



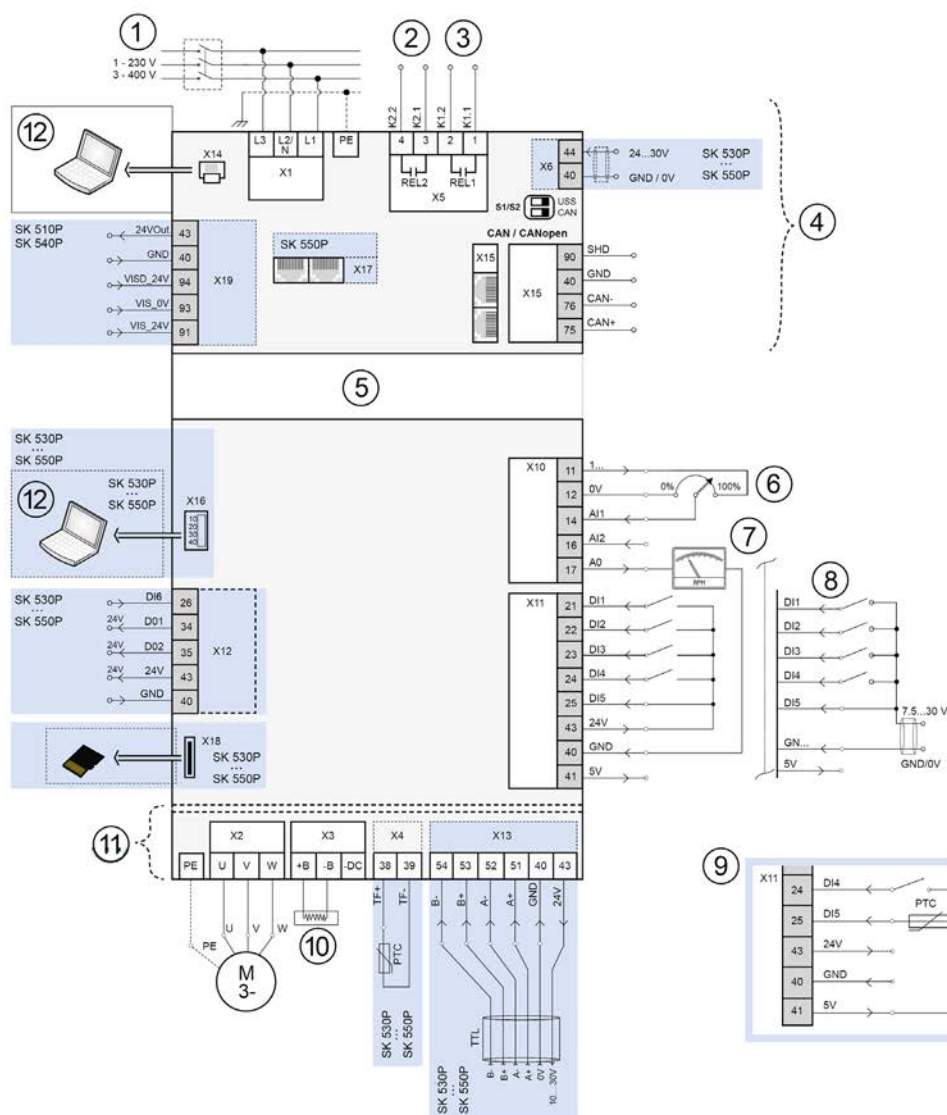
BU 0600 – ru

NORDAC PRO (Модельный ряд SK 500P)

Руководство по эксплуатации и монтажу



Схема подключения



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Источник питания, подходящий для устройства (см. технические характеристики) | 8 | Альтернативный вариант «Питание цифровых входов от внешнего источника напряжения (24 В DC)» |
| 2 | Сообщение при подключении «ПЧ готов» (по умолчанию) | 9 | Альтернативный вариант «PTC подключенный к DI5» |
| 3 | Подключение электромеханического тормоза (по умолчанию) | 10 | Дополнительный тормозной резистор |
| 4 | Вид сверху | 11 | Вид снизу |
| 5 | Разъем для подключения дополнительных модулей SK CU5-..., SK TU5-... | 12 | Управл. входы (NORDCON, Bluetooth-Stick, ControlBox) |
| 6 | Уставка (например, частоты вращения) | M | Двигатель |
| 7 | Текущее значение (например, частоты вращения) | | |

Важно: Следует обратить внимание на подробное описание управляющих клемм в руководстве.



Ознакомиться с документом и сохранить для последующего использования

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

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

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

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

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

Обязательными также являются требования нижеследующих документов:

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

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

Идентификация оборудования

В данном документе описываются следующие устройства:

Наименование: **BU 0600**
 Артикул 6076007
 Серия: NORDAC PRO
 Модельный ряд: SK 500P, SK 510P, SK 530P, SK 540P, SK 550P
 Типы устройств: SK 5xxP-250-123- ... SK 5xxP-221-123-
 SK 5xxP-250-340- ... SK 5xxP-163-340-

Список версий

Название Дата	Номер заказа	Версия ПО	Примечания
BU 0600 , Июнь 2019 г.	6076007 / 2319	V 1.0 R1	Версия полевых испытаний
BU 0600 , Март 2020 г.	6076007 / 1020	V 1.1 R1	Первая редакция
BU 0600 , Июль 2021 г.	6076007 / 3021	V 1.1 R1	<ul style="list-style-type: none"> • Обновление раздела «Нормы и допуски» • Обновление декларации соответствия ЕС • Добавление данных в соответствии с директивой по экодизайну
BU 0600 , Август 2021 г.	6076007 / 3221	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Включена схема электрических соединений • Переработаны параметры <ul style="list-style-type: none"> – Указания на отображение параметров в зависимости от наличия сетевого напряжения – Приведены в соответствие уставки/ массивы • Переработана информация о рабочих состояниях • Определение положения ротора по методу фиксации для СДПМ • Добавлен дроссель двигателя • Добавлены новые типы комплектов ЭМС
BU 0600 , Сентябрь 2021 г.	6076007 / 3921	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлены типоразмеры 4 и 5

Название Дата	Номер заказа	Версия ПО	Примечания
BU 0600, Октябрь 2022 г.	6076007 / 4022	V 1.3 R5	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлены разделы с информацией о параметрах двигателя • Добавлены значения для режима ожидания (Standby) в соответствии с UKCA • Исправления общего характера • Добавление указаний по утилизации
BU 0600, Июнь 2024 г.	6076007 / 2324	V 1.4 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Исправления общего характера • Добавление типоразмеров 6 – 10, включая дополнительное оснащение • Добавление SK 540P • Добавление разделов «Вопросы и ответы: неисправности» и «Мониторинг температуры электродвигателя» • Новый модуль SK TU5-PAR • Изменение информации о параметрах P327, P328, P336, P535, P718, P719, P722 • Добавление параметров P221, P337 – P342, P765

Таблица 1: Список версий

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	11
1.1	Характеристики устройств	12
1.2	Доставка	16
1.3	Комплект поставки	16
1.4	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию	19
1.5	Используемые условные обозначения	24
1.6	Предупреждения на устройстве	25
1.7	Нормы и допуски	26
1.7.1	Допуски UL и CSA	27
1.8	Код типа устройства / условные обозначения	29
1.8.1	Заводская табличка	29
2	Монтаж и установка	31
2.1	Монтаж преобразователя частоты	33
2.2	Комплект ЭМС	35
2.3	Тормозной резистор (BW).....	37
2.3.1	Электрические характеристики тормозных резисторов.....	38
2.3.2	Контроль температуры тормозного резистора.....	40
2.3.2.1	Контроль с помощью реле температуры	40
2.3.2.2	Контроль методом измерения тока и расчета	40
2.4	Дроссели	41
2.4.1	Сетевой дроссель.....	41
2.4.1.1	Дроссель промежуточной цепи SK DCL-	41
2.4.1.2	Сетевые дроссели SK CI1 и SK CI5	42
2.4.2	Дроссель двигателя SK CO1/SK CO5	43
2.5	Подключение электричества	44
2.5.1	Описание подключений.....	45
2.5.2	Директивы по электромонтажу	47
2.5.3	Электрическое подключение силового блока.....	48
2.5.3.1	Электромеханический тормоз	50
2.5.3.2	Подключение к сети	50
2.5.3.3	Кабель двигателя	53
2.5.3.4	Тормозной резистор	54
2.5.3.5	Прямое подключение к источнику постоянного напряжения	54
2.5.4	Электрическое подключение блока управления	56
2.6	Инкрементный энкодер	66
2.7	Вентилятор	68
2.7.1	Снятие вентилятора	68
2.7.2	Установка вентилятора	68
3	Опции	69
3.1	Обзор дополнительных модулей	69
3.2	Подключение нескольких устройств к одному блоку задания параметров	71
4	Ввод в эксплуатацию	72
4.1	Заводские установки	72
4.2	Выбор режима для регулирования двигателя	74
4.2.1	Описание режимов регулирования (P300).....	74
4.2.2	Параметры настройки регулятора.....	76
4.2.3	Порядок ввода в эксплуатацию для регулирования электродвигателя	77
4.3	Минимальная конфигурация разъемов управления	78
4.4	Датчики температуры.....	79
4.5	Сложение и вычитание частот через модули управления.....	80
5	Параметр	81
5.1	Обзор параметров.....	85
5.1.1	Индикация рабочего режима	88
5.1.2	Параметр DS402.....	91
5.1.3	Базовые параметры	104
5.1.4	Данные двигателя / параметры характеристической кривой	114

5.1.5	Параметры регулировки.....	126
5.1.6	Управляющие клеммы.....	142
5.1.7	Дополнительные параметры	174
5.1.8	Позиционирование	201
5.1.9	Информация.....	202
5.1.10	Параметры для обмена данными через шину.....	218
6	Отображение информации о состояниях	219
6.1	Представление сообщения	220
6.2	Сообщения	223
6.3	Вопросы и ответы: Неисправности.....	239
7	Технические характеристики.....	241
7.1	Общие характеристики	241
7.2	Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности.....	243
7.3	Электрические характеристики.....	244
7.3.1	Электрические характеристики 230 В.....	245
7.3.2	Электрические характеристики 400 В.....	247
8	Дополнительная информация	252
8.1	Обработка уставки	252
8.2	Регулятор процесса	254
8.2.1	Примеры применения регулятора процесса	255
8.2.2	Настройки параметров регулятора процесса.....	256
8.3	Электромагнитная совместимость ЭМС	257
8.3.1	Общие определения.....	257
8.3.2	Оценка ЭМС.....	257
8.3.3	ЭМС устройств.....	258
8.3.4	Декларации соответствия	261
8.4	Пониженная выходная мощность	263
8.4.1	Повышенные теплотери, обусловленные пульсовой частотой.....	263
8.4.2	Снижение устойчивости к перегрузкам по току в зависимости от временем.....	264
8.4.3	Снижение устойчивости к перегрузкам по току в зависимости от выходной частоты	265
8.4.4	Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения	267
8.4.5	Зависимость выходного тока от температуры радиатора.....	267
8.5	Эксплуатация с устройством защитного отключения FI.....	267
8.6	Системная шина NORD	268
8.6.1	Описание	268
8.6.2	Абоненты системной шины NORD	270
8.6.3	Физическая структура.....	270
8.7	Оптимизация энергоэффективности при работе с АСД.....	271
8.8	Характеристики двигателя — характеристические кривые (асинхронные электродвигатели)	273
8.8.1	Характеристическая кривая 50 Гц.....	273
8.8.2	Характеристика 87 Гц (только в преобразователях 400 В)	275
8.8.3	Характеристическая кривая 100 Гц (только в преобразователях 400 В).....	277
8.9	Данные двигателя – параметры характеристической кривой (синхронные двигатели)	278
8.10	Нормирование уставок / текущих значений	279
8.11	Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот)	280
8.12	Мониторинг температуры электродвигателя	281
9	Информация по техническому обслуживанию и уходу	282
9.1	Инструкции по техническому обслуживанию	282
9.2	Инструкции по сервисному обслуживанию	283
9.3	Утилизация	284
9.3.1	Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии.....	284
9.3.2	Утилизация за пределами Германии	284
9.4	Обозначения.....	285

Перечень иллюстраций

Рисунок 1: Монтажные расстояния	31
Рисунок 2: Пример расположения комплектов ЭМС на преобразователе частоты	35
Рисунок 3: Преобразователь частоты с цокольным тормозным резистором SK BRU5-	37
Рисунок 4: Схема прямого подключения к источнику постоянного напряжения	55
Рисунок 5: Заводская табличка двигателя.....	73
Рис. 6: Подробное описание параметра	84
Рисунок 7: Обработка уставки	253
Рисунок 8: Блок-схема работы регулятора процесса	254
Рисунок 9: Пример применения компенсирующего валика	255
Рис. 10: Рекомендации по электромонтажу.....	260
Рис. 11: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой	263
Рис. 12: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения	267
Рисунок 13: Пример установки системной шины NORD	269
Рис. 14: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания	272
Рис. 15: Характеристическая кривая 50 Гц	273
Рис. 16: Характеристика 87 Гц	275
Рис. 17: Характеристическая кривая 100 Гц	277

Перечень таблиц

Таблица 1: Список версий.....	5
Таблица 2: Обзор характеристик устройств	15
Таблица 3: Знаки опасности на устройстве	25
Таблица 4: Нормы и допуски	26
Таблица 5: Технические характеристики цокольного тормозного резистора SK BRU5-... ..	38
Таблица 6: Технические характеристики резистора на шасси SK BR2-... ..	38
Таблица 7: Технические характеристики реле температуры для тормозных резисторов	39
Таблица 8: Дроссель промежуточной цепи SK DCL-... ..	41
Таблица 9: Сетевые дроссели.....	42
Таблица 10: Дроссель двигателя SK CO1/SK CO5	43
Таблица 11: Параметры подключения со стороны сети X1	49
Таблица 12: Параметры подключения со стороны двигателя X2, X3.....	49
Табл. 13: Цвет и расположение контактов в инкрементных энкодерах TTL/HTL от NORD.....	67
Таблица 14: Датчики температуры, настройка.....	79
Табл. 15: Вопросы и ответы: Неисправности	240
Табл. 16: ЭМС – сравнение EN 61800-3 и EN 55011.....	258
Таблица 17: Максимальная длина экранированного кабеля для соблюдения пороговых значений и ЭМС	260
Табл. 18: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3.....	260
Табл. 19: Перегрузка по току в зависимости от времени.....	264
Таблица 20: Перегрузка по току в зависимости от частоты ШИМ и выходной частоты.....	266
Таблица 21: Нормирование уставок и текущих значений (выбор).....	279
Таблица 22: Обработка уставки и текущего значения на преобразователе	280

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 0,25 kW - 160,0 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 расхождениям. 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 ...).


Информация




Совместимость процессоров





Начиная с версии 1.3 R0 программного обеспечения поддерживаются только процессоры с большим объемом памяти. Поэтому данная версия несовместима со старыми устройствами и с версией аппаратного обеспечения AAA (раздел 1.8.1 "Заводская табличка").

1.1 Характеристики устройств

Серия *PRO* представлена различными вариантами устройств. Далее представлен обзор основных характеристик устройств в отдельных исполнениях.

Характеристика	SK ...	Базовый привод Basic Drive	Улучшенный привод Advanced Drive		Дополнительная информация
		500P/510P	530P/540P	550P	
Руководство		BU 0600			
Условные обозначения					
	x = доступно	- = недоступно	O =	в качестве опции	
Бездатчиковое управление по вектору тока (Высокий пусковой момент и точная регулировка частоты вращения двигателя)		x	x	x	
Эксплуатация асинхронных двигателей		x	x	x	
Эксплуатация СДПМ (Синхронный двигатель с постоянными магнитами)		x	x	x	
Допустимые конфигурации сети для эксплуатации: TN, TT, IT ¹⁾		x	x	x	(раздел 2.5.3.2)
Прямое подключение постоянного напряжения/промежуточного контура		x	x	x	(раздел 2.5.3.5)
Система управления торможением для механического стояночного тормоза		x	x	x	(раздел 2.5.3.1)
Тормозной прерыватель (тормозной резистор в качестве опции)		x	x	x	(раздел 2.5.3.4)
Встроенный сетевой фильтр с защитой от электромагнитных помех для предельных значений класса A1 / категории C2 / C3		x	x	x	(раздел 8.3)
Можно установить несколько преобразователей вплотную друг к другу		x	x	x	(раздел 2)
Большое количество функций контроля		x	x	x	(раздел 7)
Индикаторы состояния (устройство / шина)		x / x	x / x	x / x	(раздел 6.1)
Индикаторы состояния (промышленный Ethernet)		-	-	x	 BU 0620
Измерение сопротивления обмотки статора		x	x	x	(раздел 5.1.4), P220
Автоматическая оптимизация точных данных двигателя		x	x	x	
Внутренний блок питания 24 В DC для питания управляющей платы		x	x	x ²⁾	Для обмена данными через шину необходимо дополнительное питание.

		Базовый привод Basic Drive	Улучшенный привод Advanced Drive		Дополнительная информация
Характеристика	SK ...	500P/510P	530P/540P	550P	
Руководство		BU 0600			
Условные обозначения					
x = доступно		- = недоступно		O = в качестве опции	
Подключение внешнего источника питания для подачи напряжения питания 24 В DC на плату управления с автоматическим переключением между внешним и внутренним питанием, а также питанием для интерфейса Ethernet Примечание: Следует обратить внимание на ограничения для отдельных параметров.		–	x	x	(раздел 2.5.4)
Диагностический интерфейс RS-232 / -485 с подключением через RJ12		x	x	x	
Диагностический интерфейс RS-232 с подключением через USB-C ³⁾		–	x	x	
Встроенный интерфейс USS и Modbus RTU		x	x	x	
Встроенная системная шина (CANopen)		x	x	x	
Встроенный интерфейс промышленной сети Ethernet		–	–	x	 BU 0620
Карта microSD в качестве съемного хранилища данных (для переноса параметров)		–	x	x	См. "Карта памяти microSD X18"/ "P550"
Стандартные значения параметров по умолчанию		x	x	x	(раздел 5)
4 переключаемых набора параметров		x	x	x	
Настройка параметров с помощью программного обеспечения NORDCON-Software, приложения NORDCON APP или внешнего блока задания параметров через разъем RJ12		x	x	x	 BU 0000  BU 0040
Возможна настройка параметров с помощью программного обеспечения NORDCON-Software через интерфейс USB, без подключения к сети или источнику питания 24 В DC ³⁾ .		–	x	x	
Программируемое торможение постоянным током		x	x	x	(раздел 5.1.3), P108

		Базовый привод Basic Drive	Улучшенный привод Advanced Drive		Дополнительная информация
Характеристика	SK ...	500P/510P	530P/540P	550P	
Руководство		BU 0600			
Условные обозначения					
	x = доступно	- = недоступно		O = в качестве опции	
Энергосберегающая функция (автоматическое изменение интенсивности намагничивания по нагрузке)		x	x	x	(раздел 8.7)
Водоотталкивающее покрытие электронных компонентов		O ¹²⁾	O ¹²⁾	O ¹²⁾	Служит для повышения безопасности эксплуатации в случае образования конденсата.
Контроль нагрузки		x	x	x	(раздел 5.1.7), P525-P529
Использование в подъемных устройствах		x	x	x	(раздел 5.1.3), P107, P114
Регулятор процесса / ПИД-регулятор		x	x	x	(раздел 8.2)
Безопасная блокировка импульса (STO / SS1- t) ⁴⁾ , двухканальная ⁵⁾		- ⁵⁾	O ⁵⁾	O	 BU 0630
Функциональность ПЛК		x	x	x	 BU 0550
Встроенная система управления позиционированием POSICON		x	x	x	 BU 0610
2 интерфейса промышленной сети Ethernet (разъем RJ45)		-	-	x	 BU 0620
Интерфейс CANbus/CANopen через соединительные клеммы		x	x	x	(раздел 2.5.4)
Подключение энкодера HTL ^{6,7)}		x	x	x	(раздел 2.5.4)
Обратная связь по частоте вращения через вход инкрементного энкодера (TTL) ⁶⁾		-	x	x	
Обработка сигнала абсолютного энкодера CANopen		x	x	x	 BU 0610
Интерфейс универсального энкодера (SSI, BISS, Hiperface, EnDat и SIN/COS) ⁸⁾		-	O	O	
Количество цифровых входов/выходов ⁹⁾		5 / -	6 / 2	6 / 2	(раздел 2.5.4)
Количество аналоговых входов/выходов		2 / 1	2 / 1	2 / 1	
Количество релейных контактов		2	2	2	
Термистор РТС гальванически изолированный ¹⁰⁾		-	1	1	

		Базовый привод Basic Drive	Улучшенный привод Advanced Drive		Дополнительная информация
Характеристика	SK ...	500P/510P	530P/540P	550P	
Руководство		BU 0600			
Условные обозначения					
x =		доступно		- =	недоступно
				O =	в качестве опции
Съемная панель управления (SK TU5-CTR, SK TU5-PAR)		O	O	O	(раздел 3.1)
Расширение функционала с помощью управляемых входов SK CU5-... ¹¹⁾		-	x ¹³⁾	x	(раздел 3.1)

- 1) Сеть IT: требуется ручная настройка конфигурации оборудования
- 2) Соединительная клемма X6 для внешнего питания 24 В
- 3) Параметр Ethernet недоступен без внешнего питания 24 В
- 4) Опциональный интерфейс SK CU5-STO или CU5-MLT
- 5) SK 510P или SK 540P: STO и SS1- t, одноканальный, встроенный
- 6) для регулирования частоты вращения и/или позиционирования (POSICON)
- 7) Макс. длина 10 м для АСД
- 8) Опциональный интерфейс SK CU5-MLT
- 9) Возможна обработка сигнала позистора через цифровой вход (DI5)
- 10) Также возможна обработка сигнала позистора через цифровой вход (DI5)
- 11) 1 штука на устройство
- 12) Доступно в серийном исполнении, начиная с типоразмера 6
- 13) Только SK 530P

Таблица 2: Обзор характеристик устройств

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 компонентов.

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








Стандартное
исполнение:

- IP20
- встроенный тормозной прерыватель
- встроенный сетевой фильтр с защитой от электромагнитных помех для предельной кривой A1, категории C2 / C3
- заглушка для разъема технологического модуля
- крышка для управляющих клемм
- стандартная экранирующая пластина для разъемов управления (установленная)
- стандартная экранирующая пластина для подключения двигателя (прилагается в моделях начиная с SK 530P)
- компакт-диск с руководством по эксплуатации
- Пакет с комплектующими для электрического подключения (начиная с TP7)
- 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.

Содержимое пакета с комплектующими, начиная с TP7:

	Типоразмер 7	Типоразмер 8	Типоразмер 9	Типоразмер 10	
	Наконечник кабельный трубчатый 50 мм ² M8, прямой 8 шт. (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	Наконечник кабельный трубчатый 95 мм ² M8, прямой 8 шт. (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	Наконечник кабельный трубчатый 120 мм ² M8, прямой 8 шт. (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	Наконечник кабельный трубчатый 150 мм ² M10, прямой 8 шт. (L1, L2, L3, U, V, W, +B, -B)	
	Наконечник кабельный трубчатый 35 мм ² M8, прямой 3 шт. (PE)	Наконечник кабельный трубчатый 50 мм ² M8, прямой 3 шт. (PE)	Наконечник кабельный трубчатый 95 мм ² M8, прямой 3 шт. (PE)	Наконечник кабельный трубчатый 120 мм ² M8, прямой 3 шт. (PE)	
	-	-	-	-	
	DIN 6796 Шайба пружинная тарельчатая 8 11 шт.	DIN 6796 Шайба пружинная тарельчатая 8 11 шт.	-	-	-
	Шайба DIN 934 M8 11 шт.	Шайба DIN 934 M8 11 шт.	-	-	-
	Винт самонарезающий по металлу 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 шт.	Винт самонарезающий по металлу 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 шт.	Винт самонарезающий по металлу 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 шт.	Винт самонарезающий по металлу 2,9 X 9,5 DIN 7981 GAL.ZN 1 шт.	
	Термоусадочная трубка D25,4/D12,7 L = 400 мм 1 шт.	Термоусадочная трубка D25,4/D12,7 L = 400 мм 1 шт.	Термоусадочная трубка D25,4/D12,7' L = 700 мм 1 шт.	Термоусадочная трубка D25,4/D12,7 L = 1 м 1 шт.	

Дополнительные принадлежности

Обзор опций и дополнительных компонентов представлен в каталог «NORDAC Электронная приводная техника» ([E3000](#)). Данный каталог доступен для скачивания на нашем веб-сайте www.nord.com.

Программное обеспечение (бесплатная загрузка)	NORDCON ПО на базе MS Windows ®		Для ввода в эксплуатацию, настройки параметров и управления устройством www.nord.com NORDCON
	NORDCON APP		NORDCON APP в сочетании с NORDAC ACCESS BT для мобильного ввода в эксплуатацию и настройки параметров устройства. BU 0960
	Макрос ePlan		Макрос, позволяющий создавать принципиальные электрические схемы www.nord.com ePlan
	Основные данные устройств		Основные данные устройств / файлы описания устройств, содержащие сведения по работе с модулями полевой шины NORD www.nord.com Файлы полевой шины NORD
	S7 - Стандартные модули для PROFINET IO		Стандартные модули для преобразователей частоты NORD www.nord.com S7 Files_NORD
	Стандартные модули для портала TIA для PROFINET IO		Стандартные модули для преобразователей частоты NORD <i>Доступны по запросу.</i>

1.4 Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию

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

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

Данная инструкция по технике безопасности подлежит хранению для дальнейшего использования!

1. Общая информация

Ни в коем случае не использовать поврежденные устройства, а также устройства с дефектным или поврежденным корпусом, либо отсутствующими крышками. 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 требуемых защитных крышек без соответствующего разрешения, ненадлежащее использование, неправильная установка и эксплуатация устройства могут привести к тяжелым травмам и материальному ущербу.

Во время работы некоторые части устройства, в зависимости от степени защиты, могут находиться под напряжением, иметь неизолированные элементы или горячие поверхности.

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

Отключенные индикаторы состояния и отсутствие сигналов на других элементах индикации не является признаком отключения устройства от сети и отсутствия 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 (соблюдать требования в отношении времени охлаждения и безопасного расстояния до соседних компонентов).

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

При выполнении работ на устройстве не допускать попадания инородных предметов, незакрепленных частей, пыли или воды внутрь устройства (опасность 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 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

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

Устройство предназначено для использования в составе электрических установок или машин.

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

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

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

a. Дополнение: Использование по назначению на территории Европейского Союза

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

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

b. Дополнение: Использование по назначению за пределами Европейского Союза

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

4. Запрет на внесение изменений

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

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

Внесение изменений в конструкцию запрещено.

5. Важная информация

Транспортировка, хранение

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

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

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

Размещение и монтаж

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

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

В составе устройств и дополнительного оборудования имеются части, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом, возникшим вследствие неправильного обращения с

оборудованием. Не допускать механического повреждения или разрушения электрических компонентов.

Электрическое подключение

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

Проводить работы по монтажу, ремонту и обслуживанию на устройстве разрешается только после его полного отсоединения от источника питания. После отсоединения устройства подождать не менее 5 минут! (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 соединительных клемм, чтобы убедиться в его отсутствии.

