- Выходной ток преобразователя превышает ток используемого двигателя в режиме треугольника (проверить → мощность преобразователя $\geq \sqrt{3}$ умноженной на три мощности двигателя)

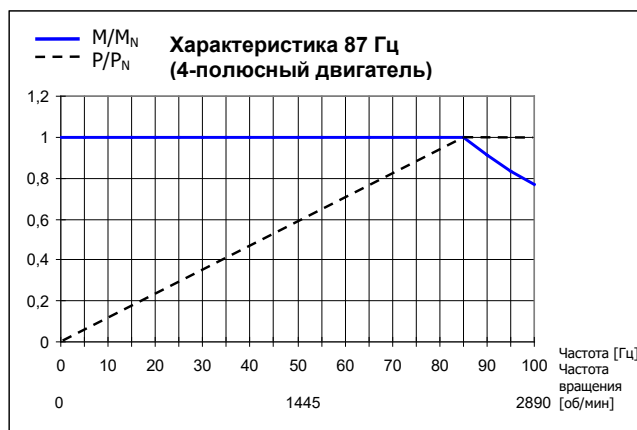


Рис. 10: Характеристика 87 Гц

В этой конфигурации используемый двигатель имеет номинальную точку в 230 В / 50 Гц и расширенную рабочую точку в 400 В / 87 Гц. В результате мощность двигателя может увеличиться с коэффициентом $\sqrt{3}$. Номинальный момент вращения двигателя сохраняется постоянным вплоть до частоты 87 Гц. Использование обмотки 230 В с напряжением 400 В не является ограничением, так как изоляция обмотки рассчитана на напряжения >1000 В и прошла соответствующие испытания.

Информация

Ниже приведены данные для стандартного двигателя с обмоткой 230 В/400 В.

Двигатель (IE1) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE-FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров								
			F _N [Гц]	n _N [мин-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]	
71S/4	550-340-	1,73	50	1365	1,3	230	0,25	0,79	Δ	39,9	
71L/4	750-340-	2,56	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Δ	22,85	
80S/4	111-340-	3,82	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Δ	15,79	
80L/4	151-340-	5,21	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Δ	10,49	
90S/4	221-340-	7,53	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Δ	6,41	
90L/4	301-340-	10,3	50	1390	6,11	230	1,5	0,78	Δ	3,99	
100L/4	401-340-	14,6	50	1415	8,65	230	2,2	0,78	Δ	2,78	
100LA/4	551-340-	20,2	50	1415	11,76	230	3,0	0,78	Δ	1,71	
112M/4	751-340-	26,4	50	1430	14,2	230	4,0	0,83	Δ	1,11	

1) в номинальной точке

Двигатель (IE2) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE- FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров							
			F _N [Гц]	n _N [МИН-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	111-340-	3,73	50	1415	2,39	230	0,55	0,7	Δ	9,34
80LH/4	151-340-	5,06	50	1410	3,12	230	0,75	0,75	Δ	6,30
90SH/4	221-340-	7,32	50	1430	4,26	230	1,1	0,8	Δ	4,96
90LH/4	301-340-	10,1	50	1420	5,85	230	1,5	0,79	Δ	3,27
100LH/4	401-340-	14,5	50	1445	8,25	230	2,2	0,79	Δ	1,73
100AH/4	551-340-	20,3	50	1420	11,1	230	3,0	0,77	Δ	1,48
112MH/4	751-340-	26,6	50	1440	14,1	230	4,0	0,83	Δ	1,00

1) в номинальной точке

Двигатель (IE3) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE-FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров							
			F _N [Гц]	n _N [МИН-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
63 SP/4	370-340-	0,84	50	1370	0,68	230	0,12	0,66	Δ	66,7
63 LP/4	370-340-	1,24	50	1385	1,02	230	0,18	0,62	Δ	39,7
71 SP/4	550-340-	1,69	50	1415	1,21	230	0,25	0,71	Δ	24,0
71 LP/4	750-340-	2,51	50	1405	1,58	230	0,37	0,76	Δ	17,7
80 SP/4	111-340-	3,70	50	1420	2,23	230	0,55	0,75	Δ	10,4
80 LP/4	151-340-	5,06	50	1415	3,10	230	0,75	0,72	Δ	6,50
90 SP/4	221-340-	7,35	50	1430	4,12	230	1,1	0,78	Δ	4,16
90 LP/4	301-340-	10,1	50	1415	5,59	230	1,5	0,79	Δ	3,15
100 LP/4 ²⁾	401-340-	14,4	50	1460	8,13	230	2,2	0,76	Δ	1,77
100 AP/4 ²⁾	551-340-	19,8	50	1450	10,9	230	3,0	0,8	Δ	1,29
112 MP/4	751-340-	26,5	50	1440	13,6	230	4,0	0,83	Δ	0,91

1) в номинальной точке

2) Модельный ряд АРАВ

8.8.3 Характеристическая кривая 100 Гц (только в преобразователях 400 В)

(→ Диапазон регулирования 1:20)

Чтобы получить большой диапазон регулирования скорости вращения с соотношением до 1:20, можно выбрать рабочую точку 100 Гц / 400 В. В этом случае потребуются особые параметры двигателя (см. ниже), отличные от тех, которые используются в режиме 50 Гц. Необходимо учитывать, что на всем диапазоне регулирования сохраняется постоянный крутящий момент, значение которого будет меньше, чем номинальный крутящий момент при 50 Гц.