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

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

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

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

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

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

Наладка, поиск неисправностей и ввод в эксплуатацию

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

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

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

Эксплуатация

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

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

Работающее устройство является источником шума слышимого человеком диапазона. Воздействие такого шума в течение длительного времени может привести к возникновению

чувства напряжения, дискомфорта, усталости и, как следствие, к снижению концентрации. Путем изменения частоты ШИМ можно изменить частотный диапазон и соответствующий тон шума, переведя шум в диапазон более щадящих или не воспринимаемых человеческим ухом частот. При этом следует учитывать, что такое изменение может привести к падению мощности устройства.

Обслуживание, эксплуатация и вывод из эксплуатации

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

Утилизация

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

6. Взрывоопасная среда (ATEX)

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

1.5 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 Предупреждения на устройстве

На изделии представлены следующие знаки опасности.

Знак опасности	Пояснение знака опасности ¹⁾	Описание
	DANGER 300 с	<div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">⚠ ОПАСНО</div> <p>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> <ul style="list-style-type: none"> • Перед началом работ на устройстве убедиться в отсутствии напряжения на всех проводящих ток контактах с помощью подходящего измерительного прибора.
		<p>Чтобы избежать опасных ситуаций, обязательно прочитать руководство!</p>
	HOT SURFACE	<div style="background-color: yellow; color: black; padding: 5px; text-align: center;">⚠ ОСТОРОЖНО</div> <p>Горячие поверхности</p> <p>Радиатор и другие металлические части могут нагреваться до температуры выше 70°C. Соприкосновение с ними может привести к локальным ожогам.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Прежде чем начать работу, дать устройству остыть в течение необходимого времени. • Проверить температуру поверхности с помощью подходящих измерительных приборов. • Обеспечить безопасное расстояние между устройством и близлежащим оборудованием или использовать защиту от соприкосновения.
		<div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; text-align: center;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Электростатический разряд</p> <p>В составе устройств имеются части, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом, возникшим вследствие неправильного обращения с оборудованием.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Избегать любого соприкосновения (инструментами и т.п. или непосредственно руками) с печатными платами / картами и их частями.

1) Текст приведен на английском языке.

Таблица 3: Знаки опасности на устройстве

1.7 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	C310601	
	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	87133520966	
ЕАС (Евразия)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	ЕАЭС N RU Д- ДЕ.НВ27.В.0271 8/20	
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	C350601	

Таблица 4: Нормы и допуски

1.7.1 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.

Наклеиваемые таблички с дополнительными указаниями и предупреждениями

Таблички, прилагаемые к устройству и перечисленные в разделе (см. главу 1.3 «Комплект поставки»), должны быть размещены на видном месте в непосредственной близости от оборудования.

Условия UL / CSA согласно отчету

i Information

- “Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical 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 60 °C Copper Conductors Only”, or “Use min. 60 °C rated Copper Conductors Only”, or equivalent. Higher temperature ratings are acceptable.
- For installations according to Canadian National Standard C22.2 No. 274:
“For use in Pollution Degree 2 and Overvoltage Category III environments only”, or equivalent.
- “Maximum surrounding air Temperature 40 °C.”
- The devices are not allowed for use in corner grounded supplies, with that the maximum working voltage to ground is considered to be 240 V ac or 277 V ac.

Frame Size	description
all	“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 DC Symmetrical Amperes, 410 Volts (-123 Devices) or 715 Volts (-340 Devices) Max., When Protected by R/C Semiconductor fuses, type_____, manufactured by _____”, as listed in ¹⁾
all	“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) Volts Max., When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class _____ Fuses or faster, rated _____Amperes, and ____Volts”, as listed in ¹⁾
all	“Suitable for Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than _____ rms Symmetrical Amperes, ____ Volt maximum” (240 V for 1-phase models or 480 V 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⁾
1, 2	“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated max. 15 Amperes.
3	“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class RK5 Fuses or faster, rated max. 30 Amperes”.
4	“Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class J Fuses or faster, rated max. 125 Amperes”.

Frame Size	description
1, 2	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 20000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class J Fuses or faster, rated max. 15 Amperes".
1, 2	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 15 Amperes and respectively 240 or 480 Volts min.".
3	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 240 (1-phase) or 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and respectively 240 or 480 Volts min.".
4	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated max. 125 Amperes and 480 Volts min.".
1	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms symmetrical amperes, DC 715 V max, when Protected by 50 215 26 from SIBA rated max. 20 Amperes"

1) 7.3 "Электрические характеристики "

В соответствии с UL / CSA для устройств с номинальной мощностью от 30 до 90 кВт:

Сертификация для устройств с номинальной мощностью от 30 кВт / 40 л.с. до 90 кВт / 125 л.с. в соответствии с UL / CSA находится **в стадии разработки**.

В соответствии с UL / CSA для устройств с номинальной мощностью от 110 кВт:

Устройства с номинальной мощностью 110 кВт / 150 л.с., 132 кВт / 180 л.с. и 163 кВт / 220 л.с. **не сертифицируются** в соответствии с UL / CSA.

1.8 Код типа устройства / условные обозначения

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

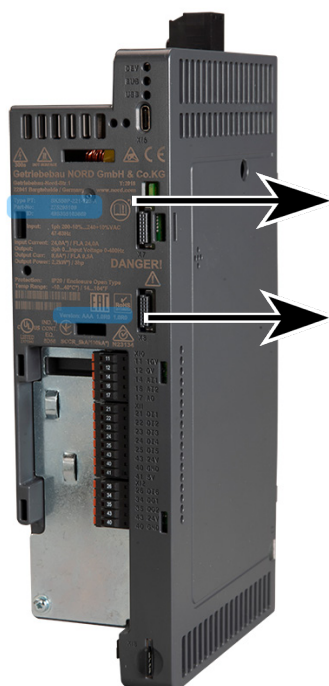


Преобразователи частоты

Дополнительные модули

1.8.1 Заводская табличка

На заводской табличке указана вся важная информация об устройстве, включая данные для его идентификации.



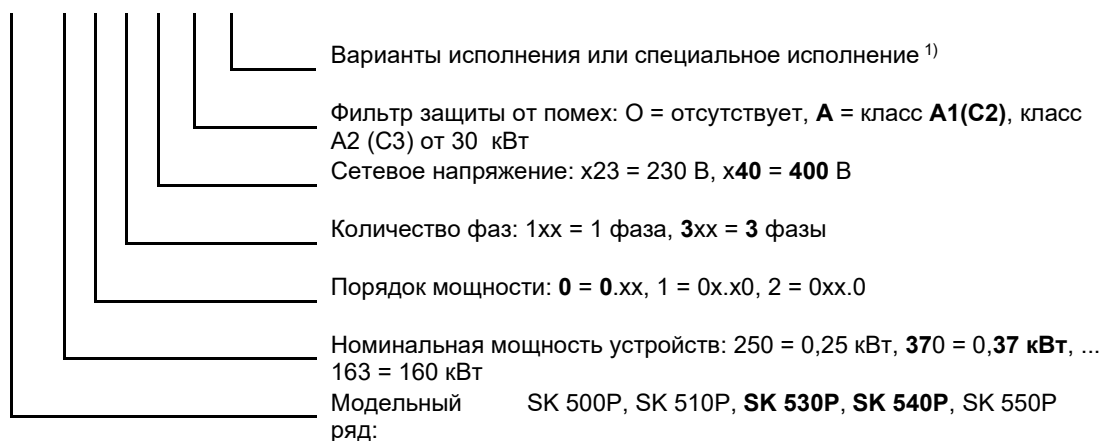
Тип: SK 550P-750-123-A
 Номер детали: 275295106
 ID: 49S305103669

Версия: 1.0R0
 AAA

Type:	Тип / наименование
Part-No:	Артикул
ID:	Идентификационный номер
Version:	Версия программного / аппаратного обеспечения
Input	Сетевое напряжение
Input Current	Входной ток
Output	Выходное напряжение
Output Current	Выходной ток
Output Power	Выходная мощность
Protection	Степень защиты
Temp Range	Температурный диапазон
Dissipation	Энергоэффективность

Код типа преобразователя частоты

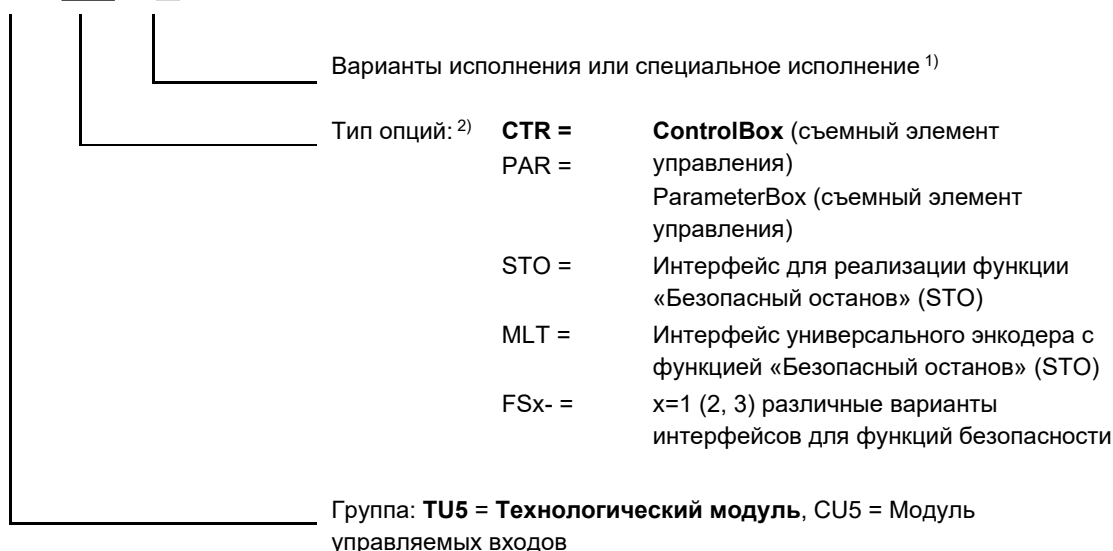
SK 530P-370-340-A(-xxx)



1) В качестве опции. Указывается, если применимо.

Код типа для дополнительного модуля

SK TU5-CTR(-xxx)



1) В качестве опции. Указывается, если применимо.

2) Типы опций **CTR/ CTR** соответствуют исполнению **TU5** (технологический модуль). Все прочие опции реализуются в исполнении **CU5** (модуль управляемых входов).

2 Монтаж и установка

Модельный ряд преобразователей частоты включает устройства разных типоразмеров, соответствующих их мощности. При монтаже следует обратить внимание на правильное положение устройства.

Для защиты от перегрева устройствам необходима достаточная вентиляция. Для этого должно обеспечиваться минимальное расстояние между преобразователем частоты и соседними предметами, которые могут препятствовать движению воздуха. (**сверху > 100 мм, снизу > 100 мм**)

Расстояние до соседних предметов: Можно установить несколько преобразователей, расположив их рядом друг с другом.

Информация

Особенности устройств типоразмера 1 и типоразмера 2 с модулем SK CU5

Для устройств этих типоразмеров, которые оснащены, или будут оснащены впоследствии, модулем SK CU5 рекомендуется соблюдать минимальное расстояние по бокам 30 мм. Это позволит снимать или подключать модуль SK CU5 к установленному преобразователю частоты. При установке устройств в непосредственной близости друг от друга потребуется демонтаж всего преобразователя частоты.

Монтажное положение: Устанавливать преобразователь частоты всегда следует в вертикальном положении на ровной поверхности.



Необходимо предусмотреть отвод теплого воздуха над устройством!

Рисунок 1: Монтажные расстояния

Если несколько преобразователей устанавливаются друг над другом, следует убедиться, что температура воздуха на входе не превышает максимально допустимое значение ((раздел 7 "Технические характеристики")). Если поступает охлаждающий воздух слишком высокой

температуры, между преобразователями необходимо предусмотреть «заграждение» (например, кабельный канал), который бы разделял прямой поток воздуха (восходящий теплый воздух).

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

2.1 Монтаж преобразователя частоты

Преобразователь частоты устанавливается непосредственно на заднюю стенку распределительного шкафа. Типоразмеры 1 и 2 имеют два монтажных отверстия, а типоразмер 3 имеет четыре монтажных отверстия.

Необходимо удостовериться, что задняя стенка радиатора экранирована плоской поверхностью, а устройство установлено в вертикальном положении. Это позволит обеспечить оптимальную конвекцию и исправную работу устройства.

Мощность в кВт		Тип устройства SK 5xxP-...		Типоразмер	Внешний размер (при поставке)			Монтажные размеры (установка на стену)					Вес ок. [кг] ²⁾
					A	B	C	D	E1	E2	∅		
от	до	от	до		Высота	Ширина	Глубина	Расстояние между отверстиями по длине	Расстояние между отверстиями по ширине	Расстояние между отверстиями по клемме	Диаметр	Винты (ISO 4762)	
0,25	0,75	250-123	750-123	1	200	66	141	180	22	-	5,5	2xM6	1,2
		250-340	750-340										
1,1	2,2	111-123	221-123	2	240 ¹⁾	66	141	220	22	-	5,5	2xM6	1,6
		111-340	221-340										
3,0	5,5	301-340	551-340	3	286	91	175	266	20	50	5,5	4xM6	2,6
7,5	11	751-340	112-340	4	331	91	175	311	20	50	5,3	4xM6	3,8
15	22	152-340	222-340	5	371	126	232	351	22	83	5,3	4xM6	7,1
30	37	302-340	372-340	6	495	185	246	485	-	130	8,0	4xM8	15,0
45	55	452-340	552-340	7	598	265	286	582	-	210	8,0	4xM8	20,0
75		752-340		8	636	265	286	620	-	210	8,0	4xM8	25,0
90		902-340		8	636	265	286	620	-	210	8,0	4xM8	30,0
110		113-340		9	720	395	292	704	-	360	8,0	6xM8	46,0
132		133-340		9	720	395	292	704	-	360	8,0	6xM8	49,0
160		163-340		10	799	395	292	783	-	360	8,0	6xM8	52,0

Все размеры указаны в мм

1) SK 5xxP-221-123: Клемма подключения к сети выступает за указанный внешний размер H прибл. на 15 мм

2) в зависимости от оснащения



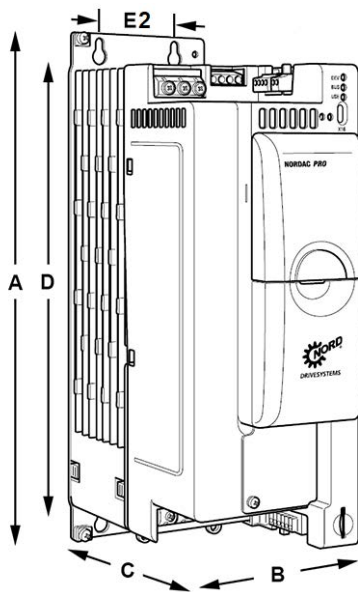
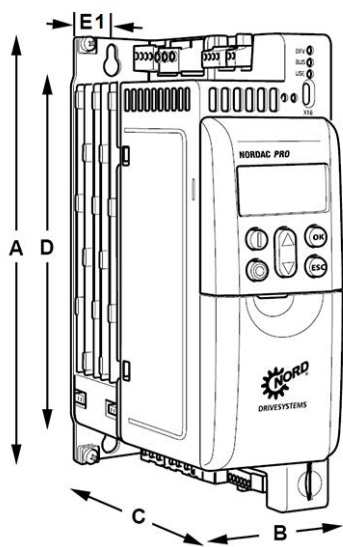
Информация

Расширение функциональных возможностей

Подключаемые через разъемы дополнительные модули позволяют расширить функциональные возможности преобразователей частоты, начиная с модели SK 530P. При этом монтажная глубина увеличивается на 23 мм.

Типоразмеры 1 и 2

Начиная с типоразмера 3



2.2 Комплект ЭМС

Различные комплекты ЭМС доступны в качестве опции в зависимости от типоразмера и комплектации. Устройства с расширенными функциональными возможностями (advanced) (начиная с SK 530P) в серийном исполнении поставляются в комплекте с экранирующей пластиной для подключения двигателя.

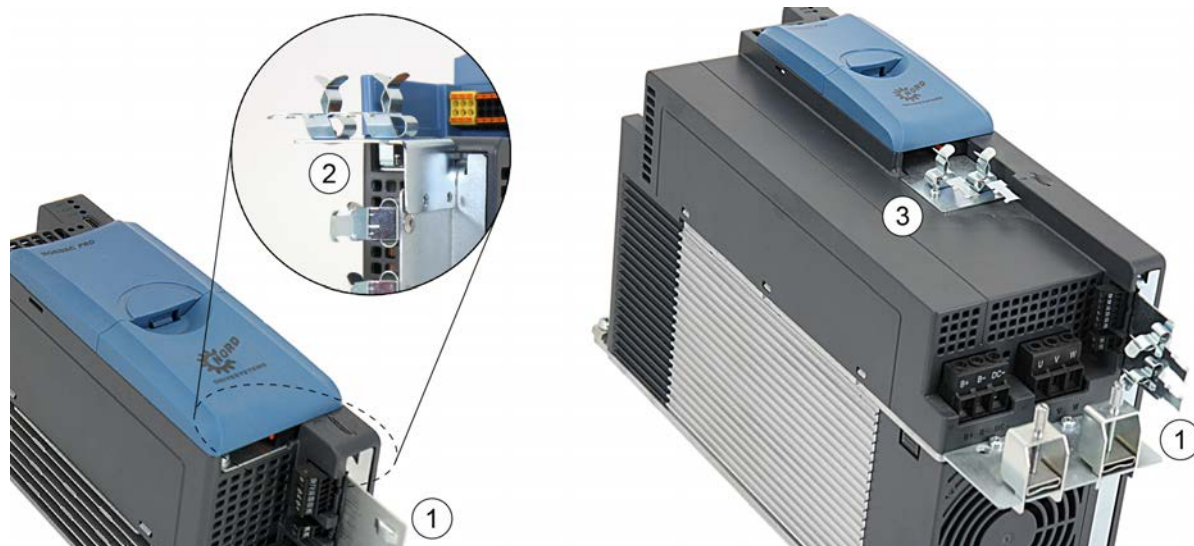





Рисунок 2: Пример расположения комплектов ЭМС на преобразователе частоты

- 1) Экран подключения двигателя (MS)
- 2) Экран модуля управляемых входов (SK CU5...) (CS)
- 3) Экран входов/выходов (IS)

Типоразмер	SK 5xxP	Комплект ЭМС			Документ
	Тип устройства	Экран Подключение двигателя (MS)	Экран входов/выходов (IS)	Экран модуля управляемых входов (SK CU5...) (CS) ^{2, 3)}	
1	SK 5xxP-250-...-A SK 5xxP-370-...-A SK 5xxP-550-...-A SK 5xxP-750-...-A	SK HE5-EMC-MS-HS12 Артикул: 275 292 300	SK HE5-EMC-IS-HS1 Артикул: 275 292 304	SK HE5-EMC-CS-HS1 Артикул: 275 292 310	 TI 2752923xx
2	SK 5xxP-111-...-A SK 5xxP-151-...-A SK 5xxP-221-...-A	SK HE5-EMC-MS-HS12 Артикул: 275 292 300	SK HE5-EMC-IS-HS2 Артикул: 275 292 305	SK HE5-EMC-CS-HS23 Артикул: 275 292 311	
3	SK 5xxP-301-340-A SK 5xxP-401-340-A SK 5xxP-551-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS34 ¹⁾ Артикул: 275 292 301	SK HE5-EMC-IS-HS34 Артикул: 275 292 306	SK HE5-EMC-CS-HS23 Артикул: 275 292 311	
4	SK 5xxP-751-340-A SK 5xxP-112-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS34 ¹⁾ Артикул: 275 292 301	SK HE5-EMC-IS-HS34 Артикул: 275 292 306	-	
5	SK 5xxP-152-340-A SK 5xxP-182-340-A SK 5xxP-222-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS5 ¹⁾ Артикул: 275 292 302	SK HE5-EMC-IS-HS5 Артикул: 275 292 308	-	
6	SK 5xxP-302-340-A SK 5xxP-372-340-A	SK HE5-EMC-MS-HS6 ¹⁾ Артикул: 275 292 303	-	-	

Типораз- мер	SK 5xxP	Комплект ЭМС			Документ
	Тип устройства	Экран Подключение двигателя (MS)	Экран входов/выходов (IS)	Экран модуля управляемых входов (SK CU5...) (CS) ^{2, 3)}	
7/8	SK 5xxP-452-340-A SK 5xxP-552-340-A SK 5xxP-752-340-A SK 5xxP-902-340-A	SK EMC 2-6 Артикул: 275 999 061	-	-	 275999061
9/10	SK 5xxP-113-340-A SK 5xxP-133-340-A SK 5xxP-163-340-A	SK EMC 2-7 Артикул: 275 999 071	-	-	 275999071

1) из двух частей

2) начиная с SK 530P с модулем управляемых входов SK CU5-...

3) опция CS доступна только в комбинации с MS, наличие CS и IS одновременно не допускается

2.3 Тормозной резистор (BW)

ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

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

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

Информация

Перегрузка тормозного резистора

Для защиты тормозного резистора от перегрузки в параметрах **P555**, **P556** и **P557** необходимо настроить электрические характеристики используемого резистора.

В процессе динамического торможения (снижения частоты) трехфазного двигателя происходит возврат электроэнергии в преобразователь частоты. Чтобы не допустить отключения преобразователя в результате перенапряжения, можно использовать внешний тормозной резистор. В этом случае встроенный тормозной прерыватель (электронный переключатель) в импульсном режиме передает на тормозной резистор напряжение промежуточного контура (приблизительные пороги переключения 420 В / 775 В DC, в зависимости от напряжения сети (230 В / 400 В)). Таким образом избыток энергии преобразуется в тепло.

Если мощность преобразователя **не превышает 11 кВт** (230 В не более 2,2 кВт), можно использовать стандартный цокольный тормозной резистор (**SK BRU5-...**, **IP40**). Допуск: сертифицировано по UL



SK BRU5-...


Рисунок 3: Преобразователь частоты с цокольным тормозным резистором SK BRU5-.

Для преобразователей мощностью **более 3 кВт** предлагаются также резисторы на шасси (**SK BR2-...**, **IP20**). Резисторы этого типа устанавливаются в распределительном шкафу вблизи преобразователя. Допуск: UL, cUL

2.3.1 Электрические характеристики тормозных резисторов

Преобразователи частоты		Тип	Артикул	Документ
230 В	0,25 ... 0,75 кВт	SK BRU5-1-240-050	275 299 004	 TI 275299004
	1,1 ... 2,2 кВт	SK BRU5-2-075-200	275 299 210	 TI 275299210
400 В	0,25 ... 0,75 кВт	SK BRU5-1-400-100	275 299 101	 TI 275299101
	1,1 ... 2,2 кВт	SK BRU5-2-220-200	275 299 205	 TI 275299205
	3,0 ... 5,5 кВт	SK BRU5-3-100-300	275 299 309	 TI 275299309
	7,5 ... 11 кВт	SK BRU5-4-044-400	275 299 512	 TI 275299512

Таблица 5: Технические характеристики цокольного тормозного резистора SK BRU5-...

Преобразователи частоты		Тип	Артикул	Документ
400 В	3,0 ... 4,0 кВт	SK BR2-100/400-C ¹⁾	278 282 040	 TI 278282040
	5,5 ... 7,5 кВт	SK BR2-60/600-C	278 282 060	 TI 278282060
	11 ... 15 кВт	SK BR2-30/1500-C	278 282 150	 TI 278282150
	18,5 ... 22 кВт	SK BR2-22/2200-C	278 282 220	 TI 278282220
	30 ... 37 кВт	SK BR2-12/4000-C	278 282 400	 TI 278282400
	45 ... 55 кВт	SK BR2-8/6000-C	278 282 600	 TI 278282600
	75 ... 110 кВт	SK BR2-6/7500-C	278 282 750	 TI 278282750
	132 ... 160 кВт	SK BR2-3/7500-C	278 282 753	 TI 278282753
	132 ... 160 кВт	SK BR2-3/17000-C	278 282 754	 TI 278282754

1) Установка в вертикальном положении

Таблица 6: Технические характеристики резистора на шасси SK BR2-...

Перечисленные выше тормозные резисторы формата шасси (SK BR2-...) оснащаются реле температуры в стандартной заводской комплектации. Для цокольных тормозных резисторов (SK BRU5-...) в качестве опции предусмотрены два варианта реле температуры с различной температурой срабатывания.

Для обработки сигналов, передаваемых реле температуры, его следует подключить к свободному цифровому входу преобразователя частоты и назначить для этого входа соответствующую функцию, например «Отключ. напряжения» или «Быстрый останов».

ВНИМАНИЕ

Недопустимый нагрев

При установке цокольного тормозного резистора под преобразователем частоты следует использовать реле температуры с номинальной температурой отключения 100°C (артикул 275991200). Это необходимо для предотвращения недопустимого нагрева преобразователя частоты.

- Несоблюдение данного требования может привести к повреждению системы охлаждения устройства (вентилятора).

Реле температуры, биметаллическое							
для SK...	Артикул	Степень защиты	Напряжение	Ток	Номинальная температура срабатывания	Размеры	Кабель/клеммы подключения
BRU5- ...	275991100	IP40	250 В AC	2,5 А при $\cos\varphi=1$	180°C ± 5 К	Ширина +10 мм (с одной стороны)	2 x 0,8 мм ² , AWG 18 L = 0,5 м
BRU5- ...	275991200			1,6 А при $\cos\varphi=0,6$	100°C ± 5 К		
BR2-...	встроенный	IP00	250 В AC 125 В AC 30 В DC	10 А 15 А 5 А	180°C ± 5 К	внутренний	Клеммы 2 x 4 мм ²

Таблица 7: Технические характеристики реле температуры для тормозных резисторов

2.3.2 Контроль температуры тормозного резистора

Мощность, подаваемая на тормозной резистор, должна контролироваться в целях предотвращения перегрузки резистора. Самый надежный способ — контроль температуры, осуществляемый с помощью реле температуры, установленного непосредственно на тормозном резисторе.

2.3.2.1 Контроль с помощью реле температуры

Тормозные резисторы типа SK BR2-... оснащаются соответствующим реле температуры в серийном исполнении.

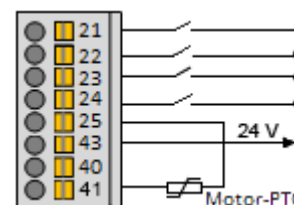
Обработка сигналов реле температуры, как правило, выполняется внешней системой управления.

Однако, сигналы реле температуры также могут обрабатываться напрямую преобразователем частоты. Для этого реле нужно подключить к свободному цифровому входу преобразователя. На этом цифровом входе должна быть установлена функция {10} «Отключ. напряжения».

Пример, SK 5xxP

- Подключить температурное реле к цифровому входу 4 (клеммы 43 / 24)
- В параметре **P420** задать функцию {10} «Отключ. напряжения».

Если температура тормозного резистора становится выше допустимой, срабатывает реле. Выход преобразователя блокируется. Двигатель продолжает работу по инерции.



2.3.2.2 Контроль методом измерения тока и расчета

Помимо реле температуры для контроля нагрузки на резистор можно применять другие, непрямые, основанные на измерениях расчетные методы.

Чтобы активировать программный контроль следует выполнить настройку параметров **P556** «Тормозной резистор» и **P557** «Тип торм. резистора». Текущий результат вычисления степени нагрузки можно проверить в параметре **P737** «Кэфф. исп. тормоза». При перегрузке тормозного резистора преобразователь выключается с сообщением об ошибке **E3.1** «Перегрузка клемпера I²t».

Информация

Надежный контроль

Для опосредованной формы контроля на основании измерений электрических характеристик и расчетов применяются стандартизованные условия окружающей среды. После выключения устройства рассчитанные величины сбрасываются. Поэтому данный метод не позволяет установить фактическую степень нагрузки на тормозной резистор.

Это может привести к тому, что перегрузка не будет распознана, а тормозной резистор, либо расположенное вблизи него оборудование, будут повреждены.

Надежный контроль обеспечивается исключительно при использовании реле температуры.

2.4 Дроссели

Преобразователи являются источником помех (высшие гармоники, слишком высокие импульсы, электромагнитные помехи) не только со стороны сети, но и со стороны двигателя, которые могут вызывать неполадки в работе установки и преобразователя. Сетевые дроссели и дроссели промежуточной цепи преимущественно служат для защиты от помех сети; дроссели двигателя призваны снизить воздействие со стороны двигателя.

2.4.1 Сетевой дроссель

Для защиты со стороны сети используется два типа дросселя:

- **Входные дроссели** устанавливаются непосредственно перед преобразователем на питающую линию.
- **Дроссели промежуточной цепи** встроены в промежуточный контур постоянного напряжения преобразователя. Они меньше и легче, чем сетевые дроссели.

Сетевые дроссели снижают воздействие токов последствия сети и сглаживают гармоники. Дроссели выполняют несколько функций:

- Сглаживают высшие гармоники сетевого напряжения перед дросселем
- Снижают негативное влияние симметрии сетевого напряжения
- Повышают эффективность путем уменьшения значения силы тока на входе
- Продлевают срок службы конденсаторов промежуточного контура

Дроссели рекомендуется использовать, например, в следующих случаях:

- если мощность преобразователя превышает 20% от мощности трансформаторной развязки
- при наличии резких всплесков сетевого напряжения, а также при наличии емкостной компенсации
- если в сети возникают сильные скачки напряжения при переключениях

В преобразователях с мощностью **от 45 кВт рекомендуется** всегда использовать **дроссель промежуточной цепи**.

2.4.1.1 Дроссель промежуточной цепи SK DCL-

Дроссель промежуточной цепи устанавливается в непосредственной близости от преобразователя и подсоединяется прямо к промежуточному контуру постоянного напряжения устройства. Все дроссели имеют степень защиты IP00. Поэтому они должны устанавливаться в распределительном шкафу.

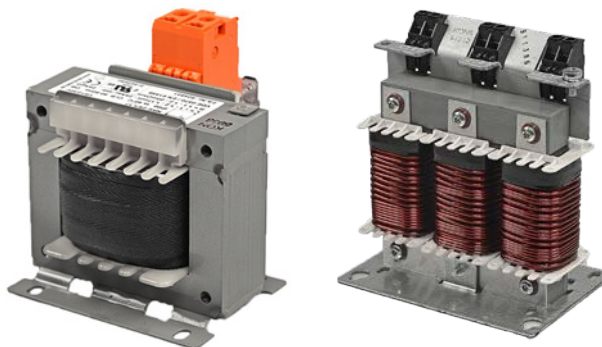
Номинальная мощность преобразователя частоты	Тип фильтра	Артикул	Технический паспорт
45 кВт ... 55 кВт	SK DCL-950/120-C	276997120	TI 276997120
75 кВт ... 90 кВт	SK DCL-950/200-C	276997200	TI 276997200
110 кВт	SK DCL-950/260-C	276997260	TI 276997260
132 кВт	SK DCL-950/320-C	276997320	TI 276997320
160 кВт	SK DCL-950/380-C	276997380	TI 276997380

Таблица 8: Дроссель промежуточной цепи SK DCL-...

2.4.1.2 Сетевые дроссели SK CI1 и SK CI5

Дроссели типа SK CI1 и SK CI5 рассчитаны на подключение максимального напряжения от 230 В или 480 В при 50 / 60 Гц.

Все дроссели имеют степень защиты IP00. Поэтому они должны устанавливаться в распределительном шкафу.



Примерный вид двух сетевых дросселей.

Номинальная мощность преобразователя частоты		Сетевой дроссель			
		Тип	Артикул	Технический паспорт	
1~ 230 В	0,25 ... 0,37 кВт	SK CI5-230/006-C	276 993 005	<input type="checkbox"/> TI 276993xxx	
	0,55 ... 0,75 кВт	SK CI5-230/010-C	276 993 009		
	1,1 ... 2,2 кВт	SK CI5-230/025-C	276 993 024		
3~ 400 В	0,25 ... 0,75 кВт	SK CI5-500/004-C	276 993 004		
	1,1 ... 2,2 кВт	SK CI5-500/008-C	276 993 008		
	3,0 ... 5,5 кВт	SK CI5-500/016-C	276 993 016		
	7,5 ... 11,0 кВт	SK CI5-500/035-C	276 993 035		
	15,0 ... 22,0 кВт	SK CI5-500/063-C	276 993 063		
	30,0 ... 37,0 кВт	SK CI5-500/100-C	276 993 101		
3~ 400 В	45,0 кВт	SK CI1-480/100-C	276 993 100		<input type="checkbox"/> TI 276993xxx
	55,0 ... 75,0 кВт	SK CI1-480/160-C	276 993 160		
	90,0 кВт	SK CI1-480/280-C	276 993 280		
	110,0 ... 132,0 кВт	SK CI1-480/350-C	276 993 350		

Таблица 9: Сетевые дроссели

2.4.2 Дроссель двигателя SK CO1/SK CO5

Чтобы снизить помехи, вызванные электромагнитным излучением от кабеля двигателя, а также компенсировать емкость длинного кабеля на выходе преобразователя можно установить дополнительный дроссель двигателя.

При установке проверить, что частоте ШИМ на преобразователе присвоено значение 3 ... 6 кГц (P504 = 3 ... 6).

Дроссели рассчитаны на максимальное напряжение 480 В при частоте 0 ... 100 Гц.



Примерный вид дросселя двигателя.

Дроссель двигателя необходимо использовать при малых мощностях до 370 Вт и длине кабеля двигателя от 50 м / 15 м (неэкранированный / экранированный), а также при более высоких мощностях и длине кабеля двигателя от **100 м / 20 м** (неэкранированный / экранированный). Все дроссели имеют степень защиты **IP00**. Поэтому они должны устанавливаться в распределительном шкафу.

Номинальная мощность преобразователя частоты		Дроссель двигателя		
		Тип	Артикул	Технический паспорт
1~ 230 В	0,25 ... 0,37 кВт	SK CO5-500/002-C	276 992 002	<input type="checkbox"/> TI 276992xxx
	0,55 ... 0,75 кВт	SK CO5-500/006-C	276 992 006	
	1,1 ... 2,2 кВт	SK CO5-500/012-C	276 992 012	
3~ 400 В	0,25 ... 0,75 кВт	SK CO5-500/002-C	276 992 002	
	1,1 ... 2,2 кВт	SK CO5-500/006-C	276 992 006	
	3,0 ... 5,5 кВт	SK CO5-500/012-C	276 992 012	
	7,5 ... 11 кВт	SK CO5-500/024-C	276 992 024	
	15,0 ... 22,0 кВт	SK CO5-500/046-C	276 992 046	
30,0 ... 37,0 кВт	SK CO5-500/075-C	276 992 075		
3~ 400 В	45,0 кВт	SK CO1-460/90-C	276 996 090	
	55,0 ... 75,0 кВт	SK CO1-460/170-C	276 996 170	
	90,0 ... 110,0 кВт	SK CO1-460/240-C	276 996 240	
	132,0 ... 160,0 кВт	SK CO1-460/330-C	276 996 330	

Таблица 10: Дроссель двигателя SK CO1/SK CO5

2.5 Подключение электричества

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током

Подключение источника питания и все соединительные клеммы силовых соединений (например, соединительные клеммы двигателя, промежуточный контур) могут находиться под опасным напряжением, даже когда устройство не работает.

- Перед началом работ убедиться в отсутствии напряжения на всех токоведущих частях (например, источник питания, кабели подключения, соединительные клеммы), используя подходящий измерительный прибор.
- Использовать инструменты (например, отвертки) с изоляцией.
- Устройства должны быть заземлены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Соприкосновение с контактами может привести к поражению электрическим током.

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

ВНИМАНИЕ

Отказ устройства из-за превышения входного тока

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

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

Информация

Датчик температуры и позистор (TF)

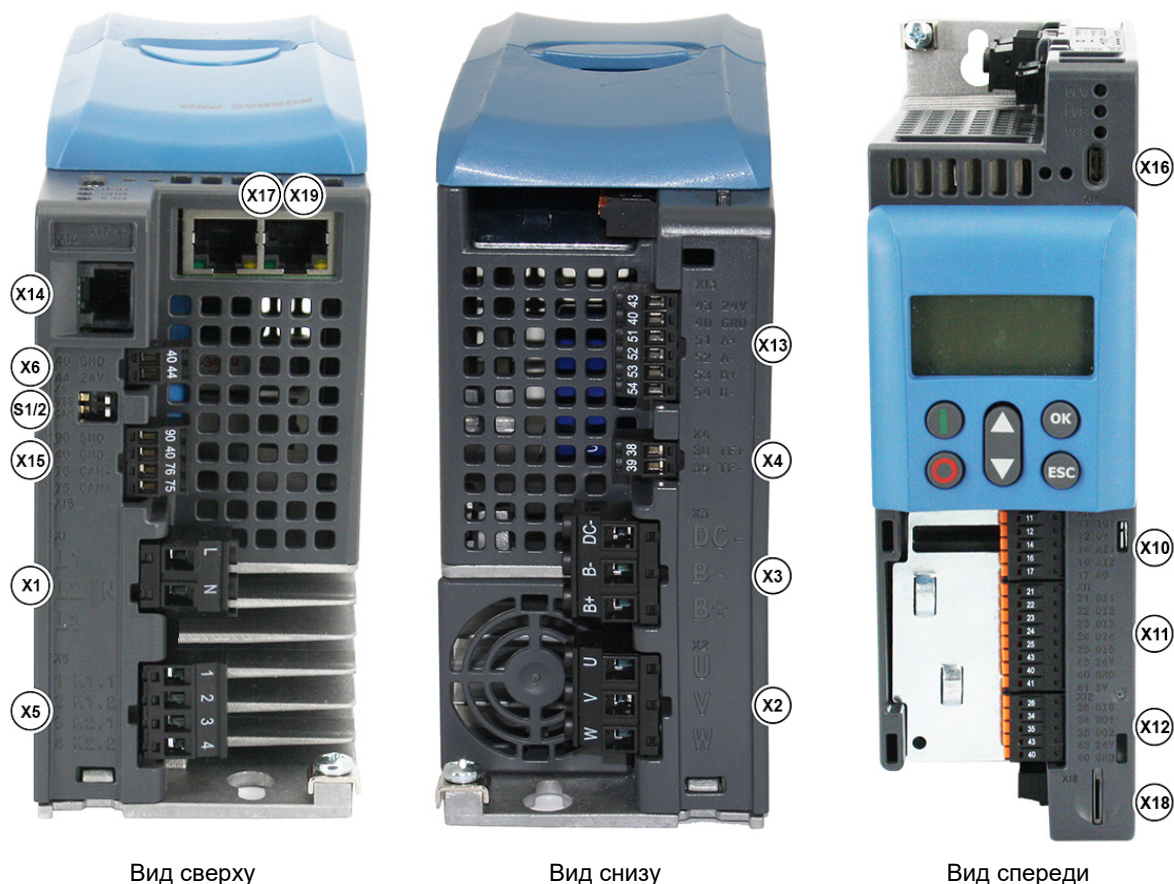
Кабель позистора, как и другие сигнальные провода, прокладывать отдельно от кабелей двигателя. В противном случае помехи, возникающие между обмоткой двигателя и кабелем, могут привести к неполадкам устройства.

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

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

2.5.1 Описание подключений

Соединительные клеммы источника питания и управляющей цепи в устройствах разных типоразмеров расположены по-разному. Некоторые клеммы отсутствуют в устройствах определенных конфигураций.




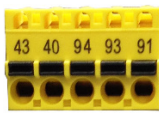
Вид сверху

Вид снизу

Вид спереди

Примечание для X17/X19: На рисунке представлено подключение X17 для Ethernet.

Клемма		Сигнал	№ контакта		Число полюсов	SK 500P	SK 510P	SK 530P	SK 540P	SK 550P
			230 В	400 В						
X1	Сеть	L1	L	L1	3 ¹⁾	X	X	X	X	X
		L2 / N	N	L2						
		L3	-	L3						
X2	Двигатель	U	U		3	X	X	X	X	X
		V	V							
		W	W							
X3	Тормозной резистор	B+	B+		3	X	X	X	X	X
		B-	B-							
		DC-	DC-							
X4	Термистор	TF-	39		2	-	-	X	X	X
		TF+	38							
X5	Реле	K1.1	1		4	X	X	X	X	X
		K1.2	2							
		K2.1	3							
		K2.2	4							
X6	24 В	GND	40		1	-	-	X	X	X
		24 В	44							

Клемма		Сигнал	№ контакта	Число полюсов	SK 500P	SK 510P	SK 530P	SK 540P	SK 550P
			230 В 400 В						
X10	Аналоговые входы	10 В	11	5	X	X	X	X	X
		0 В	12						
		A11	14						
		A12	16						
		AO	17						
X11	Цифровые входы	DI1	21	8	X	X	X	X	X
		DI2	22						
		DI3	23						
		DI4	24						
		DI5	25						
		24 В	43						
		GND	40						
		5 В	41						
X12	Цифровые входы и выходы	DI6	26	5	-	-	X	X	X
		DO1	34						
		DO2	35						
		24 В	43						
X13	Инкрементный энкодер TTL	24 В	43	6	-	-	X	X	X
		GND	40						
		A+	51						
		A-	52						
		B+	53						
X14	Диагностический разъем RJ12	-	-	6	X	X	X	X	X
		-	-						
X15	CAN	SHD	90	4	X	X	X	X	X
		GND	40						
		CAN-	76						
		CAN+	75						
X16	USB	-	-	4	-	-	X	X	X
X17	Промышленный Ethernet 	-	-	2 x 8	-	-	-	-	X
X18	MicroSD	-	-		-	-	X	X	X
X19 ²⁾	Функция STO, одноканальный 	24 В вых.	43		-	X	-	X	-
		GND	40						
		VISD_24V	94						
		VIS_0V	93						
		VIS_24V	91						
CAN	Оконцовка системной шины CANopen	DIP-переключатель		1	X	X	X	X	X
USS	Оконцовка RS485	DIP-переключатель		1	X	X	X	X	X

1) Устройства на 230 В типоразмера 2 являются 2-полюсными

2) Подключение X19 находится на позиции X17

2.5.2 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.
Такую защиту от помех следует предусмотреть в случаях, когда контакторы управляются через реле преобразователя частоты.
6. Для подключения нагрузки (двигателя) использовать экранированный или армированный кабель. Экран (армирование) кабеля необходимо заземлить с двух сторон. По возможности заземление должно проходить по хорошо проводящей монтажной панели распределительного шкафа или по поверхности экранирующего уголка из электромагнитного набора.

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

При 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.

2.5.3 Электрическое подключение силового блока

Информация, приведенная далее, относится ко всем силовым соединениям преобразователя частоты. К ним относятся:

- подключение сетевого кабеля X1 (L1, L2/N, L3) и PE к соединительному контакту
- подключение кабеля двигателя X2 (U, V, W) и PE к соединительному контакту
- подключение тормозного резистора X3 (B+, B-)
- подключение к промежуточному контуру (B+, DC-). Начиная с TP7 (-DC/+DC)
- подключение к дросселю промежуточной цепи (-DC, CP, PE)

При подключении устройства необходимо учитывать следующие требования:

1. Параметры напряжения и силы тока в сети соответствуют характеристикам оборудования (раздел 7 "Технические характеристики")
2. Между источником напряжения и устройством установлены электрические предохранители с соответствующим диапазоном номинальных токов
3. Подключение сетевого кабеля: К клеммам **L1-L2/N-L3** и **PE**, в зависимости от типа устройства (до TP6 **PE** к отмеченному контакту в основании)
4. Подключение двигателя: К клеммам **U-V-W** и **PE** (до TP6 PE к отмеченному контакту в основании)

Примечание: Контакт PE отмечен данным символом:



5. Для экранирования кабеля двигателя следует дополнительно использовать большую площадь поверхности металлического кронштейна для заземления из комплекта ЭМС, либо, как минимум, хорошо проводящую монтажную поверхность распределительного шкафа.
6. Начиная с TP7 использовать кабельные трубчатые наконечники, входящие в комплект поставки. После сжатия изолировать с помощью термоусадочной трубки.

Примечание: Для подключения PE рекомендуется использовать кольцевые наконечники кабеля.

Информация

Кабель подключения

Для подключения использовать только медный кабель температурного класса 80°C или аналогичный. Допускается также использование кабелей более высоких температурных классов.

Для уменьшения максимального сечения провода в месте подключения могут использоваться **кабельные гильзы**.

Все клеммы питания до типоразмера 2 выполнены в виде вставных разъемов.

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

ПЧ Типоразмер	Ø кабеля [мм ²]		AWG	Момент затяжки		Инструмент
	жесткий	гибкий		[Нм]	[фунт-дюйм]	
1	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
2	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
2 (только 2,2 кВт)	0,2 ... 4,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
3	0,2 ... 6,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,8x4,0
4	0,5 ... 16,0	0,5 ... 16,0	20 ... 6	1,2	10,62	SL 0,8x4,0
5	0,5 ... 35,0	0,5 ... 35,0	20 ... 2	3,8 ... 4,5	33,6 ... 39,8	SL 1,0x6,5
6	0,5 ... 50,0	0,5 ... 35,0	20 ... 1	2,5 ... 4,0	22,12 ... 35,4	SL/PZ2; SL/PH2
7	50,0	50,0	1/0	15,0	135,0	SW13
8	95,0	95,0	3/0	15,0	135,0	SW13
9	120,0	120,0	4/0	15,0	135,0	SW13
10	150,0	150,0	5/0	15,0	135,0	SW13

SL = Отвертка

SW = Торцовый ключ

Таблица 11: Параметры подключения со стороны сети X1

ПЧ Типоразмер	Ø кабеля [мм ²]		AWG	Момент затяжки		Инструмент
	жесткий	гибкий		[Нм]	[фунт-дюйм]	
1	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
2	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24 ... 12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,6x3,5
3	0,2 ... 6,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,8x4,0
4	0,2 ... 6,0	0,2 ... 4,0	24 ... 10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31	SL 0,8x4,0
5	0,5 ... 16,0	0,5 ... 16,0	20 ... 6	1,2	10,62	SL 0,8x4,0
6	0,5 ... 50,0	0,5 ... 35,0	20 ... 1	2,5 ... 4,0	22,12 ... 35,4	SL/PZ2; SL/PH2
7	50,0	50,0	1/0	15,0	135,0	SW13
8	95,0	95,0	3/0	15,0	135,0	SW13
9	120,0	120,0	4/0	15,0	135,0	SW13
10	150,0	150,0	5/0	15,0	135,0	SW13

SL = Отвертка

SW = Торцовый ключ

Таблица 12: Параметры подключения со стороны двигателя X2, X3

2.5.3.1 Электромеханический тормоз

ВНИМАНИЕ

Питание электромеханического тормоза

Подключение электромеханического тормоза к клеммам двигателя может привести к повреждению тормоза или преобразователя частоты.

- Питание электромеханического тормоза (и соответствующего выпрямителя) должно осуществляться исключительно от электрической сети/ сетевого напряжения.

Управление электромеханическим тормозом (стояночным тормозом) может осуществляться с помощью одного из двух реле (K1 / K2) на управляющей клемме X5. При этом следует обратить внимание на параметры P107, P114 и P434.

2.5.3.2 Подключение к сети

ВНИМАНИЕ

Повреждение преобразователя частоты вследствие искажений в сети

Возникновение значительных гармонических искажений (высших гармоник) в сети может приводить к повышению тока на входе и повреждению выпрямителя в преобразователе частоты.

- Чтобы предотвратить повреждение рекомендуется использовать сетевые дроссели (см. главу 2.4.1 «Сетевой дроссель»).

Для подключения к сети используются клеммы PE, L1, L2/N и L3. Преобразователь частоты не требует дополнительных средств защиты со стороны источника питания. Рекомендуется использовать стандартные сетевые плавкие предохранители (см. «Технические данные»), а также основной выключатель или устройство защитного отключения.

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

Настройка устройства для подключения по схеме IT

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

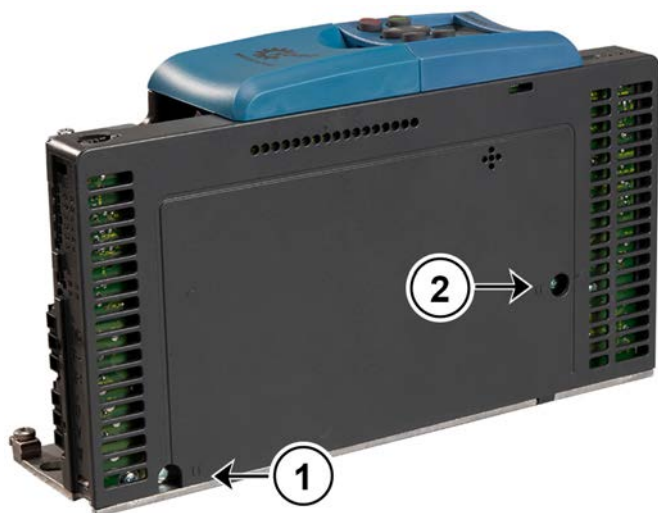
Работа в сети IT- отказ сети

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

- Для отвода избыточной энергии подсоединить тормозной резистор.
- В режиме ожидания даже при подключенном тормозном резисторе может возникать сообщение об ошибке «Перенапряжение Ud». Это указывает на замыкание на землю. Использование тормозного резистора для снятия заряда позволяет предотвратить выход из строя или повреждение устройства.

При поставке устройство имеет конфигурацию для работы в сетях TN или TT. Чтобы подключить устройство по схеме IT, необходимо произвести несложную настройку, однако в таком случае ухудшаются показатели электромагнитной совместимости.

Регулировка типоразмеров с 1 по 5



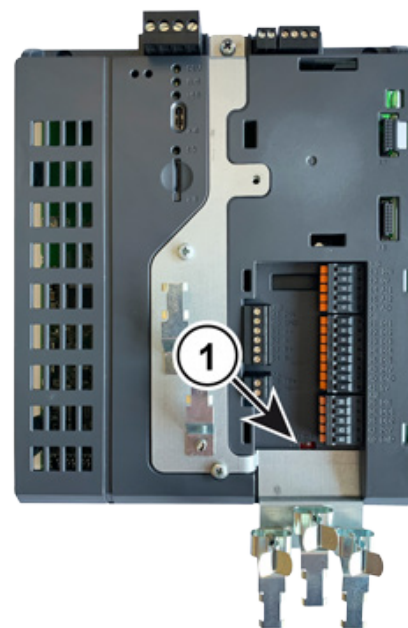
1) Выход двигателя 2) Сетевой вход

Регулировка в сети IT выполняется при помощи двух резьбовых соединений. Для подключения по схеме IT следует снять оба винта с корпуса при помощи крестовой отвертки (PZ1).

Регулировка типоразмера 6 и более

Регулировка в сети IT выполняется при помощи DIP-переключателя «EMC-Filter» (1). По умолчанию этот переключатель находится в положении «ON».

Для эксплуатации устройства в сети IT необходимо перевести переключатель в положение «OFF». Ток утечки при этом увеличивается из-за ухудшения электромагнитной совместимости.



Настройка для работы в сетях HRG

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).

Использование сетей электроснабжения с другими характеристиками или других типов

Подключение и эксплуатация устройства разрешается только в электрических сетях, указанных в данной главе (раздел 2.5.3.2 "Подключение к сети"). Для эксплуатации в сети с другими характеристиками требуется предварительная **проверка производителем и получение соответствующего разрешения**.

2.5.3.3 Кабель двигателя

Клеммы U, V, W и PE служат для подключения кабеля двигателя. Для подключения двигателя использовать кабель **общей длиной не более 100 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).

При мощности преобразователя до 370 Вт длина кабеля двигателя не должна превышать 50 м / 15 м (неэкранированный / экранированный).

Для кабелей большей длины следует использовать дроссель двигателя (дополнительное оснащение).

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 ($\rightarrow P211 = 0$ и $P212 = 0$).

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

2.5.3.4 Тормозной резистор

Клеммы В+/В- предназначены для подключения соответствующего тормозного резистора. Для подключения резистора использовать экранированный кабель минимальной длины.

Описание тормозного резистора представлено в разделе 2.3 "Тормозной резистор (BW)".

2.5.3.5 Прямое подключение к источнику постоянного напряжения

ВНИМАНИЕ

Перегрузка промежуточного контура

Неправильное подключение промежуточного контура может иметь негативное влияние на зарядную схему преобразователя или срок службы промежуточного контура, вплоть до полного выхода из строя.

- Необходимо соблюдать перечисленные ниже условия по подключению промежуточного контура преобразователя частоты.
- Прямое подключение к источнику постоянного напряжения в однофазных устройствах должно производиться через один и тот же внешний кабель.