Дополнительным преимуществом увеличения диапазона регулирования скорости вращения является улучшение тепловых характеристик двигателя. При более низких скоростях вращения выходного вала можно отказаться от использования внешнего вентилятора.

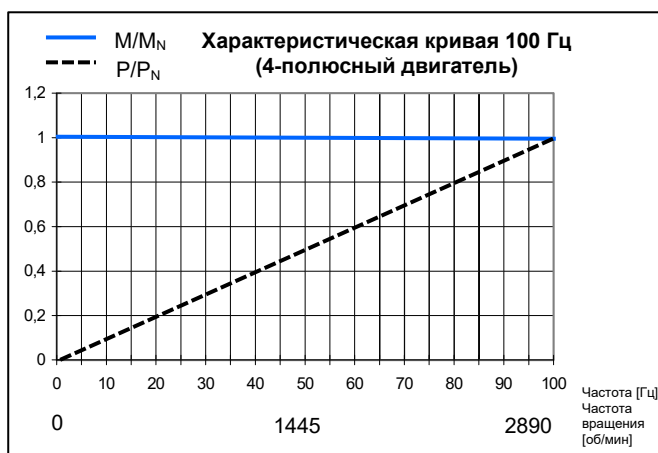


Рис. 11: Характеристическая кривая 100 Гц

i Информация

Ниже приводятся характеристики для стандартного двигателя с обмоткой 230 / 400 В. Необходимо учитывать, что данные могут несколько отличаться от указанных ввиду технологических отклонений при производстве двигателей. Рекомендуется произвести измерение сопротивления подключенного двигателя с помощью преобразователя частоты (P208 / P220).

Двигатель (IE1) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE-FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров							
			F _N [Гц]	n _N [мин-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
63L/4	370-340-	1,23	100	2895	1,07	400	0,37	0,71	Δ	39,90
71L/4	550-340-	1,81	100	2900	1,59	400	0,55	0,72	Δ	22,85
80S/4	750-340-	2,46	100	2910	2,0	400	0,75	0,72	Δ	15,79
80L/4	111-340-	3,61	100	2910	2,8	400	1,1	0,74	Δ	10,49
90S/4	151-340-	4,90	100	2925	3,75	400	1,5	0,76	Δ	6,41
90L/4	221-340-	7,19	100	2920	4,96	400	2,2	0,82	Δ	3,99
100L/4	301-340-	9,78	100	2930	6,95	400	3,0	0,78	Δ	2,78
100LA/4	401-340-	12,95	100	2950	7,46	400	4,0	0,76	Δ	1,71
112M/4	551-340-	17,83	100	2945	11,3	400	5,5	0,82	Δ	1,11
132S/4	751-340-	24,24	100	2955	16,0	400	7,5	0,82	Δ	0,72

1) в номинальной точке

Двигатель (IE2) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE-FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров							
			F _N [Гц]	n _N [МИН-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	750-340-	2,44	100	2930	1,9	400	0,75	0,7	Δ	9,34
80LH/4	111-340-	3,60	100	2920	2,56	400	1,1	0,73	Δ	6,3
90SH/4	151-340-	4,89	100	2930	3,53	400	1,5	0,79	Δ	4,96
90LH/4	221-340-	7,18	100	2925	4,98	400	2,2	0,79	Δ	3,27
100LH/4	301-340-	9,69	100	2955	6,47	400	3,0	0,78	Δ	1,73
100AH/4	401-340-	13,0	100	2940	8,24	400	4,0	0,79	Δ	1,48
112MH/4	551-340-	17,8	100	2950	11,13	400	5,5	0,82	Δ	1,0
132SH/4	751-340-	24,2	100	2960	15,3	400	7,5	0,83	Δ	0,6

1) в номинальной точке


Двигатель (IE3) SK ..	Преобразователь частоты SK 2xxE-FDS-...	M _N ¹⁾ [Нм]	Данные двигателя для настройки параметров							
			F _N [Гц]	n _N [МИН-1]	I _N [А]	U _N [В]	P _N [кВт]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
63 SP/4	370-340-	0,59	100	2885	0,58	400	0,18	0,61	Δ	66,7
63 LP/4	370-340-	0,82	100	2910	0,83	400	0,25	0,56	Δ	39,7
71 SP/4	370-340-	1,20	100	2920	1,01	400	0,37	0,69	Δ	24,0
71 LP/4	550-340-	1,79	100	2925	1,34	400	0,55	0,72	Δ	17,7
80 SP/4	750-340-	2,44	100	2935	1,77	400	0,75	0,73	Δ	10,4
80 LP/4	111-340-	3,58	100	2930	2,13	400	1,1	0,84	Δ	6,50
90 SP/4	151-340-	4,86	100	2945	3,1	400	1,5	0,79	Δ	4,16
90 LP/4	221-340-	7,17	100	2930	4,33	400	2,2	0,83	Δ	3,15
100 LP/4 ²⁾	301-340-	9,65	100	2970	5,79	400	3,0	0,82	Δ	1,77
100 AP/4 ²⁾	401-340-	12,9	100	2960	7,52	400	4	0,85	Δ	1,29
112 MP/4	551-340-	17,8	100	2950	10,3	400	5,5	0,85	Δ	0,91
132 SP/4	751-340-	24,1	100	2970	14,3	400	7,5	0,83	Δ	0,503

1) в номинальной точке

2) Модельный ряд АРАВ

8.9 Данные двигателя – параметры характеристической кривой (синхронные двигатели)

Для настройки параметров, содержащих данные двигателя, при работе с преобразователем частоты NORDAC следует использовать данные, указанные в техническом паспорте соответствующего двигателя. Паспорт двигателя можно получить или запросить в компании NORD.