В приводной технике такое подключение используется, когда приводы установки работают параллельно и в двигательном, и в генераторном режиме. Таким образом, энергия от привода, работающего в генераторном режиме, возвращается в привод, работающий в электродвигательном режиме. В результате снижается потребление энергии и более эффективно используются тормозные резисторы. *В общем случае необходимо, чтобы при прямом подключении к источнику постоянного тока по возможности все подключенные устройства имели одинаковую мощность. Кроме того, разрешается подключать только готовые к эксплуатации устройства (напряжение в промежуточном контуре).*

Подключение

ТР 1 ... 6	+В, - DC
Начиная с ТР 7	+DC, - DC

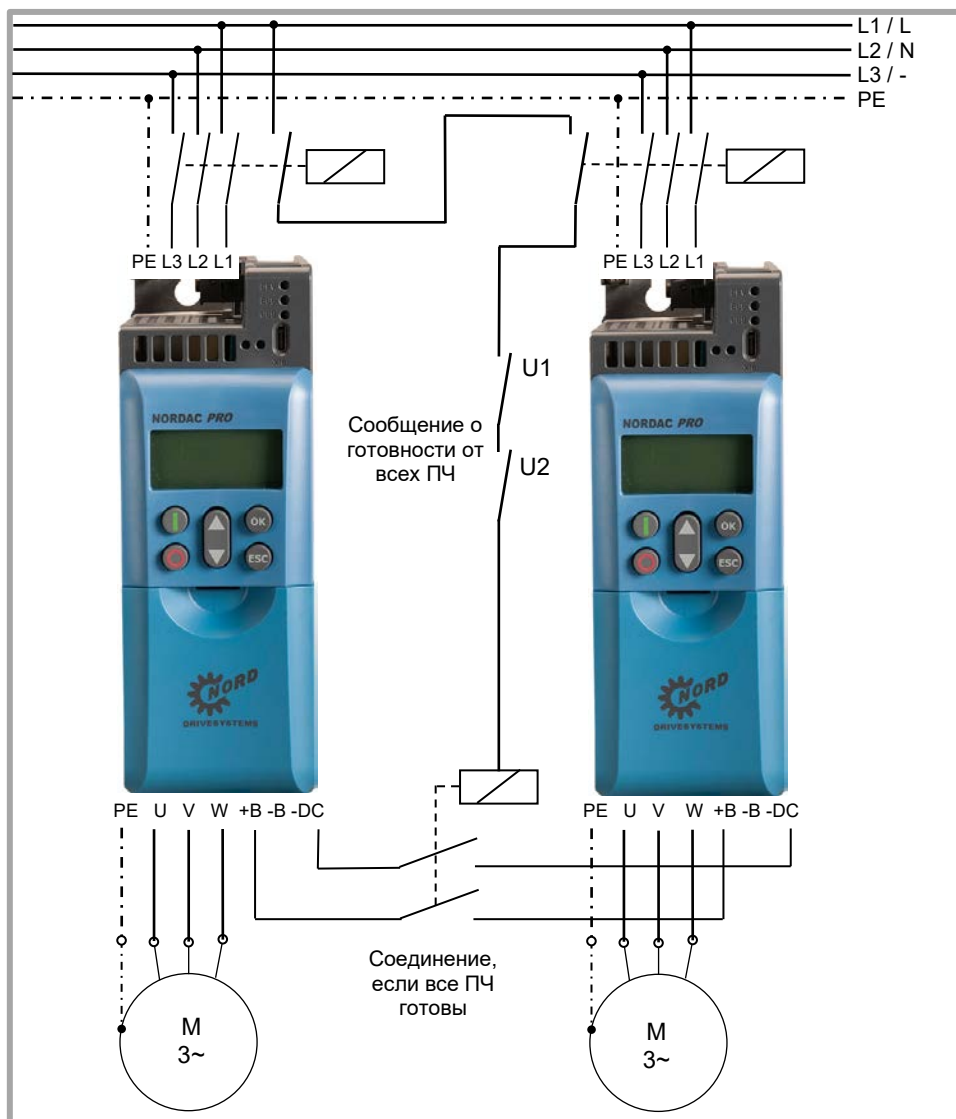


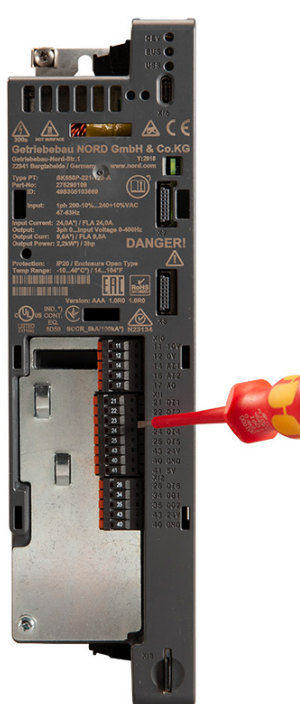
Рисунок 4: Схема прямого подключения к источнику постоянного напряжения

- 1 Промежуточные контуры отдельных преобразователей должны быть защищены соответствующими предохранителями.
- 2 **ВНИМАНИЕ!** Убедиться, что подключение устанавливается только после получения сигнала о готовности к работе. В противном случае существует опасность, что нагрузка на все преобразователи будет поступать через одно устройство.
- 3 Убедиться, что подключение разрывается, как только одно из устройств выходит из состояния готовности.
- 4 Чтобы обеспечить высокую степень доступности устройств, установить хотя бы одно тормозное сопротивление. При наличии устройств разных типоразмеров тормозной резистор устанавливается на преобразователь большей мощности.
- 5 Если к шине постоянного тока подключаются устройства одинаковой мощности (идентичного типа) и полное сопротивление сети одинаково для всех устройств (длина кабеля до шины сети у всех одинакова), допускается использование преобразователей без сетевого дросселя. В остальных случаях сетевой дроссель должен быть предусмотрен для каждого кабеля, соединяющего преобразователь с сетью.

2.5.4 Электрическое подключение блока управления

Конфигурации разъемов управления отличаются у разных исполнений устройства. Все управляющие клеммы выполнены в виде разъемов и легко меняются. Для предотвращения ошибок при подключении все соединения имеют кодировку и защиту от неправильного соединения.

Рядом с разъемами расположен слот («третья рука») для фиксации разъемов и упрощения процесса подключения. Он позволяет выполнять разводку обеими руками.



Простой монтаж и демонтаж



Фиксация соединений («третья рука»)

Параметры подключения:

Блок клемм		X5	X19	X10, X11, X12	X13, X15, X4, X6
Ø жесткого кабеля	[мм ²]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	0,2 ... 1,5	0,14 ... 1,5
Ø гибкого кабеля	[мм ²]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	0,2 ... 1,5	0,14 ... 1,5
Сечение провода гибкого с кабельной гильзой без пластикового наконечника	[мм ²]	0,2 ... 2,5	0,25 ... 2,5	0,25 ... 1,5	0,25 ... 1,5
Сечение провода гибкого с кабельной гильзой с пластиковым наконечником	[мм ²]	0,25 ... 2,5	0,25 ... 2,5	0,14 ... 0,75	0,25 ... 0,5
Стандарт AWG		24 ... 12	26 ... 12	24 ... 16	28 ... 16
Момент затяжки	[Нм] [фунт - дюйм]	0,5 ... 0,6	Пружинный зажим push-in	Пружинный зажим push-in	0,22 ... 0,25

GND является общим опорным потенциалом для аналоговых и цифровых входов.

Информация

Напряжение/ток

Управляющее напряжение 5В / 24В при необходимости может распределяться между несколькими клеммами. Это относится, например, к цифровым выходам или модулю управления, подключаемому через разъем RJ12.

Суммарный потребляемый ток не должен превышать значение 150 мА (5 В)/ 250 мА (24 В).

Информация

Время отклика цифровых входов

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

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

Для каждого из цифровых входов DIN3 и DIN4 существует по одному параллельному каналу, который пропускает сигнальные импульсы в диапазоне 250 Гц - 150 кГц прямо к процессору и таким образом позволяет анализировать состояние энкодера.

Информация

Прокладка кабеля

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

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

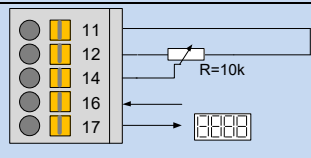
Вариант: Использование гибридного кабеля с экранированием управляющих линий.

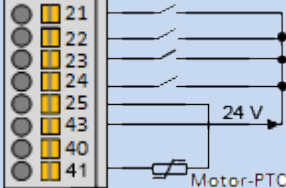
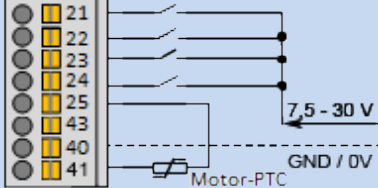
Информация


Ограниченный доступ к параметрам

Внешнее питание 24 В используется только для цепи обмена данными через шину. Доступ к параметрам вывода, таким как действительное положение, состояние устройства или информационным параметрам невозможен.

Функции		Описание и технические характеристики		
Клемма				№
№	Название	Значение	параметра	Функция [заводская настройка]
Вход позистора X4 (начиная с SK 530P)		Контроль температуры двигателя при помощи термистора (PTC)		
		При установке устройства вблизи двигателя использовать экранированный кабель. Пороги переключения в соответствии с EN 60947-8 Вкл: >3,6 кОм Выкл: < 1,65 кОм Измеряемое напряжение ≤ 6,6 В при R < 4 кОм	Вход всегда активен. Чтобы иметь возможность переключать устройство в рабочий режим, присоединить датчик температуры или замкнуть оба контакта. Для отключения функции используется параметр P425 .	
38	TF+	Вход позистора	-	-
39	TF-	Вход позистора	-	-
Реле X5		Замыкающий контакт реле 230 В AC, 24 В DC, < 60 В DC в цепях с безопасным размыканием, ≤ 2 А Примечание: При необходимости одновременного использования двух реле, они должны быть рассчитаны на одинаковое напряжение: 24 В DC или 230 В AC. При работе с напряжением 230 В AC для обоих реле всегда следует использовать одинаковый сетевой кабель.		
1	K1.1	Relay 1	P434 [-01]	Внешний тормоз (замыкается при сигнале «...разрешено»)
2	K1.2			
3	K2.1	Relay 2	P434 [-02]	Ошибка (замыкается при сигнале «ПЧ готов / нет ошибки»)
4	K2.2			
Подключение управляющего напряжения X6 (начиная с SK 530P)		Внешнее напряжение питания устройства для обмена данными через шину или настройки параметров в автономном режиме. 24 В ... 30 В, мин 1000 мА, зависит от нагрузки на входе и выходе устройства или использования дополнительных опций Примечание: Без подключения сетевого питания возможность просмотра состояния устройства, значений позиционирования и информационных параметров будет ограничена.		
44	24 В	Вход напряжения, подключение в качестве опции При отсутствии подключенного управляющего напряжения оно поступает из встроенного блока питания (без доступа к параметрам Ethernet).	-	-
40	GND / 0 В	Опорный потенциал GND	-	-

Аналоговые входы/выходы X10		Управление устройством при помощи внешних элементов управления, потенциометра и т.п.			
		<p>Аналоговый вход: Для управления выходной частотой ПЧ. Аналоговый выход: Для внешней индикации или дальнейшей обработки сигнала внешним оборудованием. Переключение между текущими значениями тока и напряжения происходит автоматически. Доступные цифровые функции описываются параметром P420.</p>			
11	10 В	Опорное напряжение 10 В, 10 В, 5 мА, без защиты от короткого замыкания		-	-
12	0 В	Опорный потенциал для аналоговых сигналов, 0 В аналог.		-	-
14	AI1	аналоговый вход 1	$U = 0 \dots 10 \text{ В}$, $R_i = 20\text{-}40 \text{ к}\Omega$, $I = 0/4 \dots 20 \text{ мА}$, $R_i = 165 \Omega$, опорный потенциал GND. При использовании цифровых функций 7,5 ... 30 В Определение U/I – уставки из P405	P400 [-01]	setpoint frequency
16	AI2	аналоговый вход 2		P400 [-02]	Без функции
17	АО	аналоговый выход	$U = 0 \dots 10 \text{ В}$, макс. ток нагрузки: 5 мА $I = 0 \dots 20 \text{ мА}$, $R_i = 165 \Omega$, опорный потенциал GND, макс. ток нагрузки для цифровых сигналов: 20 мА	P418 [-01]	Без функции

Цифровые входы X11		Управление устройством при помощи внешних элементов управления, переключателей и т.п. Время отклика каждого входа составляет ≤ 5 мс. Управление посредством внутреннего напряжения 24 В:			
				Управление посредством внешнего напряжения 7,5 ... 30 В:	
					
21	DI1	Цифровой вход 1	7,5... 30 В, $R_i = 6,1 \text{ k}\Omega$, не подходит для обработки сигнала с термистора. Подключение энкодера НТЛ возможно только к DI3 и DI4. Кабель энкодера НТЛ макс. 10 м. Предельная частота: макс. 150 кГц	P420 [-01]	ВКЛ вращение вправо
22	DI2	Цифровой вход 2		P420 [-02]	ВКЛ вращение влево
23	DI3	Цифровой вход 3		P420 [-03]	Набор параметров бит 0
24	DI4	Цифровой вход 4		P420 [-04]	Фиксированная частота 1, P429
25	DI5	Цифровой вход 5, 2,5 ... 30 В, $R_i = 2,2 \text{ k}\Omega$, не подходит для обработки сигнала от устройства защитного отключения. Подходит для обработки сигнала от термистора 5 В.		P420 [-05]	без функции
43	24 В	Выход источника питания 24 В, Питание, предоставляемое преобразователем для управления цифровыми входами или для энкодера 10 ... 30 В, $24 \text{ В} \pm 20 \%$, макс. 200 мА (выход)		–	–
40	GND	Опорный потенциал для цифровых сигналов, 0 В цифр.		–	–
41	+5 В	Выход источника питания 5В, напряжение питания для термистора двигателя, $5 \text{ В} \pm 20 \%$, макс. 250 мА (выход), с защитой от короткого замыкания		–	–

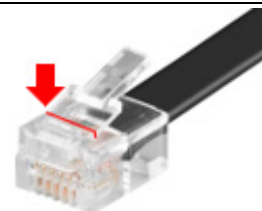
Цифровые входы и выходы X12 (начиная с SK 530P)		Передача сигналов о рабочих состояниях устройства		
		24 В DC В случае индуктивной нагрузки: обеспечить защиту с помощью безынерционного диода!	Максимальная нагрузка 20 мА	
26	DI6	Цифровой вход 6	P420 [-06]	без функции
34	DO1	Цифровой выход 1	P434 [-03]	без функции
35	DO2	Цифровой выход 2	P434 [-04]	без функции
43	24 В	Выход напряжения, VO/24 В	–	–
40	GND	Опорный потенциал для цифровых сигналов, 0 В цифр.	–	–
Энкодер (TTL) X13 (начиная с SK 530P)		Обратная связь по частоте вращения с использованием инкрементного энкодера TTL		
43	24 В	Выход напряжения, VO/24 В	-	-
40	GND	Опорный потенциал для цифровых сигналов, 0 В	-	-
51	A+	Канал А	TTL, RS422 16 ... 8192 импульса на оборот предельная частота: макс. 250 кГц	P300
52	A-	Канал А обр.		
53	B+	Канал В		
54	B-	Канал В обр.		
Интерфейс обмена данными X14		Подключение устройства к разным инструментам для работы с данными		
		24 В пост. тока ± 20 %	RS485 (для подключения модуля параметризации) 9600 ... 115000 Бод Согласующий резистор (1 кΩ) постоянный RS232 (для подключения к ПК, NORDCON, NORDCON APP) 9600 ... 115000 Бод	
1	RS485 A+	Передача данных через RS485	P502...	 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
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		

Информация

Использовать коннектор RJ12 без защелки

Для подключения к диагностическому интерфейсу (гнездо RJ12) следует использовать только штекеры RJ12 без защелки. В противном случае штекер может застрять в гнезде RJ12.

При необходимости следует удалить защелку как показано на рисунке и убедиться, что на ее месте не остался заусенец.



CANopen X15		Интерфейс системы шин CANopen		
		Интерфейс CANopen поддерживает профиль обмена данными DS-301 и профиль привода DS-402 стандарта CiA. Это позволяет интегрировать преобразователь частоты в систему шины CANopen в качестве стандартного ведомого устройства. Этот интерфейс также используется для установки системной шины NORD, которая может быть использована, например, для интеграции энкодера CANopen или дополнительных преобразователей частоты. Более подробная информация о подключении энкодера CANopen представлена в руководстве BU 0610 . Скорость передачи ... 500 кБод; согласующий резистор R = 120 Ω; DIP-переключатель 2; рекомендуется: предусмотреть разгрузку провода от натяжения.		
90	SHD	Экранирование	P503 P509	
40 1)	GND	Опорный потенциал для CANopen		
76	CAN-	CAN_L		
75	CAN+	CAN_H		

1) Потенциал этой клеммы отличается от остальных 40 клемм преобразователя частоты.




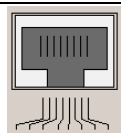

Информация

Принцип работы системной шины NORD

Подробное описание принципа работы и использования системной шины NORD (CANopen) представлено в инструкции по применению [AG 0104](#).

Опции для X15

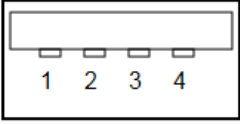
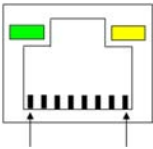

Для подключения CANopen предусмотрено две дополнительные опции. Они обеспечивают возможность шлейфования сигналов CANopen.

Опция	Обозначение	Назначение контактов	Параметры подключения	Пример установки																							
	Артикул																										
1	 SK TIE5-CAO-WIRE-2x4P 275292201	<table border="1"> <tr><td>90</td><td>SHD</td></tr> <tr><td>40</td><td>GND ¹⁾</td></tr> <tr><td>76</td><td>CAN-</td></tr> <tr><td>75</td><td>CAN+</td></tr> </table> (как стандартная клемма ²⁾)	90	SHD	40	GND ¹⁾	76	CAN-	75	CAN+	Пружинный зажим push-in <table border="1"> <thead> <tr> <th>Кабель</th> <th colspan="2">Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>жесткий /гибкий</td> <td>мм²</td> <td>0,2 ... 1,5</td> </tr> <tr> <td>гибкий ³⁾</td> <td>мм²</td> <td>0,25 ... 1,5</td> </tr> <tr> <td>гибкий ⁴⁾</td> <td>мм²</td> <td>0,25 ... 0,75</td> </tr> <tr> <td>AWG</td> <td></td> <td>24 ... 16</td> </tr> </tbody> </table>	Кабель	Описание		жесткий /гибкий	мм ²	0,2 ... 1,5	гибкий ³⁾	мм ²	0,25 ... 1,5	гибкий ⁴⁾	мм ²	0,25 ... 0,75	AWG		24 ... 16	
90	SHD																										
40	GND ¹⁾																										
76	CAN-																										
75	CAN+																										
Кабель	Описание																										
жесткий /гибкий	мм ²	0,2 ... 1,5																									
гибкий ³⁾	мм ²	0,25 ... 1,5																									
гибкий ⁴⁾	мм ²	0,25 ... 0,75																									
AWG		24 ... 16																									
2	 SK TIE5-CAO-2X-RJ45 275292202	 1 2 3 4 5 6 7 8 <table border="1"> <tr><td>1</td><td>CAN+</td></tr> <tr><td>2</td><td>CAN-</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND ¹⁾</td></tr> <tr><td>4-8</td><td>п.с.</td></tr> </table>	1	CAN+	2	CAN-	3	GND ¹⁾	4-8	п.с.	Разъем RJ45																
1	CAN+																										
2	CAN-																										
3	GND ¹⁾																										
4-8	п.с.																										

- 1) Потенциал этой клеммы отличается от остальных 40 клемм преобразователя частоты.
- 2) 2 x 4 ряда контактов с одинаковым назначением в обоих рядах.
- 3) С кабельными гильзами без пластиковых наконечников
- 4) С кабельными гильзами с пластиковыми наконечниками

Инструкция по монтажу

1. Снять оригинальную стандартную клемму (однорядная, 4-полюсная), вытащив ее из разъема (X15).
2. Вставить опциональную клемму в освободившийся разъем прямо и полностью. Клемма имеет кодировку и не может быть вставлена в перевернутом положении.

Интерфейс обмена данными через USB X16 (начиная с SK 530P)		Подключение устройства к ПК (в качестве альтернативы интерфейсу RJ12) для обмена данными с программным обеспечением NORDCON Примечание: Для доступа к параметру Ethernet необходимо подключить источник питания 24 В (X6). USB 2.0 тип C (начиная с SK 530P)									
1	+5 В	Источник питания	P502...								
2	Данные -	Соединение передачи данных	P513 [-02]								
3	Данные +	Соединение передачи данных									
4	GND	Опорный потенциал для сигналов шины									
											
Встроенный Ethernet X17 (начиная с SK 550P)		Контакты разъема RJ45									
1	TX+	Передача данных +									
2	TX-	Передача данных -									
3	RX+	Получение данных +									
6	RX-	Получение данных -	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Контакт 8</td> <td>Контакт 1</td> <td>Контакт 8</td> <td>Контакт 1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Порт 1</td> <td colspan="2">Порт 2</td> </tr> </table>	Контакт 8	Контакт 1	Контакт 8	Контакт 1	Порт 1		Порт 2	
Контакт 8	Контакт 1	Контакт 8	Контакт 1								
Порт 1		Порт 2									
Карта памяти microSD X18		Интерфейс карты памяти microSD									
		Возможность сохранения и переноса данных (см. также P550). Примечание: С данным интерфейсом могут использоваться только карты microSD для промышленного применения (см. главу 1.3 «Комплект поставки»).									
DIP-переключатель USS/CAN S1/S2											
USS	Согласующий резистор для интерфейса RS485 (RJ12); ВКЛ = подключено [по умолчанию = ВЫКЛ] При передаче данных через RS232 в положение ВЫКЛ	DIP-переключатель ВКЛ – ВЫКЛ 									
Адреса CAN	Согласующий резистор для интерфейса CAN/CANopen, ВКЛ = подключено [по умолчанию = ВЫКЛ]										

Подключение энкодера

Для подключения инкрементного энкодера TTL предусмотрен вход с двумя каналами, поддерживающий сигналы TTL для задающего генератора в соответствии с EIA RS 422. Максимальное потребление тока инкрементным энкодером не должно превышать 150 мА.

Допустимое число импульсов на один оборот может составлять от 16 до 8192. Число импульсов определяется параметром **P301** „Шкала инкрементного энкодера“ в группе меню „Параметры регулировки“, путем выбора одной из наиболее распространенных шкал. Если длина кабеля > 20 м и частота вращения двигателя превышает 1500 об/мин, энкодер не должен иметь более 2048 делений на оборот.

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

Информация

Направление вращения

Направление подсчета инкрементного энкодера должно соответствовать направлению вращения двигателя. Направления вращения совпадают, если при положительном значении выходной частоты отображается положительное значение частоты вращения в параметре **P735**.

Если направления вращения не совпадают, то в параметре **P301** можно установить значение количества импульсов на оборот с другим знаком.

Либо изменить последовательность фаз двигателя в параметре **P583**. Таким образом, изменение направления вращения возможно только с помощью программной настройки.

2.6 Инкрементный энкодер

В зависимости от разрешения (количества импульсов на оборот) инкрементный энкодер генерирует определенное количество импульсов при повороте вала энкодера (канал А). Это позволяет преобразователю частоты точно определить скорость вращения энкодера и, соответственно, вала двигателя.

При использовании дифференциальных сигналов (канал А обр.) кондуктивные помехи ЭМС могут быть эффективно отфильтрованы. Это делает сигналы менее чувствительными к помехам и пригодными для передачи на более длинные расстояния (больше длина кабелей энкодера).

Смещение второго канала на 90° (¼ периода) (канал В / В обр.) позволяет определить направление вращения.

Напряжение источника питания энкодера составляет 10 ... 30 В. Для питания может использоваться внешний источник либо внутреннее напряжение.

TTL энкодер

Для подключения энкодера с сигналом TTL предусмотрены специальные клеммы. Настройка значений соответствующих функций осуществляется с помощью параметров из группы «Параметры регулирования» (**P300** и далее).

Использование энкодера без дифференциальных сигналов (*канал А обр.* и *канал В обр.*) допустимо, но рекомендуется только при небольшой длине кабеля. Для повышения надежности работы, особенно при длине кабеля > 10 м, следует использовать энкодеры с дифференциальными сигналами.

HTL энкодер

Энкодеры HTL не предназначены для регулирования синхронных двигателей NORD с преобразователем частоты NORDAC PRO. Для подключения энкодера с сигналом HTL используются цифровые входы DI 3 и DI 4. Параметризация соответствующих функций осуществляется с помощью параметров **P420 [-03/-04]**. Длина кабеля энкодера не должна превышать 10 м, так как обработка дифференциальных сигналов не производится.

В качестве опции предлагаются следующие преобразователи сигналов:

Обозначение	Назначение	Артикул	Документация
Комплект подключения HTL энкодера WK 4/2/4*680 OHM	Преобразователь сигналов HTL в TTL	278910340	TI 278910340
Модуль подключения преобразователя уровня HTL-RS422	Преобразователь сигналов HTL и TTL в комплементарные сигналы уровня RS422 ¹⁾	278910360	TI 278910360

1) Преобразователь сигнала должен быть установлен в непосредственной близости от энкодера (внутри распределительного щита). Это сводит к минимуму риск искажения сигналов энкодера из-за электромагнитных помех.

Функция	Цвет кабеля, при использовании инкрементного энкодера	Тип сигнала TTL		Тип сигнала HTL	
		Терминал	Напряжение	Терминал	Напряжение
Источник питания 10-30 В	коричневый/зеленый	X13: 43	(24 В)	X11: 43	(24 В)
Источник напряжения 0 В	белый/зеленый	X13: 40	GND	X11: 40	GND
Канал А	коричневый	X13: 51	A+	X11: 23	DI3
Канал А обр.	зеленый	X13: 52	A-	-	-
Канал В	серый	X13: 53	B+	X11: 24	DI4
Канал В обр.	розовый	X13: 54	B-	-	-
Канал 0	красный	X11: 25	DI5 ¹⁾	X11: 25	DI5 ¹⁾
Канал 0 обр.	черный	-	-	-	-
Экранирование	соединить с корпусом преобразователя или экранирующим уголком, расположив на большой площади				

1) Рекомендуется, DI по выбору

Табл. 13: Цвет и расположение контактов в инкрементных энкодерах TTL/HTL от NORD

Информация

Ошибки сигнала энкодера

Обязательно изолировать неиспользуемые жилы (например, канал А обр. / В обр.), так как при контакте жил друг с другом или экранированием кабеля возможно короткое замыкание, которое вызывает помехи при передаче сигнала или повреждение энкодера.

Информация

Технический паспорт инкрементного энкодера

Если оснащение двигателя отличается от стандартного (тип энкодера 5820.0H40, 10 ... 30 В TTL/RS422 или тип энкодера 5820.0H30, 10 ... 30 В HTL), следует обратиться к прилагаемому техническому паспорту, либо к поставщику за консультацией.

2.7 Вентилятор

2.7.1 Снятие вентилятора

Нажать на обе точки фиксации и снять вентилятор с преобразователя частоты (1).

1.



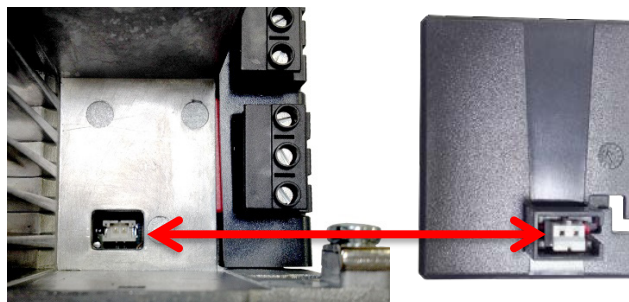
2.7.2 Установка вентилятора

Нажатием на обе точки фиксации установить вентилятор на преобразователь частоты (1). При этом следует убедиться, что штекер вентилятора вошел в гнездо на преобразователе.

1.



2.



Информация

Установка/снятие вентилятора разрешены только до типоразмера 5!

Самостоятельная установка или снятие вентилятора допускается только до типоразмера 5 включительно. Вентиляторы в модификациях для типоразмеров 6 - 10 требуют обращения в сервисную службу.

3 Опции

3.1 Обзор дополнительных модулей

Блок задания параметров Parametrierbox SK TU5-..., модуль управляемых входов SK CU5-... (SK 530P/SK 550P, кроме SK 540P) и другие дополнительные модули позволяют расширить функциональные возможности преобразователя частоты. Исполнение данных опций позволяет подключать их с помощью разъемов. На модуль управляемых входов может быть установлена заглушка, либо блок задания параметров.



SK TU5-...



SK CU5-...

Подробную информацию о перечисленном ниже оборудовании можно найти в соответствующей документации.

Блоки задания параметров

Модуль	Обозначение	Описание	Характеристики	Артикул	Информация
SK TU5-CTR	ControlBox	Ввод в эксплуатацию, настройка параметров и управление преобразователем частоты	ЖК дисплей (с подсветкой), 5-разрядная, 7-сегментная индикация следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> • Единица изменения, • Степень нагрузки, • Состояние, • Рабочие значения, кнопочная панель управления 	275297000	BU 0040
SK TU5-PAR	ParameterBox	Ввод в эксплуатацию, настройка параметров и управление преобразователем частоты (Программное обеспечение: \geq V1.4 R0)	ЖК дисплей (с подсветкой), текстовая индикация на 14 языках, память на 5 наборов данных устройства, кнопочная панель управления,	275297100	BU 0040

Модули управляемых входов

Модуль	Интерфейс	Входы/выходы	Артикул	Информация
SK CU5-MLT	Интерфейсы энкодера: TTL, SIN/COS, Hiperface, Endat, Biss, SS1 Функции безопасности: STO, SS1	4 вх./вых. (используются как цифровые входы или цифровые выходы)	275298200	TI 275298200
SK CU5-STO	Функции безопасности: STO, SS1	1 цифровой вход для функций безопасности	275298000	TI 275298000
Функции безопасности: 2-канальн. подключение BU 0630				

Другие дополнительные модули

Модуль	Интерфейс	Характеристики	Артикул	Информация
SK EBGR-1	Электронный тормозной выпрямитель	Дополнительный модуль для управления электромеханическим тормозом, IP20, установка на монтажную шину	19140990	TI 19140990
SK EBIOE-2	Модуль расширения вх/вых ¹⁾	Дополнительные входы/выходы: 4 цифровых входа, 2 аналоговых входа, 2 цифровых выхода и 1 аналоговый выход, IP20, установка на монтажную шину. Необходима версия программного обеспечения V1.3R1.	275900210	TI 275900210

1) применяется начиная с SK 530P

3.2 Подключение нескольких устройств к одному блоку задания параметров

Как правило блок задания параметров **ParameterBox** (SK PAR-3X и SK PAR-5H) или программное обеспечение **NORDCON** позволяет обслуживать несколько преобразователей частоты. В нижеследующем примере обмен данными производится через инструмент параметризации, протоколы отдельных устройств (не более 8) передаются по общей системной шине CAN. В этом случае необходимо учитывать следующее:

1. Физическая структура шины: Установить соединение CAN (системная шина) между устройствами.
2. Параметризация

Параметр		Настройка преобразователя							
№	Обозначение	FU1	FU2	FU3	FU4	FU5	FU6	FU7	FU8
P503	Шина вед. функции	4 (системная шина активна)							
P512	Адрес USS	0	0	0	0	0	0	0	0
P513 [-3]	Таймаут сообщения (с)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
P514	Скорость CANbus	5 (250 кбод)							
P515	Настр. адреса CANbus	32	34	36	38	40	42	44	46

3. Подключить инструмент параметризации через RS485 (клемма: X14, тип: RJ12) к **первому** преобразователю.

Условия / ограничения:

- а. На инструменте параметризации также должна быть установлена текущая версия программного обеспечения:

NORDCON	≥ 02.09.xx.xx
ParameterBox	≥ 4.6 R2
NORDAC PRO начиная с SK 530P	Аппаратное обеспечение: BAA, Программное обеспечение: V1.3 Rx

4 Ввод в эксплуатацию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение

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

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

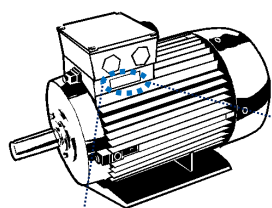
4.1 Заводские установки

Все преобразователи частоты, поставляемые компанией Getriebebau NORD, имеют настройку параметров для работы в стандартных условиях с 4-х полюсными стандартными трехфазными двигателями IE3 (с одинаковыми напряжением и мощностью). Для использования преобразователя с двигателями с другой мощностью или с другим количеством полюсов, необходимо ввести данные с заводской таблички двигателя в параметры **P201 ... P207** в группе меню «Данные двигателя».

Информация

Предварительная настройка данных в параметре P200

Параметр **P200** позволяет настроить все данные двигателей IE3-/IE4 и IE5+. После успешного использования данной функции выполняется сброс данного параметра с присвоением значения *0 = не изменять!* Данные автоматически загружаются в параметры **P201 ... P209** и затем могут повторно сравниваться с данными, указанными на заводской табличке двигателя.



P200 Список двигателей:

0 = Не изменять	8 = 0.37kW 400V
1 = Без двигателя	9 = 0.50Hp 460V
2 = 0.25kW 230V	10 = 0.55kW 230V
3 = 0.33Hp 230V	11 = 0.75Hp 230V
4 = 0.25kW 400V	12 = 0.55kW 400V
5 = 0.33л.с. 460В	13 = 0.75Hp 460V
6 = 0.37kW 230V	14 = 0.75kW 230V
7 = 0.50Hp 230V

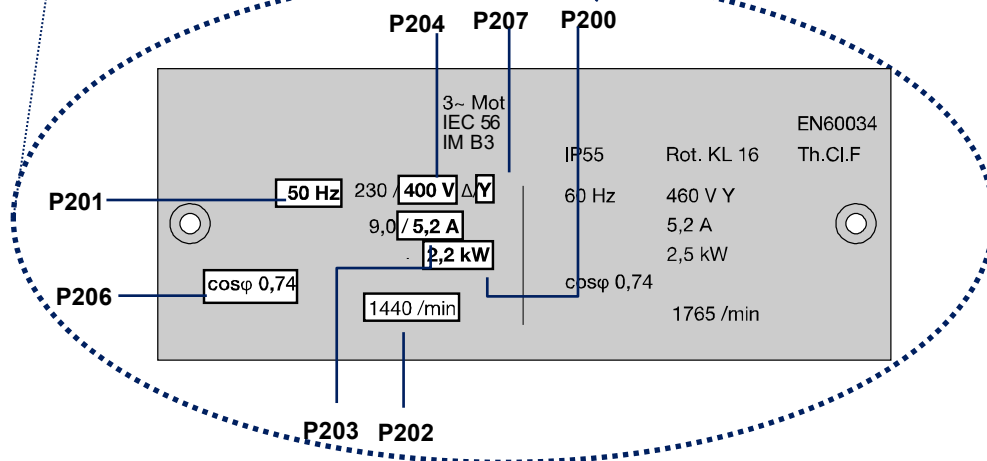


Рисунок 5: Заводская табличка двигателя

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Чтобы обеспечить корректную работу привода необходимо как можно точнее указать параметры двигателя (см. заводскую табличку с техническими данными). В частности, рекомендуется запустить функцию автоматического измерения сопротивления обмотки статора с помощью параметра **P220**.

Для автоматического определения сопротивления необходимо задать **P220 = 1** и подтвердить действие нажатием кнопки ВВОД. В параметре **P208** будет сохранено значение в пересчете на сопротивление фазы (в зависимости от **P207**).

Программное обеспечение NORDCON содержит данные для всех распространенных двигателей NORD. Оно позволяет выбрать и импортировать нужный набор данных на устройство при помощи функции «Импорт параметров двигателя» (см. также руководство к NORDCON [BU 0000](#)).

4.2 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».

4.2.1 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 электродвигателя 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 электродвигателя 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.
- Режим CFC open-loop-injection (**P300 = 3**) – только для СДПМ
Данный режим сопоставим с CFC-open-loop (**P300 = 2**), но дополнительно объединен с контролем ошибки скольжения для бездатчикового режима. При таком способе текущая скорость не определяется энкодером, а рассчитывается. Если уставка скорости отличается от рассчитанного значения, срабатывает ошибка **E013.1**.
Контроль ошибки скольжения нельзя отключить, однако заданные предельные значения допустимого отклонения скорости и времени задержки можно скорректировать при помощи параметров **P327 [-01]** и **P328 [-01]**.

4.2.2 Параметры настройки регулятора

Ниже представлены все важные параметры, используемые в разных режимах. При настройке параметров действует общее правило: чем точнее выполнена настройка, тем точнее регулирование и тем выше показатели динамики и точности, которые могут быть получены в работе привода. Подробное описание отдельных параметров представлено в  разделе "Параметр".

		Режим эксплуатации					
Группа	Параметр	VFC open-loop		Разомкнутый контур CFC		CFC closed-loop	
		АСД	СДПМ	АСД	СДПМ	АСД	СДПМ
Данные двигателя	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√
	P210	√ ¹⁾	√	√	√	√	√
	P211, P212	- ²⁾	-	-	-	-	-
	P215, P216	- ¹⁾	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	∅	∅
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	-	√ ³⁾	√ ³⁾	√	√
	P245, 247	-	√	∅	∅	∅	∅
Данные регулятора	P300	√	√	√	√	√	√
	P301	∅	∅	∅	∅	√	√
	P310, P311, P314, P317 ... P320	∅	∅	√	√	√	√
	P312, P313, P315, P316	∅	∅	-	√	-	√
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√
	P334	∅	∅	∅	∅	-	√

1) при использовании регулировки по характеристике U/f: необходимо точно настроить параметр

2) при использовании регулировки по характеристике U/f: стандартная настройка «0»

3) действительно только начиная с точки переключения, поскольку у СДПМ с CFC-open-loop сначала однократно применяется режим VFC (параметр P246 не влияет), а режим CFC начинает действовать только после точки переключения

4.2.3 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](#).

Информация

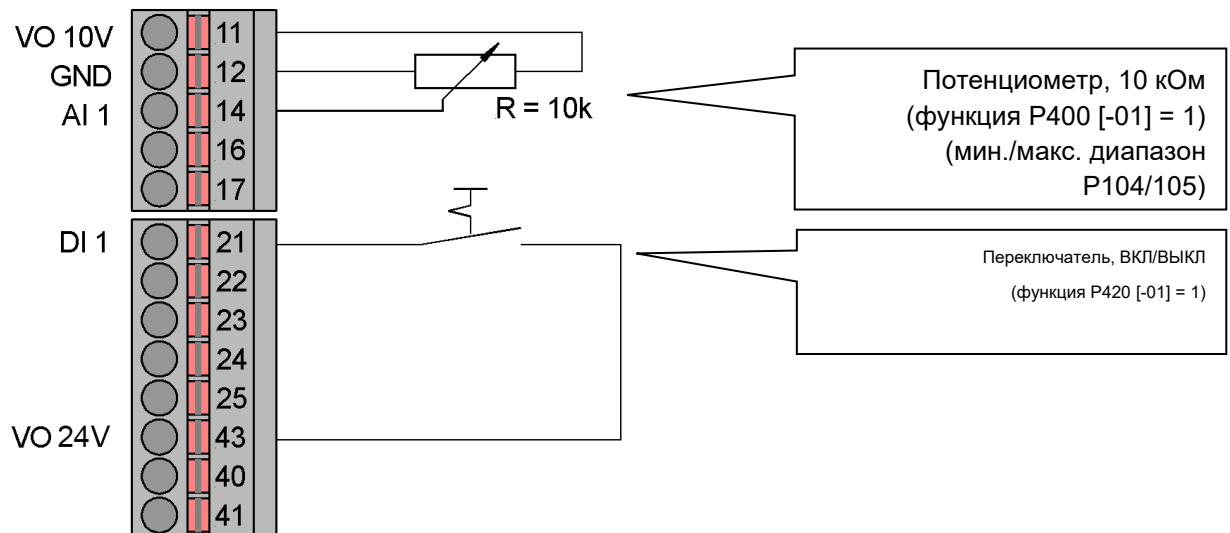
Ограничение длины для HTL энкодера

Длина кабеля энкодера HTL не должна превышать 10 м.

4.3 Минимальная конфигурация разъемов управления

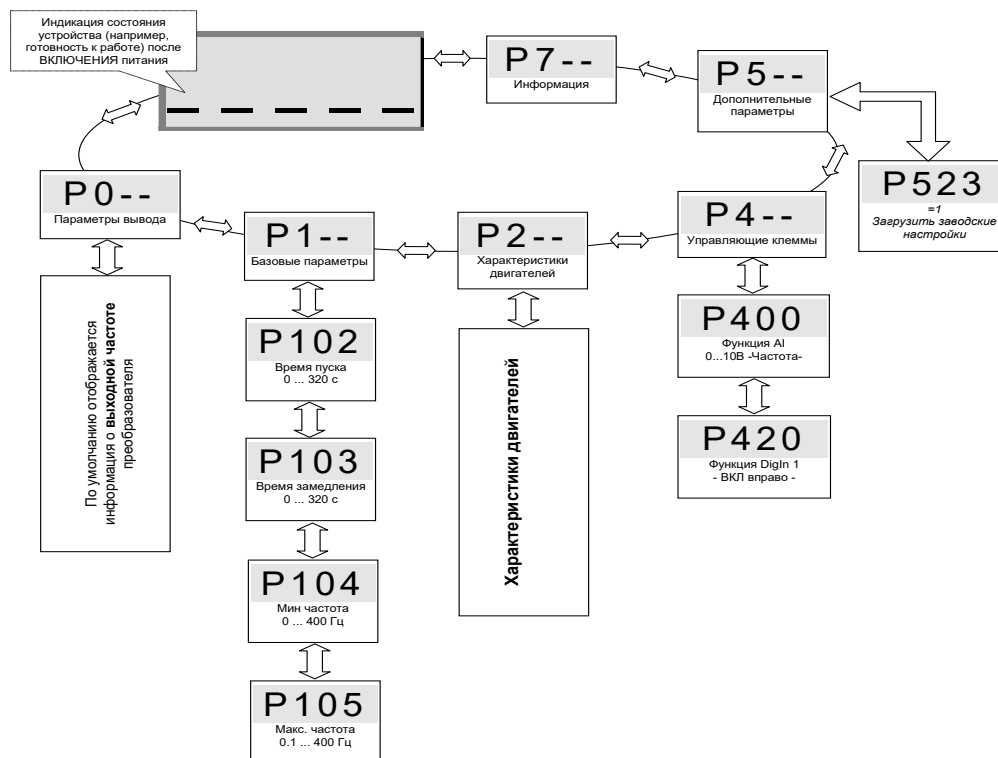
Для простого ввода в эксплуатацию с управлением через цифровой и аналоговый вход может быть использована приведённая схема. Настройка в этом случае не требуется.

Подключение



Базовые параметры

Если текущая настройка преобразователя частоты неизвестна, рекомендуется восстановить заводские настройки → **P523 = 1**. В таком состоянии преобразователь частоты готов к эксплуатации в стандартных условиях. При необходимости можно использовать дополнительный модуль ControlBox SK TU5-CTR для изменения следующих параметров.



4.4 Датчики температуры

Векторное регулирование в преобразователе частоты может быть дополнительно оптимизировано за счет применения *температурного датчика*. Благодаря постоянному измерению температуры двигателя обеспечивается высокое качество регулирования и высокая точность частоты вращения двигателя при любой нагрузке. Измерение температуры начинается сразу после включения преобразователя (подачи сетевого напряжения), поэтому качество регулирования остается неизменно высоким, даже если двигатель нагревался до высоких температур, пока был выключен преобразователь.

Информация

Определение сопротивления статора двигателя

Определение сопротивления статора должно производиться только при температурах в диапазоне 15 ... 25°C.

Одновременно контролируется температура двигателя; при 155°C (порог срабатывания позистора) производится отключение привода и выводится ошибка E002.

Информация

Соблюдение полярности

Датчики температуры являются полярными полупроводниками, которые работают в направлении пропускания. Анод подключается к контакту «+» аналогового входа. Катод подключается к земле.

При несоблюдении полярности возможно получение недостоверных результатов измерения. В таком случае защита двигателя не обеспечивается.

Сертифицированные датчики температуры

По принципу действия все сертифицированные датчики температуры сопоставимы друг с другом. Но их характеристические кривые могут при этом отличаться. Правильное согласование кривых с преобразователем частоты осуществляется путем настройки двух следующих параметров.

Тип датчика	Добавочный резистор [кОм]	P402[xx] ¹⁾ настройка 0 % [В]	P403[xx] ¹⁾ настройка 100 % [В]
КТУ84-130	2,7	1,54	2,64
1) xx = массив параметров, в зависимости от используемого аналогового входа			

Таблица 14: Датчики температуры, настройка

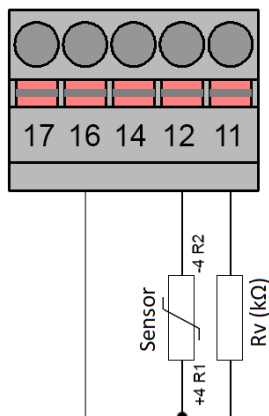
Подключение датчиков температуры выполняется согласно нижеследующим примерам.

При соблюдении соответствующих значений настроек 0 % [P402] и 100 % [P403] эти примеры применимы для всех вышеназванных сертифицированных датчиков температуры.

Примеры подключения

Датчик температуры можно подключить к обоим аналоговым входам дополнительного модуля. В следующем примере используется аналоговый вход 2.

AO AI2 AI1 0V 10V



Настройки параметров (аналоговый вх. 2)

Для работы температурного датчика необходимо задать следующие значения параметров.

1. Функция аналогового входа 2, **P400 [-02] = 48** (температура двигателя)
2. Режим аналогового входа 2, **P401 [-02] = 1**
(измеряются также отрицательные температуры)
3. Настройка аналогового входа 2: **P402 [-02]** (В) и **P403 [-02]** (В) при R_v (кΩ)
4. Контроль температуры двигателя (индикация): **P739 [-03]**

4.5 Сложение и вычитание частот через модули управления

Если в параметре **P549** (Функция внешнего потенциометра) задано значение {4} «Сложение частот» или {5} «Вычитание частот», то с помощью модулей ControlBox или ParameterBox путем нажатия кнопок со стрелками ▲ или ▼ может прибавляться или вычитаться какое-либо значение.

При нажатии кнопки ВВОД значение сохраняется в **P113**. При следующем запуске устройства заданное значение будет сразу же прибавляться или вычитаться.

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. главу 3 «Опции»)), что позволяет оптимально адаптировать устройства к конкретной задаче для приводной техники. Ввиду разных вариантов комплектации устройств могут возникнуть определенные соотношения между важными параметрами.

Информация

Ограниченная доступность параметров при внешнем питании 24 В

Клемма 44 может использоваться для подключения к устройству внешнего источника питания 24 В (X6). Это позволяет считывать значения большинства параметров и изменять их с помощью стандартных способов настройки параметров. Однако это относится не ко всем параметрам! Доступный диапазон показаний при этом ограничивается и включает преимущественно настройки обмена данными через шину (Ethernet, CANopen, USS). Состояния устройства недоступны без подключения к сети (X1). Все устройство, за исключением его части, отвечающей за обмен данными, находится в выключенном состоянии. Для полной диагностики устройства необходимо питание от сети (X1) (230 В для однофазных и 400 В для трехфазных устройств).

Информация

Настройка параметров Ethernet

При питании от USB (X16) изменение параметра настройки типа сети Ethernet невозможно, если к клемме X6 не подключен источник напряжения 24 В.

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

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

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

Группа меню	№	Основная функция
Индикация режима	р. (P0--)	Отображение параметров и рабочих значений
DS402 Параметры	(P0--)	Параметр для профиля привода DS402
Основные параметры	(P1--)	Базовые настройки устройства, например, характеристики включения и выключения
Данные двигателя	(P2--)	Электрические настройки для двигателя (ток двигателя или начальное (пусковое) напряжение)
Парам. регулирования	(P3--)	Настройка регуляторов тока и скорости вращения, а также настройки для энкодеров (инкрементных энкодеров) Настройки для встроенных ПЛК (описание см. BU0550)
Управляющие клеммы	(P4--)	Закрепление функций входов и выходов
Дополн. параметры	(P5--)	Преимущественно функции контроля и прочие параметры
Позиционирование	(P6--)	Настройка функции позиционирования (описание см. BU0610)
Информация	(P7--)	Индикация рабочих значений и сообщений о состоянии
Шина Параметры	(P8--)	Параметры промышленной сети Ethernet (описание см. BU0620) Параметры для IIoT

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.

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. 6: 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.
!	Имя параметра	Для параметров DS402 - P046, P047, P048, P056, P057, P062, P063 и P064 - точные наименования указываются в массивах.

5.1 Обзор параметров

Индикация рабочих режимов

P000 Индик. раб. режима	P001 Выбор инд. величины	P002 Коэфф. индикации
P003 Код защиты парам.	P004 Пароль	P005 Изменение пароля

Параметр DS402

P020 Целевая скорость	P021 Тек. скорость по рампе	P022 Тек. скорость
P023 Скорость	P024 Ускорение	P025 Замедление
P026 Быстрый останов	P027 Знач. скорости по рампе	P028 Упр.слово
P029 Слово сост-я	P030 Режим останова	P031 Режим эксплуатации
P032 Тек. режим эксплуатации	P033 Целевой момент	P034 Тек. цифр. вход
P035 Цифровой выход	P046 Действ. положение / инк.	P047 Ошиб. скольж. полож. / время
P048 Целевой диапазон полож. / время	P049 Уставка положения	P050 Полярность энк.
P051 Профиль скорости макс.	P052 Профиль скорости	P053 Тип позиционирования
P054 Запись поз.	P055 Ед.изм.положения	P056 Коэфф. передат./редукции
P057 Конст.подачи / об.	P058 Режим приближ.зад.точка	P059 Частота вращения при приближ.зад. точка
P060 Ускорение приближ. зад. точка	P061 Рассогл. приближ. зад. точка	P062 Тек. скорость / по рампе.
P063 Диапазон частоты вращения / врем.	P064 Порог скор. / врем.	P065 Проф.разгона
P066 Проф.задерж.	P067 Задерж.быстр.останов	P068 Запись скор.
P069 Ед.изм.скор.	P070 Запись ускор.	P071 Ед.изм.ускор
P072 Проф.скорости	P073 Тек. вращающий момент	P074 Действ. ток
P075 Тек. напряжение пост.тока	P076 Рампа вращ.мом.	

Базовые параметры

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

Данные двигателя

P200 Список двигателей	P201 Номинальная частота	P202 Номинальная скорость
P203 Номинальный ток	P204 Ном. напряжение	P205 Номинальная мощность
P206 COS(phi)	P207 Соединение обмоток	P208 Активное R статора
P209 Ток х.х.	P210 Статический буст	P211 Динамический буст
P212 Компенс. скольжения	P213 Коэфф. ISD ctrl.	P214 опереж. по моменту
P215 опережение бустера	P216 Время опереж. буста	P217 Сглаж. осциллогр.
P218 Глубина модуляции	P219 Авт. подмагничивание	P220 Идентификация двиг.
P221 Угол погреш. CFC-Inj.	P240 Напр. ЭДС СДПМ	P241 Индуктивонсть СМПМ
P243 Угол индукт. СДПМ	P244 Пиковый ток СМПМ	P245 Зат кол СДПМ векторн
P246 Момент инерции	P247 Перекл част V/f СДПМ	

Параметры регулирования

P300 Метод управления	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. связ СМПМ	P334 Откл. энкодера СМПМ	P336 Режим идент. поз.
P337 Время перекл. CFC-Inj	P338 Напряжение CFC-Inj.	P339 Усил. PLL CFC-Inj
P340 Ток. фильтр CFC-Inj.	P341 Дин. И-упр. CFC-Inj.	P342 Синх. пуск СМПМ
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		

Управляющие клеммы

P400 Функция AI	P401 Режим AI	P402 Настройка AI: 0%
P403 Настройка AI: 100%	P404 Фильтр AI	P405 V/C Аналог
P410 Мин. частота AI 1/2	P411 Макс. частота AI 1/2	P412 Ном. знач. ПИД рег.
P413 Коэффициент П-рег.	P414 Коэффициент И-рег.	P415 Коэффициент Д-рег.
P416 Траектория ПИ регул.	P417 Рассогл ан вых	P418 Функция АО
P419 Масштаб. ан. вых	P420 digit inputs	P423 SS1 макс. время
P424 Сохр. цифр. вход	P425 Вход термистор	P426 Время быстрого стопа
P427 Быстр. стоп при сбое	P428 Автоматический пуск	P429 Фикс. частота 1
P430 Фикс. частота 2	P431 Фикс. частота 3	P432 Фикс. частота 4
P433 Фикс. частота 5	P434 Функция Цифр. выхода	P435 Масштабирование Цвых
P436 Гистерезис Цвых	P460 Время самоконтроля	P464 Режим фикс. частоты
P465 Массив фикс. частот	P466 Мин частота ПИД-рег.	P475 Задержка вкл/выкл
P480 Шин Входы в битах	P481 Шин Выходы в битах	P482 Биты на вых шине
P483 Гистерезис вых шины	P499 CRC безопасности	

Дополнительные параметры

P500 Language	P501 Имя ПЧ	P502 Знач вед функции
P503 Шина вед. функции	P504 Частота ШИМ	P505 Абсол. min частота
P506 Сброс ошибки	P509 Ист. управл. по сети	P510 Источник уставки
P511 Скорость USS	P512 Адрес USS	P513 Таймаут сообщения
P514 Скорость CANbus	P515 Настр. адреса CANbus	P516 Пропуск. частота 1
P517 Пропуск. диапазон 1	P518 Пропуск. частота 2	P519 Пропуск. диапазон 2
P520 Подхват част. вращ.	P521 Точность подхвата	P522 Оффсет подхвата
P523 Заводские установки	P525 Контр. Нагруз. Макс.	P526 Контр. Нагрузк. Мин.
P527 Контр. Нагруз. Част.	P528 Контр. Нагруз. Зад.	P529 Реж.контр.нагр.
P533 Коэфф I ² t двиг.	P534 Пред откл по моменту	P535 Квадр. ток двигателя
P536 Ограничение тока	P537 Перегрузка по току	P538 Контроль вх. напряж.
P539 Контроль вых. напряж	P540 Режим направл. вращ.	P541 Упр.значением DO
P542 Упр. значением АО	P543 Действ знач шины	P546 Уставка по сети
P549 Функция Ctrlbox	P550 Команды μ SD	P551 Профиль привода
P552 Время цикла CAN	P557 Уставка вел PLC	P554 Мин. исп. клампера
P555 П-регулятор Клампера	P556 Тормозной резистор	P557 Тип торм. резистора
P558 Время возбуждения	P559 Время х.х. DC тормож.	P560 Режим сохр параметр
P583 Порядок фаз		

Информация

P700 Текущее рабочее состояние	P701 Последняя ошибка	P702 Частота. Ошибка
P703 Последняя ошибка	P704 Напряжение. Ошибка	P705 Ош-ка цепи пост.тока
P706 Параметры. Ошибка	P707 ПО версия	P708 Состояние Dig.In.
P709 V/C Аналоговый вход	P710 V/C Аналоговый выход	P711 Сост-е циф.вых.
P712 Потребл. мощность	P713 Сопр.торм.резистора	P714 Время под питанием
P715 Время работы	P716 Текущая частота	P717 Текущая скорость
P718 Текущая уст. частот	P719 Действительный ток	P720 Моментный ток
P721 Ток потокосцепления	P722 Напряжение	P723 Напряжение -d
P724 Напряжение -q	P725 Текущий cos(phi)	P726 Потребл. мощность
P727 Механическ. 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 DC-link	P737 Коэфф исп. тормоза	P738 Коэфф исп. двигателя
P739 Температура	P740 Значения BusIn	P741 Значения BusOut
P742 Версия базы данных	P743 Inverter ID	P744 Конфигурация опций
P745 Версия опций	P746 Состояние опций	P747 Диапазон U питания
P748 Состояние CANopen	P750 Статистика ошибок	P751 Статистика счетчика
P752 Посл.расш.ошибка	P765 Факт. частота имп.	P780 device id
P799 Моточасы посл.ош-ка		

5.1.1 Индикация рабочего режима

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	
	0	Мгновенная частота [Гц]	Текущее значение выходной частоты
	1	Скорость [мин ⁻¹]	Расчитанное значение частоты вращения
	2	setpoint frequency [Гц]	Выходная частота, соответствующая выбранному значению уставки. Может не совпадать с действительной выходной частотой.
	3	Ток [А]	Текущее измеренное значение выходного тока
	4	Моментный ток [А]	Выходной ток, создающий крутящий момент
	5	Напряжение [В AC]	Текущее значение напряжения переменного тока на выходе устройства
	6	Напряжение DC-link [В DC]	«Напряжение в промежуточном контуре» также является внутренним постоянным напряжением преобразователя. Величина зависит в том числе от сетевого напряжения.
	7	COS(phi) [-]	Расчетное значение текущего коэффициента мощности
	8	Потребл. мощность [кВА]	Расчетное значение текущей потребляемой мощности
	9	Эффективная мощность [кВт]	Расчетное значение текущей эффективной мощности
	10	Вращающий момент [%]	Расчетное значение текущего вращающего момента
	11	Потоко сцепление [%]	Расчетное значение текущего вращения поля двигателя
	12	Время под питанием [ч]	Время, в течение которого устройство находилось под сетевым напряжением
	13	Время работы [ч]	«Время работы» это время, в течение которого устройство находилось в разблокированном состоянии.
	14	Аналоговый вх. 1 [%]	Текущее значение на аналоговом входе 1 устройства
	15	Аналоговый вх. 2 [%]	Текущее значение на аналоговом входе 2 устройства
	16	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON
	...		
	18		
	19	Темп-ра радиатора [°C]	Текущая температура радиатора
	20	Коефф исп. двигателя [%]	Средний коэффициент использования двигателя, определенный по известным параметрам двигателя P201 ... P209

21	Коефф исп. тормоза [%]	«Коеэффициент использования тормозного резистора» это средняя нагрузка тормозного резистора, определяемая на основе известных параметров резистора P556 ... P557
22	Окр. Темп-ра [°C]	Текущая температура внутри устройства
23	Темп-ра двигателя	По измерениям датчика температуры (КТУ-84, РТ100, РТ1000)
24	Зарезервировано	---
...		
29		
30	Тек.уст.в-на MP-S [Гц]	«Текущая уставка потенциометра двигателя, имеющего запоминающую функцию»: P420 ... = 71/72 . Эта функция позволяет получать и устанавливать значение уставки, не приводя в действие привод.
31	Зарезервировано	---
...		
39		
40	ПЛК-Контрлбкс знач.	Режим визуализации для обмена данными с ПЛК
41	Зарезервировано	---
...		
49		
50	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON
...		
57		
60	Идентиф. R статора	Сопротивление статора, полученное путем измерения (P220 = 1)
61	Идентиф. R статора	Сопротивление ротора, полученное путем измерения (P220 = 2)
62	Индукт. рассеивания	Индуктивность рассеивания, полученная путем измерения (P220= 2)
63	Индукт. статора	Индуктивность, полученная путем измерения (P220= 2)
64	Такт. Вход 1	
65	Зарезервировано	Зарезервировано

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

P003	Код супервизора	
Диапазон регулирования	0 ... 9999	
Заводские установки	{ 1 }	
Описание	Путем настройки кода супервизора можно задать количество отображаемых параметров.	
Примечание	<p>Отображение через NORDCON</p> <p>Если параметризация осуществляется через программное обеспечение NORDCON, настройки 2 ... 9999 работают тем же образом, что и настройка 0.</p>	
Принимаемое значение	Значение	Функция
	0	Режим супервизора выкл. Параметр супервизора не отображается.
	1	Режим супервизора вкл. Все параметры отображаются.
	2	Режим супервизора выкл. Отображается только группа меню 0 (без параметров супервизора).