Комбинации двигателей и преобразователей частоты представлены в документе  [B5000](#).

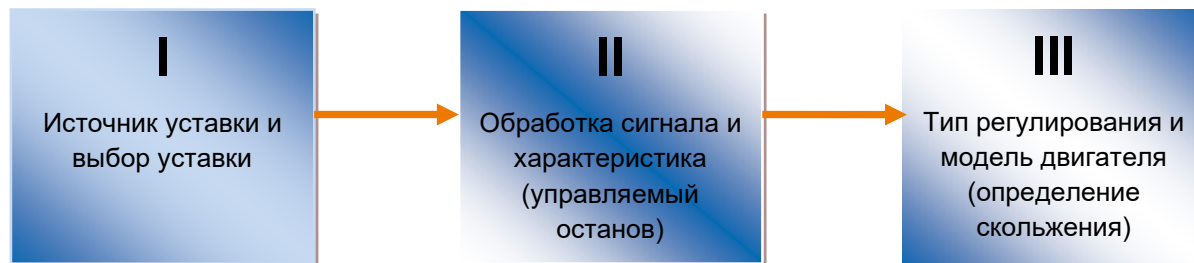
8.10 Нормирование уставок / текущих значений

В следующей таблице представлены данные по нормированию уставки и текущего значения. Эти данные относятся к параметрам (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) или (P741).

Обозначение	Аналоговый сигнал		Сигнал шины						
	Уставки {функция}	Диапазон значений	Нормирование	Диапазон значений	макс. значение	100% =	-100% =	Нормирование	Абсолютное ограничение
Уставка частоты {1}	0-10 В (10 В=100%)	P104 ... P105 (мин - макс) P104+(P105-P104) *U _{AIN} [В]/10 В	±100 %	16384	4000h 16384	C000h -16384	4000h * f _{уст} [Гц]/P105	P105	
Сложение частот {2}	0-10 В (10 В=100%)	P410 ... P411 (мин - макс) P410+(P411-P410) *U _{AIN} [В]/10 В	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * f _{уст} [Гц]/P411	P105	
Вычитание частот {3}	0-10 В (10 В=100%)	P410 ... P411 (мин - макс) P410+(P411-P410) *U _{AIN} [В]/10 В	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * f _{уст} [Гц]/P411	P105	
Минимальная частота {4}	0-10 В (10 В=100%)	50 Гц* U _{AIN} [В]/10 В	0 ... 200 % (50 Гц=100%)	32767	4000h 16384	/	4000h * f _{min} [Гц] / 50 Гц	P105	
Максимальная частота {5}	0-10 В (10 В=100%)	100 Гц* U _{AIN} [В]/10 В	0 ... 200 % (100 Гц=100%)	32767	4000h 16384	/	4000h * f _{max} [Гц] / 100 Гц	P105	
Значение ПИД {6}	0-10 В (10 В=100%)	P105* U _{AIN} [В]/10 В	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * f _{уст} [Гц]/P105	P105	
Ном. знач. ПИД рег. {7}	0-10 В (10 В=100%)	P105* U _{AIN} [В]/10 В	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * f _{уст} [Гц]/P105	P105	
Граница момент. тока {11}, {12}	0-10 В (10 В=100%)	P112* U _{AIN} [В]/10 В	0 ... 100 %	16384	4000h 16384	/	4000h * Момент [%] / P112	P112	
Ограничение тока {13}, {14}	0-10 В (10 В=100%)	P536* U _{AIN} [В]/10 В	0 ... 100 %	16384	4000h 16384	/	4000h * Ограничение тока [%] / (P536 * 100 [%])	P536	
Время ramпы {15}	0-10 В (10 В=100%)	10 с* U _{AIN} [В]/10 В	0 ... 200 %	32767	4000h 16384	/	4000h * Время рампы [с] / 10 с	20с	
<p>При установке через шину не следует выполнять настройку времени ramпы одновременно с отменой сигнала разблокировки. Его необходимо настроить предварительно. В противном случае для расчета параметра «Управление отключением» будет использоваться старое время ramпы. Это может привести к ошибке 13.2.</p>									
Текущие значения {функция}									
Мгновенная частота {1}	0-10 В (10 В=100%)	P201* U _{AOut} [В]/10 В	±100 %	16384	4000h 16384	C000h -16384	4000h * f [Гц]/P105		
Скорость {2}	0-10 В (10 В=100%)	P202* U _{AOut} [В]/10 В	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * n [об/мин]/P202		
Ток {3}	0-10 В (10 В=100%)	P203* U _{AOut} [В]/10 В	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * I [А]/P203		
Моментный ток {4}	0-10 В (10 В=100%)	P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{AOut} [В]/10 В	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * I _q [А]/(P112)*100/ √((P203) ² - (P209) ²)		
Вед. значение setpoint frequency {19} ... {24}	/	/	±100 %	16384	4000h 16384	C000h -16384	4000h * f [Гц]/P105		
Скорость энкодера {22}	/	/	±200%	32767	4000h 16384	C000h -16384	4000h * n [об/мин]/ P201*(60/число пар полюсов)		

8.11 Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот)

Используемые в параметре (P502) и (P543) значения частоты могут обрабатываться по-разному, в соответствии с нижеследующей таблицей.



Функ.	Название	Описание	Вывод ...			без лев./прав.	со скольж.
			I	II	III		
8	Setpoint frequency	Уставка частоты из источника уставки	X				
1	Мгновенная частота	Уставка частоты до модели двигателя		X			
23	Тек.ч-та со скольж.	Текущая частота на двигателе			X		X
19	Ведущ. Знач частоты	Уставка частоты из источника уставки Ведущ. значение (освобождается по направлению вращения разблокировки)	X			X	
20	Уст. частота п/разг.	Уставка частоты до модели двигателя Ведущ. значение (освобождается по направлению вращения разблокировки)		X		X	
24	Вед.тек.ч-та+скольж.	Текущая частота двигателя Ведущ. значение (освобождается по направлению вращения разблокировки)			X	X	X
21	Текущ.част. б/скольж	Текущая частота без скольжения Ведущее значение			X		

Таблица 10: Обработка уставки и текущего значения на преобразователе

8.12 Мониторинг температуры электродвигателя

Двигателям необходима эффективная защита от перегрузок. Преобразователь частоты может выполнять эту задачу, анализируя показания датчиков температуры, регистрируя и анализируя различные электрические показатели в процессе эксплуатации.

Для этого предусмотрены следующие возможности.

1. Измерение температуры электродвигателя с помощью датчика температуры

Данный метод предусматривает измерение температуры обмотки двигателя непосредственно датчиками температуры, встроенными в обмотку двигателя. Различают 2 типа функций:

a. Контроль пороговых значений при помощи термистора (например, РТС)

Термистор подключается к цифровому входу с соответствующей настройкой параметров или, при наличии, к клеммам входа термистора на преобразователе частоты. При достижении определенного порогового значения привод своевременно отключается.

b. Контроль при помощи датчиков температуры с линейной характеристической кривой (например, КТУ84 / РТ1000)

Датчик температуры подключается к аналоговому входу преобразователя частоты с соответствующей настройкой параметров. В этом случае привод также отключается при достижении определенной температуры.

В дополнение к этому полученные таким образом результаты измерений используются для оптимизации управления двигателем.

Информация: См. раздел 4.4 "Датчики температуры"

2. Бездатчиковый мониторинг температуры электродвигателя

Бездатчиковый мониторинг температуры электродвигателя основывается на определении путем вычислений. При этом устанавливается зависимость между измеренным током двигателя и временем (контроль I^2t) и таким образом рассчитывается изменение температуры двигателя. Фактическая температура двигателя определяется путем добавления приблизительной начальной температуры двигателя, т.е. температуры, которую двигатель имел при первом включении («Вправо разрешено» или «Влево разрешено») после включения преобразователя частоты («Power ON»).

Начиная с версии программного обеспечения V 2.0 R1, приблизительная начальная температура двигателя определяется путем измерения сопротивления обмотки статора. Время измерения может быть настроено при помощи параметра Р336 «Режим идент.поз.вала».

В более ранних версиях программного обеспечения приблизительная начальная температура двигателя принималась как определенное значение, что влияло на точность контроля температуры.

В заводских установках данная функция бездатчикового контроля неактивна. Для ее активации используется настройка функции «Квадр ток двигателя» (параметр Р535 \neq «0»).

8.13 Соединительное оборудование

Принадлежности для электрического подключения, как правило, не входит в стандартную комплектацию устройства. Их необходимо приобретать отдельно через NORD или другой магазин.

8.13.1 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 соединения: **HARTING Q2/0+ (гнездо)**

Рекомендуется в качестве ответной части для системы встроенных разъемов

Штекер HAN Q2/0 (штыревой)

Количество	Наименование	Производитель	Информация
1 x	Сальниковый корпус HAN-Compact	Harting	Прямой кабельный отвод, M25 (19 12 008 0429)
1 x	Модуль контактов HANQ2/0 (штыревой)	Harting	(09 12 002 3051)
3 x	Обжимной контакт штыревой 4 мм ²	Harting	(09 32 000 6107)
2 x	Обжимной контакт штыревой 0,75 мм ²	Harting	(09 15 000 6105)
1 x	Резьбовой сальник с частично нарезанной резьбой 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 ²	Harting	(09 32 000 6107)
2 x	Обжимной контакт, штырьковой 0,75 мм ²	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 ²	Harting	(09 32 000 6207)
2 x	Обжимной контакт, гнездо 0,75 мм ²	Harting	(09 15 000 6205)
1 x	Половина резьбового соединителя HAN-Compact	Harting	M25 – 14...17 мм (19 12 000 5158)

Тип установленного штекерного соединения:

HARTING Q8/0+ (гнездовой)

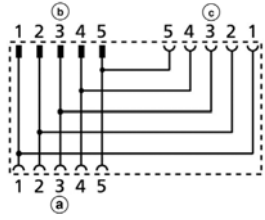
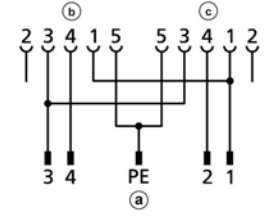
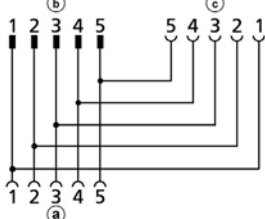
Рекомендуется в качестве ответной части для системы встроенных разъемов

Гибридный штекер HAN Q8/0 (штыревой)

Количество	Наименование	Производитель	Информация
1 x	Сальниковый корпус HAN-Compact	Harting	Прямой кабельный отвод, M25 (19 12 008 0429)
1 x	Модуль контактов HAN Q8/0 (штыревая вставка)	Harting	(09 12 008 3001)
8 x	Обжимной контакт гнездовой 1,5 мм ²	Harting	(09 33 000 6104)
1 x	Резьбовой сальник с частично нарезанной резьбой HAN-Compact	Harting	M25 – 14...17 мм (19 12 000 5158)