P004	Пароль
Диапазон регулирования	-32768 ... 32767
Заводские установки	{ 0 }
Описание	Ввод пароля из P005 для разблокирования всех стандартных параметров. Исключение составляют параметры безопасности (Safety).
Примечание	Указанное здесь значение утрачивается после отключения платы управления / преобразователя частоты. Защита паролем снова активируется.

P005	Change Password	S
Диапазон регулирования	-32768 ... 32767	
Заводские установки	{ 0 }	
Описание	Установка пароля для защиты настроек стандартных параметров от несанкционированного изменения. Защита паролем может быть временно снята через параметр P004 . Исключение составляют параметры безопасности (Safety).	
Примечание	При P005 = 0 пароль не установлен.	

5.1.2 Параметр DS402
 **Информация**

Подробные условия для параметров **P046**, **P047**, **P048**, **P056**, **P057**, **P062**, **P063** и **P064** берутся из массивов. Такие параметры отмечены восклицательным знаком (!) в самой верхней строке.

 **Информация**

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

P020	6042 Уставка частоты	S
Диапазон регулирования	-24000... 24000 об/мин	
Заводские установки	{ 0 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6042h: Целевая скорость в режиме «Скорость».	

P021	6043 Уставка скор.	S
Диапазон показаний	-32768...32767 об/мин	
Заводские установки	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6043h: Текущая целевая частота вращения по функции рампы в режиме работы «Скорость».	

 **Информация**

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

P022	6044 Уставка контр.	S
Диапазон показаний	-32768...32767 об/мин	
Заводские установки	{ 0 }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6044h: Текущая частота вращения в режиме «Скорость».	

P023		6046 Скорость		S
Диапазон регулирования	[-01] =	0... 24000 об/мин	[-02] =	1... 24000 об/мин
Массивы	[-01] =	Минимальная скорость	[-02] =	Максимальная скорость
Заводские установки	[-01] =	{ 0 }	[-02] =	{ 1500 }
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 32 бита
Описание	Объект DS402 6046h: Минимальная или максимальная частота вращения в режиме «Скорость».			
P024		6048 Ускорение		S
Диапазон регулирования	[-01] =	1... 2400000 об/мин	[-02] =	0... 32767 с
Массивы	[-01] =	Delta N разгон	[-02] =	Delta T разгон
Заводские установки	[-01] =	{ 1500 }	[-02] =	{ 2 }
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 16 бит
Описание	Объект DS402 6048h: Характеристика ускорения в режиме «Скорость».			
P025		6049 Замедление		S
Диапазон регулирования	[-01] =	1... 2400000 об/мин	[-02] =	0... 32767 с
Массивы	[-01] =	Delta N Замедление	[-02] =	Delta T Замедление
Заводские установки	[-01] =	{ 1500 }	[-02] =	{ 2 }
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 16 бит
Описание	Объект DS402 6049h: Рампа замедления в режиме «Скорость».			
P026		604A Быстр.останов.		S
Диапазон регулирования	[-01] =	1... 2400000 об/мин	[-02] =	0... 32767 с
Массивы	[-01] =	Delta N Быстрый останов	[-02] =	Delta T Быстрый останов
Заводские установки	[-01] =	{ 1500 }	[-02] =	{ 1 }
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 16 бит
Описание	Объект DS402 604Ah: Рампа замедления при срабатывании быстрого останова в режиме «Скорость».			
P027		6053 Уставка в проц.		S
Диапазон показаний	-32768... 32767 (-200%... 200%)			
Заводские установки	{ 0 }			
PDO-Mapping	TxPDO			
Тип данных	INTEGER 16 бит			
Описание	Объект DS402 6053h: Текущая целевая частота вращения в процентах от уставки по функции ramпы в режиме «Скорость».			

P028	6040 Слово управл.	S
Диапазон регулирования	0000h ... FFFFh	
Заводские установки	{ 0000h }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6040h: Слово управления преобразователем частоты для профиля привода DS402.	

Информация

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

P029	6041 Слово статуса	S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	
Заводские установки	{ 0000h }	
PDO-Mapping	TxPDO	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6041h: Слово состояния задает текущий статус преобразователя частоты для профиля привода DS402.	

P030	605D Режим остановки	S	
Диапазон регулирования	0 ... 2		
Заводские установки	{ 2 }		
PDO-Mapping	Нет		
Тип данных	INTEGER 16 бит		
Описание	Объект DS402 605Dh: Настройка поведения при установке бита 8 «Останов» в слове управления.		
Уставки	Значение	Функция	Описание
	0	Отключение напряжения	Выходное напряжение преобразователя отключено; двигатель свободно вращается по инерции.
	1	Характеристика торможения P025	Устройство понижает частоту в соответствии с характеристикой торможения, заданной параметром P025 .
	2	Быстрый останов P026	Устройство понижает частоту в соответствии с характеристикой быстрого останова, заданной параметром P026 .

P031		6060 Режим работы		S
Диапазон регулирования	-1 ... 6			
Заводские установки	{ 2 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Тип данных	INTEGER 8 бит			
Описание	Объект DS402 6060h: Настройка режима эксплуатации для профиля привода DS402.			
Уставки	Значение	Функция	Описание	
	-1	Режим NORD	Стандартный режим NORD	
	0	Зарезервировано	---	
	1	Профиль Положения	Контроль позиции и положения	
	2	Режим Скорость	Регулирование с минимальной и максимальной скоростью	
	3	Профиль Скорость	Регулирование без минимальной и максимальной скорости	
	4	Профиль Момент	Регулирование крутящего момента	
	5	Зарезервировано	---	
	6	Режим возвращения	Приближение к заданной точке	

Информация

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

P032		6061 Реж. упр. Дис.		S
Диапазон показаний	-1 ... 6			
Заводские установки	{ 3 }			
PDO-Mapping	TxPDO			
Тип данных	INTEGER 8 бит			
Описание	Объект DS402 6061h: Отображение текущего режима эксплуатации для профиля привода DS402.			
Уставки	Значение	Функция	Описание	
	-1	Режим NORD	Стандартный режим NORD	
	0	Зарезервировано	---	
	1	Профиль Положения	Контроль позиции и положения	
	2	Режим Скорость	Регулирование с минимальной и максимальной скоростью	
	3	Профиль Скорость	Регулирование без минимальной и максимальной скорости	
	4	Профиль Момент	Регулирование крутящего момента	
	5	Зарезервировано	---	
	6	Режим возвращения	Приближение к заданной точке	

P033		6071 Уставка момента		S
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 %			
Заводские установки	{ 100.0 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Тип данных	INTEGER 16 бит			
Описание	Объект DS402 6071h: Целевой крутящий момент в режиме «Профиль Момент».			

 Информация

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

P034	60FD Цифр. входы		S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh		
Заводские установки	{ 0000h }		
PDO-Mapping	TxPDO		
Тип данных	INTEGER 32 бита		
Описание	Объект DS402 60FDh: Отображение фактического состояния цифровых входов.		
Значения настройки	Зна- чение	Функция	Описание
	Бит 0	Negativ limit switch	Отрицательный ограничительный датчик
	Бит 1	Positiv limit switch	Положительный ограничительный датчик
	Бит 2	Home switch	Датчик заданной точки
	Бит 3	Зарезервировано	
	...		
	Бит 15		
	Бит 16	Шин./2VxВыхрасш.ЦВх1	
	Бит 17	Функция DigIn 2	
	Бит 18	Функция DigIn 3	
	Бит 19	Функция DigIn 4	
	Бит 20	Функция DigIn 5	
	Бит 21	Функция DigIn 6	
	Бит 22	Функция DigIn 7	
	Бит 23	Функция DigIn 8	
	Бит 24	Функция DigIn 9	
	Бит 25	Функция DigIn 10	
	Бит 26	Функция DigIn 11	
	Бит 27	Функция DigIn 12	
	Бит 28	Цифровая функция аналогового входа 1	
	Бит 29	Цифровая функция аналогового входа 2	

Информация

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

P035	60FE Цифр. выходы		S
Диапазон регулирования	0000h ... FFFFh		
Заводские установки	{ 0000h }		
PDO-Mapping	RxPDO		
Тип данных	INTEGER 32 бита		
Описание	Объект DS402 60FEh: Этот объект позволяет назначать цифровые выходы преобразователя частоты.		
Значения настройки	Значение	Функция	Описание
	Бит 0	Set brake	Управление тормозом
	Бит 1	Зарезервировано	
	...		
	Бит 15		
	Бит 16	Relay 1	
	Бит 17	Relay 2	
	Бит 18	Функция Dig Out 1	
	Бит 19	Функция Dig Out 2	
	Бит 20	Цифровой вых. 3	
	Бит 21	Цифр. выход 4	
	Бит 22	Цифр. выход 5	
	Бит 23	Цифр. выход 6	
	Бит 24	Аналоговый выход 1 - цифровая функция	

Информация

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

P046	6063 & 6064 Акт. Позиция		!	S
Диапазон показаний	[-01] =	-2147483648 ... 2147483647 инкр.	[-02] =	-2147483,648 ... 2147483,647 об.
Массивы	[-01] =	6063 Акт. Поз. Энк.	[-02] =	6064 Акт. Позиция
Заводские установки	[-01] =	{ 0 }	[-02] =	{ 0,000 }
PDO-Mapping	[-01] =	TxPDO	[-02] =	TxPDO
Тип данных	[-01] =	INTEGER 32 бита	[-02] =	INTEGER 32 бита
Описание	[-01] =	Объект DS402 6063h: Отображение действительного положения в виде инкремента.	[-02] =	Объект DS402 6064h: Отображение действительного положения в виде количества оборотов.

P047		6065 & 6066 След.Ош.		!	S
Массивы	[-01] =	6065 След. Ош.	[-02] =	6066 След. Ош.врем.	
Диапазон регулирования	[-01] =	0 ... 2 147 483,647 об.	[-02] =	0... 32767 мс	
Заводские установки	[-01] =	{ 0,000 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет	
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 16 бит	
Описание	[-01] =	Объект DS402 6065h: Максимально допустимое отклонение текущего положения от уставки положения.	[-02] =	Объект DS402 6066h: Допустимое время для ошибки скольжения (След.Ош.).	
P048		6067 & 6068 Окно позиц.		!	S
Массивы	[-01] =	6067 Окно позиц.	[-02] =	6068 Окно поз. Врем.	
Диапазон регулирования	[-01] =	0 ... 2 147 483,647 об.	[-02] =	0... 32767 мс	
Заводские установки	[-01] =	{ 0 100 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет	
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 16 бит	
Описание	[-01] =	Объект DS402 6067h: Допустимое отклонение текущего положения по отношению к целевому положению, в котором цель считается достигнутой.	[-02] =	Объект DS402 6068h: Продолжительность нахождения в диапазоне, чтобы целевое положение считалось достигнутым.	
P049		607A Уставка позиции			S
Диапазон регулирования		-2 147 483,648 ... 2 147 483,647 об.			
Заводские установки		{ 0,000 }			
PDO-Mapping		RxPDO			
Тип данных		INTEGER 32 бита			
Описание		Объект DS402 607Ah: Уставка положения в режиме «Профиль Позиции».			
P050		607E Полярность			S
Диапазон регулирования		0000h ... FFFFh			
Заводские установки		{ 0000h }			
PDO-Mapping		Нет			
Тип данных		UNSIGNED 8 бит			
Описание		Объект DS402 607Eh: Настройка полярности энкодера.			
Значения настройки	Значение	Функция	Описание		
	Бит 0	Зарезервировано			
	...				
	Бит 5				
	Бит 6	Обр. полярность частоты вращения	0 = изм.напр.вращения не активно, 1 = изм.напр.вращения активно		
Бит 7	Обр. полярность положения				

P051	607F Макс. про Скор.	S
Диапазон регулирования	0 ... 24000 об/мин	
Заводские установки	{ 1500 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	UNSIGNED 32 бита	
Описание	Объект DS402 607Fh: Максимальный профиль частоты вращения в режиме «Профиль Положения» и «Профиль Скорость».	

P052	6081 Профиль скор.	S
Диапазон регулирования	0 ... 24000 об.	
Заводские установки	{ 0 }	
PDO-Mapping	RxPDO	
Тип данных	UNSIGNED 32 бита	
Описание	Объект DS402 6081h: Уставка частоты вращения в режиме «Профиль Положения» и «Профиль Скорость».	

P053	6086 Тип движения	S
Диапазон регулирования	0 ... 1	
Заводские установки	{ 0 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6086h: Тип характеристики ускорения и замедления в режимах «Профиль Положения» и «Профиль Скорость».	
Уставки	Значение	Функция
	0	Линейная рампа
	1	Sin2 рампа

P055	608A Поз. Габариты	S
Диапазон регулирования	0 ... 1	
Заводские установки	{ 0 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	UNSIGNED 8 бит	
Описание	Объект DS402 608Ah: Настройка единиц измерения.	
Уставки	Значение	Функция
	0	rev [обороты]
	1	м [метры]

P056	6091 Перед.число		!	S
Массивы	[-01] =	6091_1 Перед.число	[-02] =	6091_2 Перед.число
Диапазон регулирования	[-01] =	1 ... 2 147 483 647	[-02] =	1 ... 2 147 483 647
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 32 бита
Заводские установки	[-01] =	{ 1 }	[-02] =	{ 1 }
Описание	Объект DS402 6091h: Настройка повышающего передаточного коэффициента и коэффициента редукции.			

P057	6092 Пост.подача		!	S
Массивы	[-01] =	6092_1 Пост.подача	[-02] =	6092_2 Пост.подача
Диапазон регулирования	[-01] =	1 ... 2 147 483 647 м	[-02] =	1 ... 2 147 483 647 об.
Заводские установки	[-01] =	{ 1 }	[-02] =	{ 10 }
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 32 бита
Описание	Объект DS402 6092h: Настройка констант подачи.			
Примечание	Значения учитываются при нормировании только в том случае, если в параметре P055 «DS402 Поз.Габариты» (608A) установлено значение « <i>m</i> (м)».			

P058	6098 Метод возвр.		S
Диапазон регулирования	0 ... 35		
Заводские установки	{ 0 }		
PDO-Mapping	Нет		
Тип данных	INTEGER 8 бит		
Описание	Объект DS402 6098h: Установка нужного метода возврата к заданной точке.		
Уставки	Значение	Функция	Описание

0	Без приближ.зад.точка	Без приближения к заданной точке
1	Приближение к заданной точке по отрицательному конечному выключателю с учетом индексного импульса.	
2	Приближение к заданной точке по положительному конечному выключателю с учетом индексного импульса.	
3	Приближение к заданной точке по левому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса	
4	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса	
5	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса	
6	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса	
7	Приближение к заданной точке по левому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю	
8	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю	
9	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю	
10	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю	
11	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю	
12	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю	

13	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю
14	Приближение к заданной точке по левому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю
15	Зарезервировано
16	
17	Приближение к заданной точке по отрицательному конечному выключателю без учета индексного импульса.
18	Приближение к заданной точке по положительному конечному выключателю без учета индексного импульса.
19	Приближение к заданной точке по левому падающему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса
20	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса
21	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса
22	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса
23	Приближение к заданной точке по левому падающему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю
24	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю
25	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю
26	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по положительному конечному выключателю
27	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю
28	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю
29	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю
30	Приближение к заданной точке по левому падающему фронту датчика заданной точки без учета индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному конечному выключателю
31	Зарезервировано
...	
34	
35	Действительное положение привода устанавливается непосредственно в качестве нулевой точки.

P059	6099 Скорости возвр.		S
Массивы	[-01] =	6099 Поиск датчика	[-02] = 6099 Поиск нуля
Диапазон регулирования	[-01] =	0 ... 24000 об/мин	[-02] = 0 ... 24000 об/мин
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] = Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] = UNSIGNED 32 бита
Заводские установки	[-01] =	{ 30 }	[-02] = { 30 }
Описание	[-01] =	Объект DS402 6099h: Уставка скорости приближения к датчику заданной точки.	[-02] = Объект DS402 6099h: Уставка скорости приближения к нулевому каналу энкодера.

P060	609A Ускор. возвр.	S
Диапазон регулирования	0 ... 2 147 483 647 об/мин с ⁻¹	
Заводские установки	{ 750 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	UNSIGNED 32 бита	
Описание	Объект DS402 609Ah: Ускорение и замедление торможения в режиме возвращения.	

P061	607C Возвр. Смещение	S
Диапазон регулирования	-2 147 483,648 ... 2 147 483,647 об.	
Заводские установки	{ 0,000 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	INTEGER 32 бита	
Описание	Объект DS402 607Ch: Задаёт разницу между нулевым положением системы и заданной точкой машины.	

Информация

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

P062	606B & 606C & 6069 Уставка скор.	!	S
Диапазон показаний	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647 об/мин	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647 инкр.	
Массивы	[-01] = 606B Уставка скор. [-02] = 606C Действ. Скор.	[-03] = Действ. инк.энкодер	
Заводские установки	Все { 0 }		
PDO-Mapping	[-01] = Нет	[-02] = TxPDO	
	[-03] = Нет		
Тип данных	Все	INTEGER 32 бита	
Описание	[-01] =	Объект DS402 606Bh: Текущая скорость в режиме «Профиль Скорость».	
	[-02] =	Объект DS402 606Ch: Текущая скорость по функции рампы в режиме «Профиль Скорость».	
	[-03] =	Объект DS402 6069h: Текущая скорость энкодера в режиме «Профиль Скорость».	

P063	606D & 606E Окно скор.	!	S
Диапазон регулирования	[-01] = 0 ... 24000 об/мин	[-02] =	0 ... 32767 мс
Массивы	[-01] = 606D Окно скор.	[-02] =	606E Время скор.
Заводские установки	[-01] = { 100 }	[-02] =	{ 200 }
PDO-Mapping	[-01] = Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] = UNSIGNED 16 бит	[-02] =	UNSIGNED 16 бит
Описание	[-01] =	Объект DS402 606Dh: Допустимое отклонение действительной частоты вращения по отношению к целевой, при которой частота вращения считается достигнутой. Применяется в режиме «Профиль Скорость».	
	[-02] =	Объект DS402 6068h: Продолжительность нахождения в целевом интервале, чтобы целевая частота вращения считалась достигнутой. Применяется в режиме «Профиль Скорость».	
Описание	Настройка целевого диапазона для частоты вращения и времени.		

P064		606F & 6070 Порог скор.		!	S
Массивы	[-01] =	606F Порог скор.	[-02] =	6070 Порог врем. Ск.	
Диапазон регулирования	[-01] =	0 ... 24000 об/мин	[-02] =	0 ... 32767 мс	
Заводские установки	[-01] =	{ 100 }	[-02] =	{ 200 }	
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет	
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 16 бит	[-02] =	UNSIGNED 16 бит	
Описание	[-01] =	Объект DS402 606Fh: Допустимое отклонение действительной скорости по отношению к нулю скорости. Если привод не достиг данное пороговое значение за время нахождения в диапазоне, происходит назначение бита 12 слова состояния. Применяется в режиме «Профиль Скорость».			
	[-02] =	Объект DS402 6070h: Время нахождения в диапазоне ниже порогового значения, пока биту 12 не будет назначено «Привод остановлен». Применяется в режиме «Профиль Скорость».			
P065		6083 Проф. Ускор			S
Диапазон регулирования		0 ... 2 147 483 647 об/мин с ⁻¹			
Заводские установки		{ 750 }			
PDO-Mapping		RxPDO			
Тип данных		UNSIGNED 32 бита			
Описание		Объект DS402 6083h: Разгон в режиме «Профиль Позиции» и «Профиль Скорость».			
P066		6084 Проф. Замедл.			S
Диапазон регулирования		0 ... 2 147 483 647 об/мин с ⁻¹			
Заводские установки		{ 750 }			
PDO-Mapping		RyPDO			
Тип данных		UNSIGNED 32 бита			
Описание		Объект DS402 6084h: Задержка в режиме «Профиль Позиции» и «Профиль Скорость».			
P067		6085 qStop замедл.			S
Диапазон регулирования		0 ... 2 147 483 647 об/мин с ⁻¹			
Заводские установки		{ 15000 }			
PDO-Mapping		RxPDO			
Тип данных		UNSIGNED 32 бита			
Описание		Объект DS402 6085h: Задержка при быстром останове в режиме «Профиль Позиции» и «Профиль Скорость».			
P072		60FF Уставка скор.			S
Диапазон регулирования		-24000... 24000 об/мин			
Заводские установки		{ 0 }			
PDO-Mapping		RxPDO			
Тип данных		INTEGER 32 бита			
Описание		Объект DS402 60FFh: Целевая частота вращения в режиме «Профиль Скорость».			

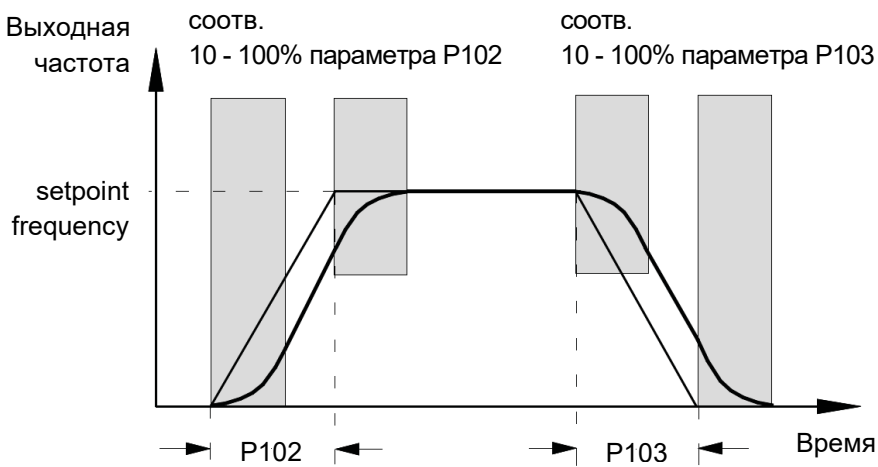
P073	6077 Д. Знач Момента	S
Диапазон показаний	-400,0 ... 400,0 %	
Заводские установки	{ 0,0 }	
PDO-Mapping	ТхPDO	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6077h: Текущее значение крутящего момента в процентах от номинального момента в режиме «Профиль Момент».	
P074	6078 Д. знач. Тока	S
Диапазон показаний	-300,0 ... 300,0 %	
Заводские установки	{ 0,0 }	
PDO-Mapping	ТхPDO	
Тип данных	INTEGER 16 бит	
Описание	Объект DS402 6078h: Текущее значение тока в процентах от номинального тока в режиме «Профиль Момент».	
P075	6079 DC звено напр.	S
Диапазон показаний	0,000... 1200,000 В	
Заводские установки	{ 0,000 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	UNSIGNED 32 бита	
Описание	Объект DS402 6079h: Текущее значение напряжения в промежуточном контуре	
P076	6087 Рампа момента	S
Диапазон регулирования	0,0 ... 1 000 000,0 % с ⁻¹	
Заводские установки	{ 10000,0 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	UNSIGNED 32 бита	
Описание	Объект DS402 6087h: Настройка ramпы крутящего момента	

5.1.3 Базовые 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	«Копирование набора параметров». При подтверждении с помощью кнопки ОК производится копирование активного набора параметров (заданного в P100) в выбранный набор параметров.		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Не копировать	
	1	Копировать в парам.1	
	2	Копировать в парам.2	
	3	Копировать в парам.3	
	4	Копировать в парам.4	
		Копирование не выполняется.	
		Копирует активный набор параметров в набор параметров 1.	
		Копирует активный набор параметров в набор параметров 2.	
		Копирует активный набор параметров в набор параметров 3.	
		Копирует активный набор параметров в набор параметров 4.	
P102	Время разгона		P
Диапазон регулирования	0,00 ... 320,00 с		
Заводские установки	{ 2.00 } { 5.00 } ≥ 45 kW		
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 от 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 } { 5.00 } ≥ 45 kW	
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 }	
<p>Описание</p> <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> $t_{\text{общ РАЗГОН}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ $t_{\text{общ ВРЕМЯ ЗАМЕДЛ}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ 		
<p>Примечание</p> <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 (±) меньше величины 1 Гц с⁻¹ • Значения ускорения (±) 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	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. 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. 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 отпуская тормоз двигателя не происходит.	
Примечание	Для отключения устройства при слишком малом значении тока возбуждения с сообщением об ошибке E016 необходимо установить настройку параметра P539 = 2 или P539 = 3 .	