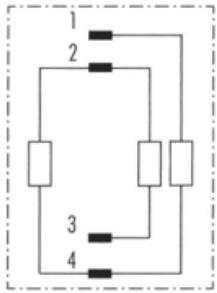
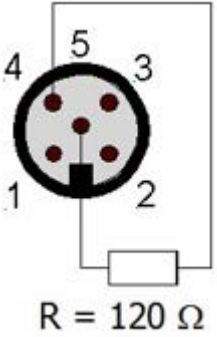
8.13.2 Y-образный распределитель M12

Для создания сложных систем электропитания и передачи данных рекомендуется использовать Y-образный распределитель. Линии электропитания и передачи данных подключаются непосредственно к штекерному соединителю M12 распределителя, что позволяет напрямую подключать соответствующие ветви.

Обозначение	Артикул	Подключен ие	Дополнительн ый разъем	Схема контактов
SK TIE4-M12-SYSSTO-YMF	275274523	Системная шина	M6, M7	
SK TIE4-M12-INI-YFF	275274525	Пусковое устройство	M1, M3, M5, M7	
SK TIE4-M12-POW-YMF	275274526	24 В DC	M8	
		Подключение	Значение	
		(a)	сторона устройства	
		(b), (c)	подводящий провод (вход или выход)	

8.13.3 Согласующий резистор M12

В зависимости от установленных абонентов шины, система шин должна быть оснащена внешним согласующим резистором на открытых концах. Для этой цели подходят следующие согласующие резисторы M12.

Обозначение	Система шин	Артикул	Схема контактов
Согласующий резистор, штекер M12, 4-полюсный, прямой Значение сопротивления для терминального резистора Profibus составляет 220Ω.	PROFIBUS	275130076	
Согласующий резистор, штекер M12, 5-полюсный, прямой, IP67	CAN	275130083	

8.13.4 Кабель двигателя

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения двигателя (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 ¹⁾	TI 275274211-212
SK CE-HQ8-K-MA-OE25-M4-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M25 ¹⁾	TI 275274216-217
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M4-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M32 ¹⁾	TI 275274226-227
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M5-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M32 ¹⁾	TI 275274231-232
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M6-xxUL	x	Штифт, 8-полюсн.	Незаделанные концы, M32 ¹⁾	TI 275274236-237
SK CE-HQ8-K-MA-OE20-M4-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M20 ¹⁾	TI 275274800-803
SK CE-HQ8-K-MA-OE25-M4-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M25 ¹⁾	TI 275274805-808
SK CE-HQ8-K-MA-H10E-M1B-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Гнездо, 8-полюсн.	TI 275274810-813
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M4-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M32 ¹⁾	TI 275274825-828
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M5-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M32 ¹⁾	TI 275274830-833
SK CE-HQ8-K-MA-OE32-M6-xxM	-	Штифт, 8-полюсн.	Неразделанные концы, M32 ¹⁾	TI 275274835-838

1) ЭМС-кабельный ввод

8.13.5 Сетевой кабель

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения к источнику питания (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	TI 275274241-242
SK CE-HQ42-K-LE-OE-xxUL	x	Гнездо, 6-полюсн.	Неразделанные концы ¹⁾	TI 275274246-247
SK CE-HQ4-K-LE-OE-xxM	-	Гнездо, 6-полюсн.	Неразделанные концы	TI 275274840-843
SK CE-HQ42-K-LE-OE-xxM	-	Гнездо, 6-полюсн.	Неразделанные концы ¹⁾	TI 275274845-848

1) Включая провод .24 В пост. тока

8.13.6 Кабель для шлейфового подключения

В ассортименте продукции имеются готовые оконцованные кабели, позволяющие выполнять шлейфовое подключение питания от одного устройства к другому (www.nord.com).

ВНИМАНИЕ

Перегрузка/повреждение линий при шлейфовом подключении

Максимально допустимый ток при шлейфовом подключении ограничен различными штекерами или сечениями кабелей.

- Обязательно следует учитывать результирующий суммарный ток и технические характеристики используемых кабелей.

Наименование	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ (Out)	Сторона ПЧ (In)	
SK CE-HQ4-K-LA-HQ4-xxUL	x	Штекер, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн.	TI 275274251-252
SK CE-HQ42-K-LA-HQ42-xxUL	x	Штекер, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн. ¹⁾	TI 275274256-257
SK CE-HQ4-K-LA-HQ4-xxM	-	Штекер, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн.	TI 275274850-853
SK CE-HQ42-K-LA-HQ42-xxM	-	Штекер, 6-полюсн.	Гнездо, 6-полюсн. ¹⁾	TI 275274855-858

1) Включая провод .24 В пост. тока

8.13.7 Кабель энкодера

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения инкрементного или абсолютного энкодера (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.	TI 275274875-878
SK CE-A5F-AGC-A5F-xxM	-	M12, гнездо, 5-полюсн.	M12, гнездо, 5-полюсн.	TI 275274890-893
SK CE-B4M-IGC-B4F-xxM	-	M12, штифт, 4-полюсн.	M12, гнездо, 4-полюсн.	TI 275274895-898

9 Информация по техническому обслуживанию и уходу

9.1 Инструкции по техническому обслуживанию

При правильной эксплуатации преобразователи частоты NORD *не требуют технического обслуживания* (глава 7).

Эксплуатация в условиях с высоким содержанием пыли

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

Длительное хранение

 **Информация**

Климатические условия длительного хранения

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

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

В противном случае возможно повреждение устройства.

ВНИМАНИЕ

Нагрузка во время процесса регенерации

Нагрузка на выход двигателя или выход 24 В может привести к выходу устройства из строя.

- Для устройств без встроенного блока питания (опция «-HVS») следует обеспечить питание от внешнего источника 24 В для регенерации.
 - Во время процесса регенерации длительностью около 60 минут запрещено подавать нагрузку на выход двигателя или выход 24 В.
-

9.2 Инструкции по сервисному обслуживанию

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

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

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

При отправке оборудования для проведения ремонта необходимо выполнить следующие действия:

- Снять с устройства все неоригинальные части.

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

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

Информация

Заводские настройки параметров

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

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

9.3 Утилизация

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

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

9.3.1 Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии

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



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

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

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

- Контакты: info@nord.com

9.3.2 Утилизация за пределами Германии

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

9.4 Сокращения

AIN	Аналоговый вход	FDS	Периферийная распределительная система (Field Distribution System)
AS-i (AS1)	Интерфейс AS-Interface	FI- (переключатель)	Дифференциальные автоматические выключатели
ASi (светодиод)	Светодиод состояния - AS-интерфейс	FU, ПЧ	Преобразователь частоты
ASM	Асинхронная машина, асинхронный двигатель	I/O	In / Out (вход / выход)
AOUT	Аналоговый выход	ISD	Ток намагничивания (векторное управление)
AUX	Вспомогательное напряжение	LED	Светодиодный индикатор
BR + / BR -	Контакты для подключения тормоза	LPS	Список ведомых устройств, предусмотренных проектом (AS-I)
BW	Тормозной резистор	nc.	not connected: подключение не имеет функции
DI (DIN) DigIn	Цифровой вход	PMSM, СДПМ	Синхронная машина /двигатель с постоянными магнитами
DS (LED)	Светодиодный индикатор состояния - состояние прибора	PLC / SPS / ПЛК	Программируемый логический контроллер
CFC	Current Flux Control (векторное управление с ориентацией по потокоцеплению)	PE	Провод заземления (Protective Earth)
DO (DOUT) DigOut	Цифровой выход	PELV	Защитное сверхнизкое напряжение
E/A	Вход / выход	S	Защищенный параметр, P003
EEPROM	Постоянное запоминающее устройство	SW, ПО	Версия ПО, P707
EMK, ЭДС	Электродвижущая сила (индукционное напряжение)	TI	Техническая информация / технический паспорт (технический паспорт дополнительного оснащения NORD)
EMV, ЭМС	Электромагнитная совместимость	VFC	Voltage Flux Control (управление по вектору напряжения)

Предметный указатель

A

AS-i Версия (P745).....	197
AS-i Статус (P746).....	198
AS-интерфейс	81

C

Состояние вых. реле (P711)	192
COS(phi) (P206).....	112

D

device id (P780).....	201
digit inputs (P420).....	148

E

EEPROM	71
EN 55011.....	224
EN 61000.....	226
EN 61800-3	224

H

High Resistance Grounding.....	50
--------------------------------	----

L

Lim моментного тока (P314).....	125
Lim ослабления потока (P320).....	126

M

M12	
Согласующий резистор.....	248
Master-Slave	163

P

Posicon.....	189
P-фактор момента (P111)	107

W

Watchdog(самоконтр.)	156
----------------------------	-----

Y

Y-образный распределитель	247
---------------------------------	-----

A

Абсол. min частота (P505).....	166
Авт.подмагничивание (P219)	117
Автоматическая регулировка магнитного потока.....	235
Автоматический пуск (P428)	153
Адрес USS (P512)	168
Активное R статора (P208)	112

Б

Биты на вых шине (P482)	161
Быстр. стоп при сбое (P427)	153

В

Ведущая функция	163
векторного регулирования	118
Векторное управление по току	118
Версия базы данных (P742)	197
Внеш. Упр.устройства (P120).....	109
Вопросы и ответы	
Неисправности.....	214
Вращающий момент (P729)	194
Время DC торможения (P110).....	107
Время быстрого стопа (P426)	152
Время возбуждения (P558)	185
Время замедления (P103).....	101
Время опереж. буста (P216).....	115
Время под питанием (P714).....	192
Время работы (P715).....	192
Время разгона (P102)	100
Время реакц. тормоза (P107).....	104
Время самоконтроля (P460).....	156
Время х.х DC тормож. (P559).....	186
Время цикла CAN (P552)	183
Вход термистор (P425)	152
Входное напряжение (P728)	194
Входное ток (P760).....	187, 201
Выбор инд. величины (P001)	98
Выбор уставки ПЛК (P351)	132
Высота установки.....	216

Г

Гистерезис вых шины (P483)	162
Гистерезис Цвых. (P436)	156
Глубина модуляции (P218).....	116
Граница момент. тока (P112)	108
Группа меню	93

Д

Данные двигателя.....	76, 110, 237, 241
Датчик температуры	80
Действ знач шины (P543)	181