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»

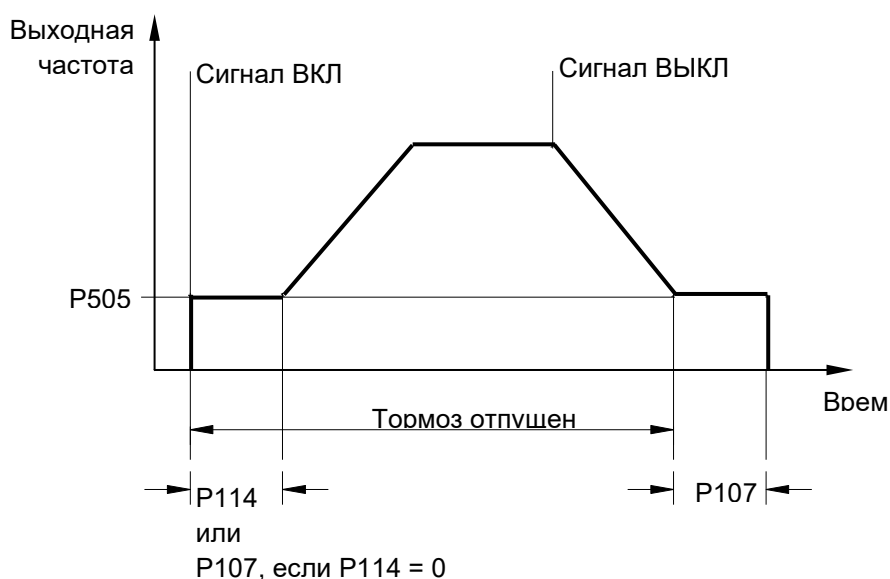
P537 = Заводские установки

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.	Производится немедленное переключение преобразователя в режим с установленным постоянным током P109. Постоянный ток подается в течение оставшегося «Времени DC торможения» P110. Значение «Время DC торможения» 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. При использовании данного типа торможения не происходит возврата энергии в ПЧ. Потеря тепла происходит преимущественно в роторе двигателя. Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.		
4	Пост. тормозн. пути	«Постоянный тормозной путь»: 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. Примечание: Данная функция не предназначена к использованию в качестве функции позиционирования. Данную функцию нельзя использовать вместе с функцией сглаживания характеристики (P106).		
5	Комбинир. торможение	«Комбинированное торможение»: 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! Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.		
6	Квадратичная кривая	Характеристика изменения при замедлении является не линейной, а квадратичной.		

7	Квадрат.крив.+зап.	«Квадратичная кривая с запаздыванием»: Комбинация P108 = 2 и P108 = 6 .
8	Квадрат.крив.+тормож.	«Квадратичное комбинированное торможение»: Комбинация P108 = 5 и P108 = 6 . Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.
9	Constant accn.	«Постоянная мощность ускорения»: Применяется только в диапазоне ослабления поля. Дальнейшее ускорение или торможение привода происходит при сохранении постоянной электрической мощности. Характеристика изменений зависит от нагрузки.
10	Расчет пути	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.
11	Constant accn.delay	«Постоянная мощность ускорения с задержкой»: Комбинация P108 = 2 и P108 = 9 .
12	Constant accn. Mode3	«Постоянная мощность ускорения режим 3»: Аналогично P108 = 11 , но с дополнительной разгрузкой тормозного прерывателя.
13	Задержка выключения	«Характеристика с задержкой выключения»: Аналогично P108 = 1 , однако привод сохраняет заданное значение абсолютной минимальной частоты P505 на заданное в параметре P110 время, пока не сработает тормоз. Пример применения: дополнительное позиционирование системы управления краном.

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 "Снижение устойчивости к перегрузкам по току в зависимости от выходной частоты", 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. 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	<p>При помощи данного параметра устанавливается предельная величина тока, создающего крутящий момент. Это помогает предотвратить механическую перегрузку привода. Однако параметр не обеспечивает защиту от механической блокировки. 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) соответствует значению, установленному в P112.</p> <p>Предельное значение моментного тока 20 % не может быть уменьшено, даже если величина аналоговой уставки (P400 = 2) меньше. В режиме векторного регулирования «CFC closed-loop» (P300 = 1) предельное значение, наоборот, может составлять 0%.</p>				
Примечание	<p>Ограничение моментного тока недопустимо при выполнении подъемных операций!</p> <p>При настройке P300 = 3 активируется внутреннее ограничение момента, которое не может быть отключено.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Двигатели IE4 <ul style="list-style-type: none"> – 200 % (нижний диапазон частот вращения (режим инъекции)) – 250 % (верхний диапазон частот вращения). • Двигатели IE5 <ul style="list-style-type: none"> – 150 % (нижний диапазон частот вращения (режим инъекции)) – 250 % (верхний диапазон частот вращения). 				
Значения настройки	Значение		Описание		
	401	ВЫКЛ.	Моментный ток не ограничивается.		

P113	Толчковая частота		S	P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 Гц			
Заводские установки	{ 0.0 }			
Описание	<p>Если управление преобразователем осуществляется через блок задания параметров, то после разблокировки в качестве начального значения используется значение толчковой частоты.</p> <p>Если управление осуществляется через управляющие клеммы, толчковая частота может активироваться через цифровые входы.</p> <p>Установка толчковой частоты выполняется при помощи данного параметра или нажатием кнопки ОК, по выбору. Второй вариант может использоваться при разблокировке преобразователя частоты с клавиатуры. Значение текущей выходной частоты заносится в параметр P113 и может быть использовано при следующем запуске.</p>			
Примечание	<p>При активации толчковой частоты через один из цифровых входов отключается внешнее управление, если преобразователь работает в режиме шины. Помимо этого, игнорируются уставки частоты.</p> <p>Исключение: аналоговые уставки, обрабатываемые через функции «Сложение частот» или «Вычитание частот».</p>			

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.IOE (внеш. 3)		
	[-02] = 2.IOE (внеш. 2)	[-04] = Зарезервировано		
Заводские установки	Все { 1 }			
Область действия	SK 530P, SK 540P, SK 550P			
Описание	Контроль передачи данных на уровне системной шины (в случае неисправности: сообщение об ошибке E010.9).			
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	« <i>Управление включено</i> », 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.	

5.1.4 Данные двигателя / параметры характеристической кривой

P200	Список двигателей			P
Диапазон регулирования	0 ... 148			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Этот параметр позволяет изменять заводские установки данных двигателя. Заводским установкам в параметрах P201 ... P209 соответствует 4-полюсный стандартный асинхронный двигатель IE3с настройкой номинальной мощности ПЧ. 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.			
Примечание	После подтверждения выбора параметр P200 снова будет = 0. Проверить выбор можно с помощью P205 . IE1/IE2Электродвигатели Если используются двигатели IE1/IE2, то после выбора двигателя IE3 параметры P201 ... P209 следует привести в соответствие с данными, указанными на заводской табличке двигателя.			
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 работы 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 кВт 230В 71SP	10	0,55 кВт 230 В 80SP
	3	0,33 л.с. 230 В 71SP	11	0,75 л.с. 230 В 80SP
	4	0,25 кВт 400 В 71SP	12	0,55 кВт 400 В 80SP
	5	0,33 л.с. 460 В 71SP	13	0,75 л.с. 460 В 80SP
	6	0,37 кВт 230 В 71LP	14	0,75 кВт 230 В 80LP
	7	0,5 л.с. 230 В 71LP	15	1,0 л.с. 230 В 80LP
	8	0,37 кВт 400 В 71LP	16	0,75 кВт 400 В 80LP
	9	0,5 л.с. 460 В 71LP	17	1,0 л.с. 460 В 80LP
	18	1,1 кВт 230 В 90SP	26	2,2 кВт 230 В 100MP
	19	1,5 л.с. 230 В 90SP	27	3,0 л.с. 230 В 100LP
	20	1,1 кВт 400 В 90SP	28	2,2 кВт 400 В 100MP
	21	1,5 л.с. 460 В 90SP	29	3,0 л.с. 460 В 100LP
	22	1,5 кВт 230 В 90LP	30	3,0 кВт 230 В 100AP
	23	2,0 л.с. 230 В 90LP	31	3,0 кВт 400 В 100 AP
	24	1,5 кВт 400 В 90LP	32	3,0 кВт 230 В 112MP
	25	2,0 л.с. 460 В 90LP	33	5,0 л.с. 230 В 112MP
			34	4,0 кВт 400 В 112MP
			35	5,0 л.с. 460 В 112MP
			36	5,5 кВт 230 В 132SP
			37	7,5 л.с. 230 В 132SP
			38	5,5 кВт 400 В 132SP
			39	7,5 л.с. 460 В 132SP
			40	7,5 кВт 230 В 132MP
			41	10,0 л.с. 230 В 132MP
			42	7,5 кВт 400 В 132MP
			43	10,0 л.с. 460 В 132MP
			44	11,0 кВт 400 В 160MP
			45	15,0 л.с. 460 В 160MP
			46	15,0 кВт 400 В 160LP
			47	20,0 л.с. 460 В 160LP
			48	18,5 кВт 400 В 180MP
			49	25,0 л.с. 460 В 180MP
			50	22,0 кВт 400 В 180LP
			51	30,0 л.с. 460 В 180LP
			52	30, кВт 400 В 225RP
			53	40,0 л.с. 460 В 225RP
			54	37,0 кВт 400 В 225SP
			55	50,0 л.с. 460 В
			56	45,0 кВт 400 В 225MP
			57	60,0 л.с. 460 В 225SP
			58	55,0 кВт 400 В 250WP
			59	75,0 л.с. 460 В 250WP
			60	75,0 кВт 400 В 280SP
			61	100,0 л.с. 460 В 280SP
			62	90,0 кВт 400 В 280MP
			63	120,0 л.с. 460 В 280MP
			64	110,0 кВт 400 В 315SP
			65	150,0 л.с. 460 В 315SP
			66	132,0 кВт 400 В 315MP
			67	180,0 л.с. 460 В 315MP
			68	160,0 кВт 400 В 315RP
			69	220,0 л.с. 460 В 315RP
			70	200,0 кВт 400 В
			71	270,0 л.с. 460 В
			72	250,0 кВт 400 В
			73	340,0 л.с. 460 В
			74	11,0 кВт 230 В 160MP
			75	15,0 л.с. 230 В 160MP
			76	15,0 кВт 230 В 160LP
			77	20,0 л.с. 230 В 160LP
			78	18,5 кВт 230 В 180MP
			79	25,0 л.с. 230 В 180MP
			80	22,0 кВт 230 В 180LP
			81	30,0 л.с. 230 В 180LP
			82	30,0 кВт 230 В 225RP
			83	40,0 л.с. 230 В 225RP
			84	37,0 кВт 230 В 225SP
			85	50,0 л.с. 230 В

86	0,12 кВт 115 В	96	1,10 кВт 230 В 90Т1/4	106	2,20 кВт 400 В 90Т1/4
87	0,18 кВт 115 В	97	1,10 кВт 230 В 80Т1/4	107	3,00 кВт 230 В 100Т5/4
88	0,25 кВт 115 В	98	1,10 кВт 400 В 80Т1/4	108	3,00 кВт 230 В 100Т2/4
89	0,37 кВт 115 В	99	1,50 кВт 230 В 90Т3/4	109	3,00 кВт 400 В 100Т2/4
90	0,55 кВт 115 В	100	1,50 кВт 230В 90Т1/4	110	3,00 кВт 400 В 90Т3/4
91	0,75 кВт 115 В	101	1,50 кВт 400 В 90Т1/4	111	4,00 кВт 230 В 100Т5/4
92	1,1 кВт 115 В	102	1,50 кВт 400 В 80Т1/4	112	4,00 кВт 400 В 100Т5/4
93	4,0 л.с. 230 В	103	2,20 кВт 230 В 100Т2/4	113	4,00 кВт 400 В 100Т2/4
94	4,0 л.с. 460 В	104	2,20кВт 230 В 90Т3/4	114	5,50 кВт 400 В 100Т5/4
95	0,75 кВт 230 В 80Т1/4	105	2,20 кВт 400 В 90Т3/4	117	0,35 кВт 400 В 71N1/8
119	0,70 кВт 400 В 71x2/8	126	2,20 кВт 400 В 90F3/8	141	1,50кВт 230 В 90N2/8
120	1,05 кВт 400 В 71x3/8	127	3,00 кВт 400 В 90F4/8	142	1,50кВт 230 В 90F2/8
121	1,10 кВт 400 В 90N1/8	130	4,00 кВт 400 В 90F5/8	143	2,20кВт 230 В 90N3/8
122	1,50 кВт 400 В 71F4/8	135	0,35 кВт 230 В 71N1/8		
123	1,50 кВт 400 В 90N2/8	137	0,70 кВт 230 В 71N2/8		
124	1,50 кВт 400 В 90F2/8	138	1,05 кВт 230 В 71N3/8		
125	2,20 кВт 400 В 90N3/8	139	1,10кВт 230 В 90N1/8		

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	100 ... 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.		

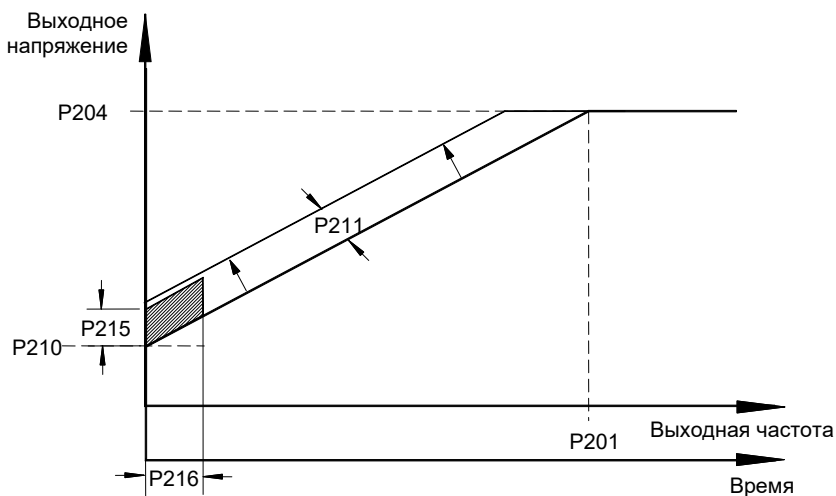
P205		Номинальная мощность		S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 250,00 кВт				
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.				
Описание	Отображает номинальную мощность двигателя.				
P206		COS(phi)		S	P
Диапазон регулирования	0,50 ... 0,98				
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.				
Описание	Кэффициент мощности двигателя (cos φ) 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	<p>Сопротивление статора двигателя → сопротивление фазной обмотки в двигателе постоянного тока.</p> <p>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.</p> <p>Параметр P208 отображает результат измерения сопротивления статора (см. P220). Однако это значение можно перезаписать.</p>				
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	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-right: 10px;">АСД</td> <td>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.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding-right: 10px;">СДПМ</td> <td>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.</td> </tr> </table>	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 .		
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	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. 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.						
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. 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: Настройки этого параметра не оказывают никакого влияния.</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. 		
P213	Коэфф. ISD ctrl.	S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>„Коэффициент усиления ISD-регулирования“. Данный параметр влияет на динамику векторного управления (ISD-регулирования) ПЧ. Регулятор работает быстрее при более высоких значениях и медленнее – при низких. Этот параметр можно регулировать в зависимости от поставленной задачи и области применения, например, для предотвращения нестабильной работы.</p>		
P214	Опереж. по моменту	S	P
Диапазон регулирования	-200 ... 200 %		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>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.</p>		
Примечание	<p>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.</p>		

P215	Опережение бустера	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 200 %		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>Используется только с линейной характеристической кривой (P211 = 0 % и P212 = 0 %).</p> <p>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».</p> <p>Все заданные предельные величины тока и тока крутящего момента P112, P536, P537 игнорируются при опережении буста.</p>		
Примечание	<p>Если используется ISD-регулирование (P211 и / или P212 ≠ 0%), то при значении P215 ≠ 0 возможны ошибки регулирования.</p>		
P216	Время опереж. буста	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	<p>Этот параметр используется для реализации 3 функций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 ± 0,045 Гц. Если для P217 установлено значение 400 % то соответственно ± 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.</p> <p>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)

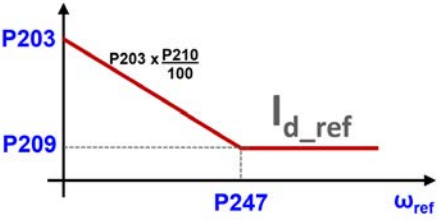
Информация

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 5.5 kW (230 V ≤ 2.2 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 получении 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 удается 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.	Эта функция применима только для устройств с мощностью до 5.5 kW (230 V ≤ 2.2 kW). АСД: Определяются все параметры двигателя (P202, P203, P206, P208, P209). СДПМ: Определяется сопротивление статора P208 и индуктивность P241 .

P221		Угол погреш.CFC-Inj.		S	P
Диапазон регулирования	-90 ... 90 °				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	«Угол погрешности инъекции CFC», компенсация угла смещения положения ротора СДПМ в зависимости от нагрузки.				
Примечание	Параметр применим только при бездатчиковом управлении с инъекционным сигналом (P300 = 3). При использовании двигателей NORD значение устанавливается автоматически при выборе двигателя из списка в параметре (P200).				
P240		Напр. ЭДС СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 В				
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.				
Описание	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: Пример: Е (константа ЭДС, значение на заводской табличке): 89 В Nn (номинальная частота вращения электродвигателя): 2100 мин ⁻¹ Значение в P240: $P240 = E \times Nn / 1000$ $P240 = 89 \text{ В} \times 2100 \text{ мин}^{-1} / 1000 \text{ мин}^{-1}$ $P240 = 187 \text{ В}$				
Значения настройки	Значение		Описание		
	0	Исп. асинх.двиг.	„Используется асинхронный двигатель“. Нет компенсирования		
P241		Индуктивность СМПМ		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 A		
Массивы	[-01] = Пиковый ток СДПМ [-02] = I _{max} Ненасыщенный L _d [-03] = I _{max} Ненасыщенный L _q [-04] = I _{min} Насыщенный L _d [-05] = I _{min} Насыщенный L _q		
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 ... 500 000.0 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 высокодинамичных 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 «null», если частота достигает значений, указанных в параметре P247. 100 % соответствует номинальной частоте двигателя из P201.</p>		
			

5.1.5 Параметры регулировки

P300		Метод управления	P
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Определение метода управления двигателем.		
Примечание	Указания по вводу в эксплуатацию: (📖 (раздел 4.2 "Выбор режима для регулирования двигателя")).		
Значения настройки	Значение		Описание
	0	VFC откр. контур	Векторное управление с ориентацией по потокосцеплению без обратной связи энкодера
	1	CFC закр. контур	Управление скоростью с обратной связью энкодера
	2	CFC откр. контур	Управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (в нижнем диапазоне частот вращения: векторное управление с ориентацией по потокосцеплению (VFC open-loop))
	3	CFC open-loop-inje	Только для СДПМ: Управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (в нижнем диапазоне частот вращения: на основании инжекции)

P301	Инкрементн. энкодер		
Диапазон регулирования	0 ... 27		
Массивы	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos
Заводские установки	{ 6 }	{ 3 }	{ 3 }
Описание	<p>„Расширение инкрементного энкодера“. Ввод числа импульсов за оборот присоединенного инкрементного энкодера.</p> <p>Если направление вращения энкодера отлично от направления вращения ПЧ (из-за монтажа или подключения), в параметре указывается отрицательное значение.</p>		
Примечание	<p>Значение P301 используется для управления позиционированием через инкрементный энкодер. Если позиционирование производится на основе данных инкрементного энкодера, P604=1, то здесь необходимо указать количество импульсов (см. дополнительно руководство для POSICON).</p>		
Уставки	Значение	Значение	
	0	500 штрихов	8
	1	512 штрихов	9
	2	1000 штрихов	10
	3	1024 штриха	11
	4	2000 штрихов	12
	5	2048 штрихов	13
	6	4096 штрихов	14
	7	5000 штрихов	15
			16
	17	8192 штриха	
	18	16 штрихов	23
	19	32 штрихов	24
	20	64 штрихов	25
	21	128 штрихов	26
	22	256 штрихов	27
	28	1024 SLCA ¹	29
			-1024 SLCA ¹

¹ Значения { 28 } и { 29 } предназначены специально для использования магнитного энкодера типа Contelex с числом импульсов/оборотов 1024.

P310	П-регулятор скорости			P
Диапазон регулирования	0 ... 3200 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	<p>П-компонент энкодера (пропорциональное усиление). 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). 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. 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 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.</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	<p>„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 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>		
P318	П-рег. ослаб. потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 %		
Заводские установки	{ 150 }		
Описание	<p>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.</p>		
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	<p>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.</p> <p>Если значения P314 и / или P317 в значительной степени превышают стандартные, необходимо соответствующим образом уменьшить предел ослабления потока, чтобы обеспечить регулятору тока диапазон регулирования.</p>				
P321		Чувств. тормоза		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 4				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	<p>„И-регулятор скорости при отпуске тормоза“. Во время отпуске тормоза (P107/P114) происходит увеличение И-составляющей регулятора скорости вращения. Это позволяет лучше принимать нагрузку, например, в агрегатах с висящим грузом.</p>				
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 ... 5					
Массивы	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos	[-04] = Universal (UART)		
Заводские установки (SK 500P/510P)	{ 0 }	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }		
Заводские установки (SK 530P/540P/550P)	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }		
Описание	Значение текущей скорости, полученное от инкрементного энкодера, может использоваться ПЧ для реализации различных функций.					
Уставки	Значение функция					
0	Выкл.					
1	CFC closed-loop	„Измерение скорости в серворежиме“: Фактическое значение скорости вращения двигателя используется для регулирования скорости посредством обратной связи энкодера. В этом случае ISD-регулирование нельзя отключить.				
2	Действительная частота ПИД	Действительное значение скорости установки, которое используется для регулирования частоты вращения. Эта функция может использоваться также для управления двигателем с линейной характеристикой. Регулирование частоты вращения может также производиться с помощью инкрементного энкодера, не установленного непосредственно на двигателе. Регулировка определяется параметрами P413 ... P416 .				
3	Сложение частот	Полученное значение скорости складывается с текущей уставкой.				
4	Вычитание частот	Из текущей уставки вычитается величина полученной скорости.				
5	Максимальная частота	Максимально возможная выходная частота / скорость ограничиваются скоростью энкодера.				

P326	Коэфф. энкодера	S
Диапазон регулирования	0,01 ... 100,00	
Массивы	[-01] = TTL [-02] = HTL [-03] = Sin/Cos [-04] = Universal (UART)	
Заводские установки	Все { 1.00 }	
Описание	<p>«Коэфф. энкодера». Если инкрементный энкодер не установлен непосредственно на валу двигателя, следует задать передаточное соотношение между скоростью двигателя и скоростью энкодера.</p> $P326 = \frac{\text{Скорость двигателя}}{\text{Скорость энкодера}}$	
Примечание	Не применяется если P325 имеет настройку «CFC закр.контур» (измерение скорости в серворежиме).	