Действительный ток (P719)	193	И-рег. ослаб. потока (P319).....	126
Декларация соответствия стандартам ЕС	223	И-рег. тока потока (P316).....	125
Диапазон U питания (P747).....	200	И-регулятор скорости (P311).....	124
Диапазон регулирования		Ист. управл. по сети (P509).....	167
1/10	237, 239, 241	Источник уставки (P510).....	168
Динамический буст (P211)	113	К	
Директива об электромагнитной совместимости	47	Кабели подключения	
Директивы по электромонтажу	47	Двигатель	249
Дисплей	63	Сеть	249
Длит знач ПЛК (P356)	133	Кабель двигателя.....	249
Дополнительное оснащение		Кабель для шлейфового подключения ...	250
Y-образный распределитель	247	Кабель подключения	
Кабель двигателя.....	249	Абсолютный энкодер.....	250
Кабель для шлейфового подключения	250	Инкрементный энкодер	250
Кабель энкодера	250	Шлейфовое подключение.....	250
Сетевой кабель	249	Энкодер	250
Допуски UL / CSA	217	Кабель энкодера	250
З		Квадр ток двигателя (P535).....	176
Заводская настройка	76	Код защиты парам. (P003).....	99
Заводская табличка	76	Код типа	27
Заводские установки (P523)	172	Компенс. скольжения (P212)	114
Задерж. мех. тормоза (P114)	109	Комплект поставки	14
Задержка вкл/выкл (P475).....	158	Контр. Нагруз. Зад. (P528).....	175
Задержка скольжения (P328).....	128	Контр. Нагруз. Макс. (P525).....	174
Зат. кол. СДПМ векторн. (P245)	121	Контр. Нагруз. Мин. (P526).....	174
Знаки CE	223	Контр. Нагруз. Част. (P527)	175
Знач. вед. функции (P502)	163	Контроль вых. напряж. (P539).....	178
Значения BusIn (P740).....	196	Контроль нагрузки (P525 ... 529)	173
Значения BusOut (P741).....	196	Конфигурация опций (P744).....	197
И		Копирование набора параметров (P101)	100
Идент.старт.поз.вала (P330).....	129	Кэфф исп. тормоза (P737).....	195
Идентификация двиг. (P220)	119	Кэфф. ISD ctrl. (P213)	114
Идентификация параметров.....	119	Кэфф. индикации (P002)	99
И-ком-т ПИД-рег-ра (P414).....	143	Кэфф. энкодера (P326).....	127
Имя ПЧ (P501).....	163	Кэфф. коэффициент Д-рег. (P415).....	144
Инд знач ПЛК (P360).....	133	Кэфф. коэффициент I2t двигателя (P533)	175
Индикаторы	203	Кэфф. коэффициент полезного действия (КПД)	216
Индикация рабочего режима (P000)	98	Л	
Индуктивность СМПМ (P241).....	121	Линейная характеристика U/f.....	118
Инкрементн. энкодер (P301).....	124	М	
Инкрементный энкодер	61, 62	Макс. частота AI 1/2 (P411)	143
Интегр знач ПЛК (P355).....	133	Максимальная частота (P105)	102
Интернет	252	Массив фикс. частот (P465)	158
И-рег. моментн. тока (P313).....	125	Масштаб. ан. вых (P419)	147
		Масштабирование Цвых. (P435).....	156

Метка.....	161	Опции параметризации	63, 68, 92, 203
Механическ. мощность (P727).....	193	Опции управления	63, 68, 92, 203
Мин частота ПИД-рег. (P466).....	158	Откл.энкодера СМПП (P334)	131
Мин. частота AI 1/2 (P410)	142	Оффсет подхвата (P522)	172
Минимальная частота (P104)	101	Ошибка скольжения (P327)	128
Момент инерции СМПП (P246)	122	ошибки загрузки	213
Моментный ток (P720).....	193	Ош-ка цепи пост.тока (P705).....	190
Моточасы посл.ош-ка (P799)	201	п	
Мощность по типоразмерам	30	Параметры регулирования	123
Н		Параметры характеристической кривой .	110
Набор параметров (P100)	100	Параметры. Ошибка (P706)	190
Набор параметров (P731)	194	Перегрузка	204
Напр. ЭДС СДПП (P240).....	120	Перегрузка по току	176
Направление вращения	179	Перегрузка по току (P537)	177
Напряж АО1 (P710).....	191	Перекл част V/f СДПП (P247)	122
Напряжение AI (P709)	191	Перекл.частота (P331).....	130
Напряжение DC-link (P736).....	195	Перекл.частота гист. (P332).....	130
Напряжение -q (P724).....	193	Перенапряжение	206
Напряжение. Ошибка (P704)	190	Переходники и соединители	40, 246
Напряжение-d (P723).....	193	Пиковый ток СМПП (P244).....	121
Настр. адреса CANbus (P515)	169	ПИ-регулятор.....	220
Настройка AI:		П-ком-т ПИД-рег-ра (P413).....	143
100% (P403).....	141	ПО версия (P707)	190
Настройка AI: 0% (P402).....	140	по току I2t	204
Настройка характеристической кривой ...	114	Подхват част. вращ. (P520).....	171
Неисправности	202, 203	Подъемный механизм с тормозом	104
Ном. знач. ПИД рег. (P412)	143	Поз.вала трек Z синх.(P337).....	132
Ном. Напряжение (P204).....	111	Позиционирование.....	189
Номинальная мощность (P205).....	112	Пользовательский интерфейс	70
Номинальная скорость (P202)	111	Помехоустойчивость.....	226
Номинальная точка		Помехоэмиссия	226
50 Гц	239	пониженная выходная мощность	229
Номинальная частота (P201).....	111	Порядок фаз (P583)	188
Номинальный ток (P203).....	111	Последняя ошибка (P701)	189
Нормирование		Последняя ошибка (P703).....	190
Уставки/текущие значения	243	Потеря параметра.....	206
О		Потокоцепление (P730)	194
Обработка текущих значений частоты	244	Потребл. мощность (P726).....	193
Обработка уставки.....	219	П-рег. моментн. тока (P312)	125
Обработка уставок частоты	244	П-рег. ослаб. потока (P318).....	126
Огранич. тока поля (P317).....	126	П-рег. тока потока (P315).....	125
Ограничение мощности.....	229	П-регулятор Клампера (P555).....	184
Ограничение тока (P536).....	177	П-регулятор скорости (P310).....	124
Опереж. по моменту (P214)	115	Пред откл по моменту (P534).....	176
Опережение бустера (P215)	115	Предупреждение	22

Предупреждения.....	202, 203, 211	Стандартное исполнение	15
Преобразователь ID (P743)	197	Статический буст (P210).....	113
Признак комплектации -EEP	71	Стат-ка зависаний (P756).....	201
Принадлежности	40, 246	Стат-ка отказ сети (P752).....	201
Пропуск. диапазон 1 (P517)	170	Стат-ка ошиб. парам. (P754).....	201
Пропуск. диапазон 2 (P519)	171	Стат-ка ошиб. польз. (P757).....	201
Пропуск. частота 1 (P516).....	170	Стат-ка ошиб.системы (P755).....	201
Пропуск. частота 2 (P518).....	170	Стат-ка перегрева (P753)	201
Р		Стат-ка перенапряж (P751).....	200
Рассогл ан вых (P417).....	145	Стат-ка сверхтока (P750).....	200
регулирования по lsd.....	118	Статус ПЛК (P370).....	134
Регулятор процесса	158, 220	Степень защиты	216
Реж.контр.нагр. (P529)	175	Степень защиты IP.....	30
Режим AI (P401)	137	Суммарные токи.....	55
Режим AS-i (P565).....	187	съемный модуль памяти EEPROM.....	71
Режим идент.поз (P336).....	131	Т	
Режим направл. вращ. (P540).....	179	Таймаут сообщения (P513).....	169
Режим сохр. параметр. (P560).....	186	Тек коэф.об.связСМПМ (P333)	130
Режим торможения (P108).....	105	Тек. Состояние микропер. (P749)	200
Режим фикс.частоты (P464).....	157	Текущая скорость (P717).....	192
С		Текущая уст. частот (P718)	192
Сброс ошибки (P506).....	166	Текущая частота (P716).....	192
Светодиодные индикаторы.....	203	Текущее напряжение (P722)	193
Сглаж. кривой разг. (P106).....	103	Текущее рабочее состояние (P700)	189
Сглаж. осциллогр. (P217).....	116	Текущие значения.....	243
Серворежим (P300)	123	Текущий cos(phi) (P725).....	193
Сетевой кабель.....	249	Температура (P739).....	195
Сеть HRG.....	50	Температурный датчик КТУ.....	80
Сеть IT	49	Температурный датчик PT100/PT1000.....	80
Системная шина	233	Технические характеристики48, 49, 50, 52, 216	
скалярного регулирования.....	118	Технические характеристики	
Скопировать ПЗУ (P550)	183	Преобразователь частоты.....	216
Скорость CANbus (P514).....	169	Технические характеристики	
Скорость USS (P511).....	168	Преобразователь частоты.....	233
Скорость энкодера (P735).....	195	Техническое обслуживание.....	251
Соединение обмоток (P207)	112	Тип торм. резистора (P557).....	185
Сообщения	202, 203	Ток DC торможения (P109).....	107
Сообщения об ошибках.....	202, 203	Ток потокосцепления (P721)	193
Состояние.....	202, 203	Ток утечки	216
Состояние CANopen (P748)	200	Ток фазы U (P732).....	194
Состояние Dig.In. (P708)	191	Ток фазы V (P733).....	194
Состояние шины через ПЛК (P353).....	133	Ток фазы W (P734).....	194
Список двигателей (P200).....	110	Ток холостого хода (P209).....	112
Среды	224	Толчковая частота (P113)	108
Стандарт на изделие.....	224	Тормозной резистор (P556).....	185

Точка измерений		Х	
50 Гц	237, 241	Характеристики	13
Точность подхвата (P521)	172	Характеристики двигателя	239
Траектория ПИ регул. (P416)	144	Хранение	216, 251
Туннелирование через системную шину ...	69	Ц	
У		Циклы включения	216
Угол индукт. СДПМ (P243)	121	Ч	
Упр. значением АО (P542)	180	Частота ШИМ (P504)	165
Упр. сост. DO/Rel/АО (P541)	180	Частота. Ошибка (P702)	189
Управление	63	Чувствительность тормоза (P321)	127
Управляющие клеммы	135	Ш	
Условное обозначение	22	Шин Входы в битах (P480)	159
Уставка вел PLC (P553)	184	Шин Выходы в битах (P481)	160
Уставка по сети (P546)	182	Шина вед. функции (P503)	164
Уставки	243	Шлейфовое подключение	50
Устройство защитного отключения FI	233	Шлюз	69
Утилизация	253	Э	
Ф		Электрические характеристики	25, 217
Фильтр AI (P404)	142	Электромеханический тормоз	53
Функц. ввода уставки (P400)	135	Энергоэффективность	216, 235
Функциональность ПЛК (P350)	132	Энкодер	
Функция АО (P418)	145	Подключение	61, 62
Функция Pot Box (P549)	182	Энкодер НТЛ	61, 62
Функция цифр.выхода (P434)	154		
Функция энкодера (P325)	127		

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