P327	Ошибка скольжения	P
Диапазон регулирования	0 ... 3000 об/мин	
Массивы	[-01] = допустимое отклонение во время работы <ul style="list-style-type: none"> • ПЧ разблокирован 	[-02] = допустимое отклонение в состоянии покоя (контроль стояночного тормоза) <ul style="list-style-type: none"> • ПЧ готов к включению
Заводские установки	Все { 0 }	
Описание	<p>«Ошибка скольжения регулятора скорости». 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, • Превышение предельного значения в состоянии покоя: Ошибка E013.4. <p>Контроль ошибки скольжения может использоваться со всеми методами управления (P300).</p>	
Примечание	<p>При бездатчиковом регулировании P300 = 3, а также работе СДПМ в режиме Closed-Loop (P300 = 1) без установки предельной ошибки скольжения в параметрах P327 и P328 будет активировано принудительное ограничение (см. Значение принудительного ограничения по умолчанию).</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	

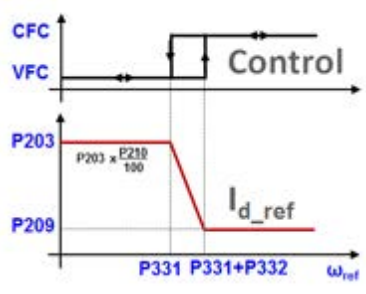
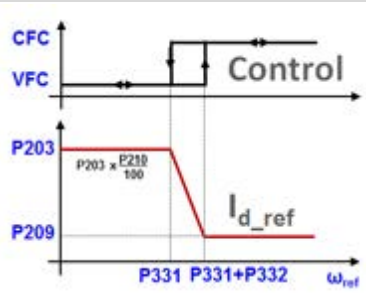
Применимые настройки

Тип энкодера	Электрическое подключение	Параметр
Энкодер TTL	Интерфейс энкодера (клемма X13)	P325 = 1 ¹
Энкодер HTL	DIN3 (клемма X11:23) ...	P420 [-03] = 43
	DIN4 (клемма X11:24) ...	P420 [-04] = 44

1 Только для SK 500P и SK 510P

P328	Задержка скольжения				P			
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с							
Массивы	[-01] =	Время задержки во время работы <ul style="list-style-type: none"> ПЧ разблокирован 	[-02] =	Время задержки в состоянии покоя (контроль стояночного тормоза) <ul style="list-style-type: none"> ПЧ готов к включению 				
Заводские установки	Все { 0,0 }							
Описание	«Задержка скольжения». При превышении значения, установленного в P327 , сообщение об ошибке подавляется в течение установленного в данном параметре времени.							
Примечание	При бездатчиковом регулировании P300 = 3 , а также 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>).							
	<i>Значение принудительного ограничения по умолчанию</i> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;">• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):</td> <td style="width: 30%;">500 об/мин</td> </tr> <tr> <td>• Задержка скольжения (P328 [-01])</td> <td>0,5 с</td> </tr> </table>					• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):	500 об/мин	• Задержка скольжения (P328 [-01])
• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):	500 об/мин							
• Задержка скольжения (P328 [-01])	0,5 с							
Значения настройки	0 = Выкл							

P330		Идент.старт.поз.вала	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 7			
Заводские установки	{ 0 }			
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 «null». Этот способ определения начального положения ротора эффективен, если при частоте «null» не возникает противодействующий момент (например, в приводных агрегатах с инерцией вращающихся масс). При соблюдении этого условия можно достаточно точно определить положение ротора (<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>			
2	<p>Знач. Унив.энкодера, «Значение абсолютного энкодера через интерфейс универсального энкодера»: При использовании этого метода начальное положение ротора определяется по абсолютному положению универсального энкодера (Hiperface, EnDat с каналом Sin/Cos, BISS с каналом Sin/Cos или SSI с каналом Sin/Cos). Тип универсального энкодера устанавливается в параметре P604. Для получения однозначной информации о положении ротора должно быть известно (или определено) положение ротора относительно абсолютного положения универсального энкодера. Это можно сделать с помощью параметра рассогласования P334. Двигатель изначально должен либо иметь начальное положение ротора «Null», либо метку начального положения ротора на двигателе. Если данное значение отсутствует, значение рассогласования также можно определить с помощью функций P330 = 0 и P330 = 1. После первого запуска полученное значение рассогласования сохраняется в параметре P334. Это значение хранится только в оперативной памяти (RAM). Чтобы скопировать это значение в постоянную память EEPROM его необходимо сначала ненадолго изменить, а затем снова вернуть значение, которое было определено. Затем можно произвести точную настройку на двигателе, движущемся на холостом ходу. Для этого привод запускается в режиме closed-loop (P300 = 1) на максимальной скорости вращения, но ниже точки ослабления поля. После этого, начиная с начальной точки, смещение медленно изменяется до тех пор, пока составляющая напряжения U_d (P723) не станет максимально близка 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. Универсальный энкодер должен находиться на оси двигателя.</p> <p>Примечание: Если для управления скоростью используется энкодер UART, то передача положения ротора с помощью функции P330 = 2 невозможна. Это приведет к появлению ошибки E019.1.</p>			
3	<p>Знач.CANореп-энкодера, «Значение от энкодера CANореп»: Аналогично P330= 2, но начальное положение ротора определяется посредством абсолютного энкодера CANореп.</p>			
4	<p>Ноль напр., «Датчик напряжения канал Z». 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 ноль: Аналогично P330 = 1, но с учетом нулевого канала энкодера. Обработка нулевого сигнала активируется через P420 «digit inputs».</p>			
6	<p>напряжение трек Z цикл., «Управление напряжением с каналом Z циклично»: Аналогично P330 = 4, но положение статора определяется при каждой разблокировке.</p>			
7	<p>Тест трек Z цикл., «Тестовый сигнал с каналом Z циклично»: Аналогично P330 = 5, 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 которой происходит переключение с векторного управления с ориентацией по потокосцеплению без обратной связи энкодера (VFC open-loop) на управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (АСД и СДПМ).</p> <p>При P300 = 3: Определение частоты, при которой происходит переключение с управления скоростью на основании инжекции без обратной связи энкодера на управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (только СДПМ)</p>			
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • Параметр применим только если: P300 = 2 ... 3. • 100 % соответствует номинальной частоте двигателя из P201. • При P300 = 3 действует внутреннее ограничение переключающей частоты, равное 50 % номинальной частоты двигателя из P201. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Переключающая частота не может быть выше 100 Гц. Настройка в конечном итоге ограничивается внутренними параметрами преобразователя частоты. (только для P300 = 3) 			
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	<p>Значение по умолчанию выбрано так, что его корректировка для синхронных двигателей NORD обычно не требуется.</p>	
P334	Откл.энкодера СМПМ	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	<p>При поставке у двигателей NORD нулевой импульс энкодера согласован с нулевым положением полюсов двигателя. В ином случае соответствующая информация указывается на наклейке на двигателе.</p>	

P336	Режим идент.поз.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 3			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p>«Режим идентификации стартовых условий».</p> <p>Этот параметр выполняет двойную функцию.</p> <p>Функция 1: Определение режима для идентификации положения ротора синхронного двигателя (СДПМ): Для работы СДПМ необходимо точно знать положение ротора. Его можно определить разными способами исходя из «Значений настройки».</p> <p>Функция 2: 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).	
	3	Каждый пуск	Определение положения ротора СДПМ выполняется при каждой разблокировке. Начальная температура двигателя определяется при первой разблокировке привода.	
P337	Время перекл.CFC-Inj		S	P
Диапазон регулирования	0,3 ... 100,0 мс			
Заводские установки	{ 25,0 }			
Описание	<p>«Время переключения CFC-Injektion».</p> <p>Параметр P337 определяет продолжительность перехода с управления скоростью на основании инжекции на управление скоростью с применением наблюдателей.</p> <p>Область перехода при этом начинается с частоты от P331 + P332.</p> <p>Повышение времени переключения (P337) может способствовать уменьшению возможных колебаний, возникающих при переходе между методами управления. Однако повышение данной настройки негативно влияет на динамику.</p>			
Примечание	<p>Действие параметра распространяется только на режим управления «CFC open-loop-injес.» (P300 = 3) и только при «Пуске», а не при замедлении.</p>			

P338	Напряжение CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	1 ... 1000 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	« <i>Напряжение CFC-Injektion</i> ». Регулировка напряжения инъекции. Чем выше выбранное значение напряжения, тем выше точность. При этом повышается уровень шума в процессе идентификации.		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • Заводская настройка (100 %) необходимого для привода напряжения рассчитывается автоматически и основывается на данных двигателя и используемом преобразователе частоты. • Параметр P338 оказывает влияние только если: <ul style="list-style-type: none"> – P300 = 3 или – P300 = 1 и P330 = Выбор источника тестового сигнала (например, P330 = 1)		
P339	Усил.PLL CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	5 ... 2000 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	« <i>Усиление PLL CFC-Injektion</i> ». Регулировка коэффициента усиления скорости отслеживания положения ротора для управления скоростью по методу инъекции (P300 = 3). Высокий коэффициент усиления приводит к увеличению угловой точности. Однако при этом повышается чувствительность к помехам.		
P340	Ток.фильтр CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	1,0 ... 100,0 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 6,0 }		
Описание	« <i>Токовый фильтр CFC-Injektion</i> ». Настройка фильтра для сигнала инъекции при регулировании скорости по методу инъекции (P300 = 3) Настройка фильтра может быть необходима для высокодинамичных систем.		
Примечание	При управлении скоростью по методу инъекции (P300 = 3) неправильная настройка фильтра может привести к снижению точности регулирования скорости.		
P341	Дин.И-упр. CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 100,0 мс		
Заводские установки	{ 4,0 }		
Описание	« <i>Динамика управления током CFC-Injektion</i> ». Настройка динамики управления током при управлении скоростью по методу инъекции (P300 = 3) в режиме инъекции (нижний диапазон частот вращения). Уменьшение временной константы приводит к повышению динамики управления в режиме инъекции.		
Примечание	Для верхнего диапазона скоростей динамика управления регулируется с помощью параметров P312 , P313 , P315 , P316 . Оптимальное поведение в процессе перехода между методами управления достигается за счет согласования динамики управления током в режиме инъекции (P341) с динамикой для верхнего диапазона частот вращения.		

P342		Синх.пуск СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 5				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	<p>«Синхронизированное время пуска для СДПМ».</p> <p>Задержка запуска двигателя после сигнала разблокировки. Время задержки соответствует продолжительности цикла идентификации согласно функции P330 «Источник тестового сигнала» и определения начального положения ротора при P300 = 3, умноженной на настройку, заданную в параметре P342.</p>				
Примечание	Параметр работает только при использовании СДПМ.				
	Параметр работает только при определении положения ротора с помощью функции «Источник тестового сигнала» (P330) и P300 = 3.				
	Задержка запуска двигателя может потребоваться, если несколько приводов используют управление «CFC open-loop-inject». (P300 = 3) или определение положения ротора с помощью источника тестового сигнала в режиме closed loop (P300 = 1) и должны запускаться синхронно друг с другом. Это позволяет обеспечить совместный запуск всех приводов только после успешного завершения распознавания положения ротора для всех устройств.				
	Если за количество циклов, установленное в параметре P342, не удалось выполнить синхронизацию, преобразователь частоты переходит в состояние ошибки (E019.2).				
Уставки	Значение		Описание		
	0	Выкл	Нет задержки. Запуск осуществляется непосредственно после завершения определения положения ротора.		
	1	После 1 цикла	Запуск осуществляется после завершения стандартного цикла определения положения ротора.		
	2	После 2 циклов	Запуск осуществляется после завершения двух стандартных циклов определения положения ротора.		
		
	5	После 5 циклов	Запуск осуществляется после завершения 5 стандартных циклов определения положения ротора.		
P350		Функциональность ПЛК			
Диапазон регулирования	0 ... 1				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	Активация встроенного ПЛК.				
Принимаемое значение	Значение		Функция		
	0	Выкл.	ПЛК неактивен, управление устройством осуществляется посредством входов и выходов.		
	1	Вкл.	ПЛК активен, управление устройством 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 далее 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.		

R356	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.				

Информация

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

R360	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!				

Информация

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

R370	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 R350 = 1	R350 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.			

5.1.6 Управляющие клеммы

Информация

Входные функции {48} и {58} для нижеследующего параметра **P400** не работают без подачи сетевого напряжения (X1).

P400	Функция AI		P
Диапазон регулирования	0 ... 58		
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	
	[-04] = Внеш. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2». Аналоговый вход 2 первого модуля расширения	
	[-05] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вход 1 второго модуля расширения	
	[-06] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вход 2 второго модуля расширения	
	[-07] = Зарезервировано	---	
	[-08] = Зарезервировано	---	
	[-09] = Такт. Вход 1	Обработка квази-аналоговых импульсных сигналов на DI3 (P420 [-03]), если для него установлены настройки P420 [-03] = 81 / P420 [-03] = 82 .	
Область действия	[-01], [-02], [-09]	Начиная с SK 500P	
	[-03] ... [-08]	Начиная с SK 530P	
Заводские установки	[-01] = { 1 }	Все остальные { 0 }	
Описание	«Функция аналогового входа». Назначение аналоговых функций для внутренних аналоговых входов или аналоговых входов дополнительных модулей.		
Примечание	<p>Аналоговые входы преобразователя частоты (аналоговый вход 1 и 2) могут также быть настроены на цифровые функции. При использовании аналоговых входов для цифровых функций соответствующие цифровые функции должны быть заданы настройками параметров P420 [-13] или [-14].</p> <p>Кроме того, необходимо отключить аналоговую функцию соответствующих аналоговых входов (P400 [-01] = 0 и P400 [-02] = 0), чтобы избежать неправильной интерпретации сигналов.</p>		
Значения настройки	Значение		Описание
	0	Выкл	Аналоговый вход не имеет функции. После разблокировки ПЧ посредством управляющих клемм он будет обеспечивать подачу установленной минимальной частоты, если она установлена в P104 .
	1	setpoint frequency	По указанному диапазону аналогового сигнала (настройка аналогового входа) производится регулировка выходной частоты между заданным минимальным и максимальным значением частоты P104 / P105 .

2	Граница момент. тока	Предельное значение моментного тока P112 может меняться на значение, переданное через аналоговый вход. 100 % соответствует в этом случае заданному в P112 предельному значению моментного тока.
3	Текущая частота ПИД ¹	Требуется для создания контура регулирования. Аналоговый вход (текущее значение) сопоставляется с уставкой (например, фиксированная частота). Регулирование выходной частоты выполняется так, чтобы обеспечить минимальное отклонение действительной величины от уставки (см. параметры регулирования P413 ... P415).
4	Сложение частот ²	Полученное значение частоты добавляется к значению уставки.
5	Вычитание частот ²	Полученное значение частоты вычитается из значения уставки.
6	Ограничение тока	Предельное значение тока P536 , может меняться на значение, переданное через аналоговый вход.
7	Максимальная частота	Обеспечивает изменение значения максимальной частоты преобразователя. 100 % соответствует значению в параметре P411 . 0 % соответствует значению в параметре P410 . Значения не могут быть ниже/выше минимальной/максимальной выходной частоты P104 / P105 .
8	Огранич значение ПИД ¹	Аналогично P400 = 3 , однако выходная частота не может быть ниже значения «Минимальная частота» в параметре P104 (без изменения направления вращения).
9	Контр. значение ПИД ¹	Аналогично P400 = 3 , однако при достижении значения минимальной частоты, указанного в P104 , преобразователь прекращает подачу выходной частоты.
10	Серво-режим (момент)	В режиме «CFC closed-loop» (P300 = 1) этот параметр задает / ограничивает крутящий момент двигателя. При этом регулятор скорости выключен, используется регулирование по моменту вращения. Источником уставки является в этом случае аналоговый вход. В режиме «Open-Loop» (P300 ≠ 1) качество регулирования с помощью этой функции ухудшается.
11	Опережение момента	Эта 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.
12	Зарезервировано	---
13	Умножение	Значение уставки умножается на заданное аналоговое значение. Аналоговое значение 100 % соответствует множителю 1.
14	Значение ПИД ¹	Активирует регулятор процесса. Аналоговый вход 1 соединяется с датчиком текущих значений (компенсатор, датчик давления, датчик расхода и т.п.) Режим (0 ... 10 В или 0/4... 20 мА) определяется в параметре P401 .
15	Ном. знач. ПИД рег. ¹	Аналогично P400 = 14 , но с предварительно заданной уставкой (например, при помощи потенциометра). Необходимо определить текущее значение путем использования другого входа.
16	Add. process control ¹	Складывается с дополнительной уставкой, заданной через регулятор процесса.
17	Зарезервировано	---
18	Кривая управления	Передача текущей скорости от ведомого устройства на ведущее. Действительное значение уставки скорости рассчитывается на основании собственной скорости, скорости ведущего и ведомого устройства. Таким образом скорость ни одного из двух приводов на кривой не может превышать скорость ведущего устройства.
19	Зарезервировано	---
20	Упр. значением АО	Значение из P542
21	Зарезервировано	---
...		
45		
46	Задан. момент ПИ-рег	Уставка крутящего момента через регулятор процесса
47	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON
48	Темп-ра двигателя	Измерение температуры двигателя с помощью датчика температуры (например, KTY-84), описание см. (раздел 4.4)

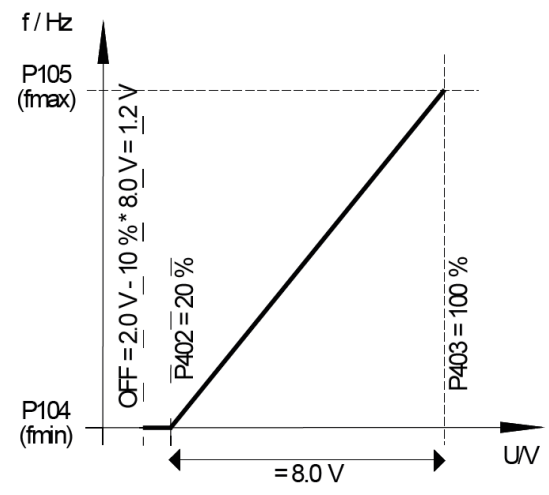
49	Время рампы	Разгон и торможение
53	корр. диам. ч.пр.PID	«Коррекция диаметра по частоте ПИД-регулятора процесса»
54	Корр. диам. крут. м.	«Коррекция диаметра по крутящему моменту»
55	корр. диам. ч.+мом.	«Коррекция диаметра по частоте ПИД-регулятора процесса и крутящему моменту»
56	Время разгона	Установка времени, в течение которого происходит ускорение. 0 % соответствует кратчайшему времени, 100% \pm P102
57	Время замедления	Корректировка времени, в течение которого происходит замедление. 0 % соответствует кратчайшему времени, 100 % \pm P103
58	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON

1 Описание регулятора процесса: **P400** и "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 (раздел 8.10).

P401	Режим AI	S
Диапазон регулирования	0 ... 5	
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
	[-04] = Внеш. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2». Аналоговый вход 2 первого модуля расширения
	[-05] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вход 1 второго модуля расширения
	[-06] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вход 2 второго модуля расширения
	[-07] = Зарезервировано	---
	[-08] = Зарезервировано	---
	[-09] = Такт. Вход 1	
Область действия	[-01], [-02], [-09]	Начиная с SK 500P
	[-03] ... [-08]	Начиная с SK 530P
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
	0	0 - 100 % огр.

1	0 - 100 %	<p>Если уставка меньше запрограммированного значения «Настройка A1: 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 ± P104 преобразователь вырабатывает минимальную частоту P104, управляемый преобразователем тормоз не срабатывает.</p>
2	0 - 100 % отслеж.	<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="837 896 1388 1388" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p>Например, уставка 4... 20 мА: P402: «Настройка 0 %» = настройка 20 %; P403: «Настройка 100 %» = Настройка 100 %; 10 % от разницы между P403 и P402 соответствует 0,8 В; т.е. 2 В... 10 В (4 ... 20 мА) = нормальный рабочий диапазон, 0,8 В ... 2 В = мин. значение уставки частоты, ниже 0,8 В (2,4 мА) происходит отключение выхода.</p>

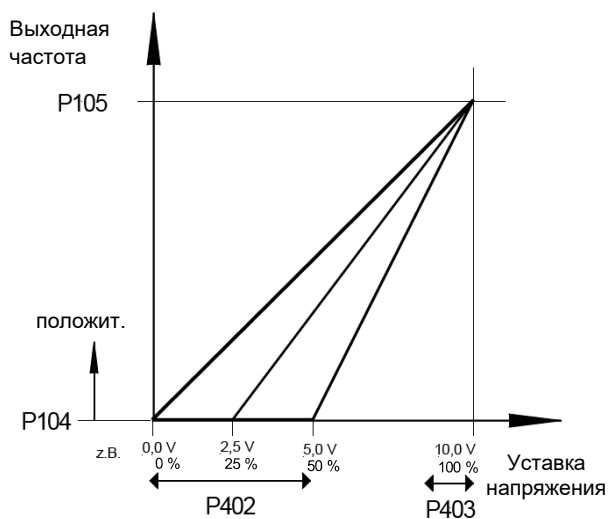
3	-100 % - 100 %	<p>Если уставка меньше запрограммированного значения «Настройка AI: 0%» (P402) при определенных условиях это приводит к изменению направления вращения. Таким образом можно произвести переключение направления вращения за счет простого источника напряжения и потенциометра.</p> <p>Пример 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: Значением -100 % - 100 % описывается принцип действия, а не физический двухполюсный сигнал (см. пример выше).</p>
4	0 - 100% с ош. 1	<p>«0- 100 % с отключением с ошибкой 1».</p> <p>Если значение ниже значения «Настройка 0 %» из P402, выдается сообщение об ошибке E012.8 «Значение на аналоговом входе ниже минимального». Если значение выше значения «Настройка 100 %» из P403, выдается сообщение об ошибке E012.9 «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><i>Если функция становится активной, она продолжает выполняться даже тогда, когда управление осуществляется, например, через полевую шину, а управление через аналоговый вход отсутствует.</i></p>
5	0 - 100% с ош. 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>

P402	Настройка AI: 0%		S								
Диапазон регулирования	-500,0 ... 500,0 %										
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									
	[-04] = Внеш. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2». Аналоговый вход 2 первого модуля расширения									
	[-05] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вход 1 второго модуля расширения									
	[-06] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вход 2 второго модуля расширения									
	[-07] = Зарезервировано										
[-08] = Зарезервировано											
[-09] = Такт. Вход 1											
Область действия	[-01], [-02], [-09]	Начиная с SK 500P									
	[-03] ... [-08]	Начиная с SK 530P									
Заводские установки	Все { 0,0 }										
Описание	<p>«Настройка AI: 0 %». В этом параметре задается значение, соответствующее минимальному значению выбранной функции аналогового входа.</p> <p>Стандартные уставки и соответствующие настройки:</p> <table data-bbox="478 1075 1276 1227"> <tr> <td>0 ... 10 В</td> <td>0,0 %</td> </tr> <tr> <td>2 ... 10 В</td> <td>20,0 % (при P401 = 2)</td> </tr> <tr> <td>0 ... 20 мА</td> <td>0,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 ... 20 мА</td> <td>20,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)</td> </tr> </table>			0 ... 10 В	0,0 %	2 ... 10 В	20,0 % (при P401 = 2)	0 ... 20 мА	0,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)	4 ... 20 мА	20,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)
0 ... 10 В	0,0 %										
2 ... 10 В	20,0 % (при P401 = 2)										
0 ... 20 мА	0,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)										
4 ... 20 мА	20,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)										

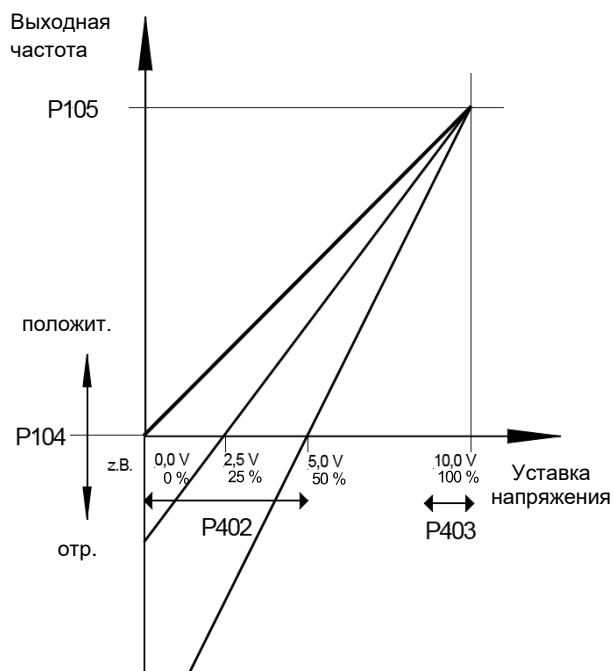
P403	Настройка AI: 100%		S								
Диапазон регулирования	-500,0... 500,0 %										
Массивы	[-01] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты									
	[-02] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты									
	[-03] = Внеш. аналог. вход 1	«Внешний аналоговый вход 1». Аналоговый вход 1 первого модуля расширения									
	[-04] = Внеш. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2». Аналоговый вход 2 первого модуля расширения									
	[-05] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вход 1 второго модуля расширения									
	[-06] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вход 2 второго модуля расширения									
	[-07] = Зарезервировано										
	[-08] = Зарезервировано										
	[-09] = Такт. Вход 1										
Область действия	[-01], [-02], [-09]	Начиная с SK 500P									
	[-03] ... [-08]	Начиная с SK 530P									
Заводские установки	Все { 100,0 }										
Описание	<p>«Настройка AI: 100 %». Этот параметр устанавливает значение, которое должно соответствовать максимальному значению выбранной функции аналогового входа.</p> <p>Стандартные уставки и соответствующие настройки:</p> <table data-bbox="478 1108 1276 1258"> <tr> <td>0 ... 10 В</td> <td>100,0 %</td> </tr> <tr> <td>2 ... 10 В</td> <td>100,0 % (при P401 = 2)</td> </tr> <tr> <td>0 ... 20 мА</td> <td>100,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 ... 20 мА</td> <td>100,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)</td> </tr> </table>			0 ... 10 В	100,0 %	2 ... 10 В	100,0 % (при P401 = 2)	0 ... 20 мА	100,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)	4 ... 20 мА	100,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)
0 ... 10 В	100,0 %										
2 ... 10 В	100,0 % (при P401 = 2)										
0 ... 20 мА	100,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)										
4 ... 20 мА	100,0% (внутреннее сопротивление ок. 250 Ω)										

P400 ... P403

P401 = 0 → ограничение 0 – 100 %



P401 = 1 → 0 – 100 %



P404		Фильтр AI	S
Диапазон регулирования	1 ... 400 мс		
Массивы	[-01] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты	
	[-03] = Зарезервировано		
	[-04] = Зарезервировано		
	[-05] = Такт. Вход 1		
Заводские установки	Все { 100 }		
Описание	Настраиваемый цифровой низкочастотный фильтр для аналогового сигнала. Сглаживание импульсных помех, время реакции увеличивается.		

P405		V/C Аналог	S
Диапазон регулирования	0 ... 1		
Массивы	[-01] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты	
	[-03] = Зарезервировано		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Выбор типа аналогового сигнала.		
Значения настройки	Значение	Функция	Описание
	0	Напряжение	На аналоговый вход подается сигнал напряжения.
	1	Ток	На аналоговый вход подается токовый сигнал.

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	-100 ... 100 %			
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), (раздел 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, если выбрана функция «Текущая частота ПИД». П-компонент ПИ-регулятора задает скачок частоты по разности регулирования в случае отклонения регулирования. Например: при P413 = 10 % и отклонении в 50 %, к текущей уставке добавляется 5 %.</p>			
P414	Коэффициент И-рег.		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». И-компонент ПИ-регулятора задает изменение частоты в зависимости от времени в случае отклонения регулирования.</p>			

P415		Коэффициент Д-рег.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400,0 % мс ⁻¹				
Заводские установки	{ 1,0 }				
Описание	<p>Параметр используется только если выбрана функция «Текущая частота ПИД». Д-компонент ПИД-регулятора задает изменение частоты в зависимости от времени в случае отклонения регулирования.</p> <p>Если одному из аналоговых входов назначена функция «Значение ПИД», этот параметр ограничивает регулирование (%) по ПИ-регулятору. Подробнее см. (раздел 8.2 "Регулятор процесса").</p>				
P416		Траектория ПИ регул.		S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 99,99 с				
Заводские установки	{ 2,00 }				
Описание	<p>„Траектория ПИ-регулятора“. Параметр используется, если выбрана функция «Текущая частота ПИД».</p> <p>Линейное изменение для уставки ПИ.</p>				
P417		Рассогласование		S	P
Диапазон регулирования	-100 ... 100 %				
Массивы	[-01] = Analog output 1	Аналоговый выход 1 преобразователя частоты			
	[-02] = Зарезервировано				
	[-03] = 1й IOE	«Внешний аналоговый выход 1 первого модуля расширения». Аналоговый выход 1 первого модуля расширения			
	[-04] = 2й IOE	«Внешний аналоговый выход 1 второго модуля расширения». Аналоговый выход 1 второго модуля расширения			
Область действия	[-01]	Начиная с SK 500P			
	[-03], [-04]	Начиная с SK 530P			
Заводские установки	Все { 0 }				
Описание	<p>Функция «Рассогласование аналогового выхода» позволяет задать значение рассогласования, чтобы упростить обработку аналогового сигнала на последующих устройствах.</p> <p>Если аналоговому выходу назначена цифровая функция, в этом параметре можно задать разницу между точками включения и выключения (гистерезис).</p>				

i Информация

Если нижеследующий параметр **P418** используется в функции в качестве аналогового выхода, то все функции будут неактивны без подключения сетевого напряжения (X1), либо будет выдаваться значение 0 В. Однако при необходимости использовании **P418** как цифрового выхода, следует выбрать значение **P418 = 61**. Выбор цифровых функций в этом случае может осуществляться через **P434**.

P418	Функция АО		P
Диапазон регулирования	0 ... 61		
Массивы	[-01] =	Analog output 1	Аналоговый выход 1 преобразователя частоты
	[-02] =	Зарезервировано	
	[-03] =	1й IOE	«Внешний аналоговый выход 1-го модуля расширения». Аналоговый выход первого модуля расширения входов/выходов
	[-04] =	2й IOE	«Внешний аналоговый выход 2-го модуля расширения». Аналоговый выход второго модуля расширения входов/выходов
Область действия	[-01]	Начиная с SK 500P	
	[-02] ... [-04]	Начиная с SK 530P	
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	<p>«Функция аналогового выхода».: На управляющих клеммах возможно снятие аналогового сигнала. Для всех доступных функций действует общий принцип: аналоговое значение (аналоговый сигнал 0 В и 0 мА) соответствует значению 0 % выбранной функции. Аналоговое значение (10 В и 20 мА) соответствует значению 100 % выбранной функции с коэффициентом нормирования P419, например:</p> $\Rightarrow 10 \text{ В} = \frac{\text{номинальное значение двигателя} \cdot \text{P419}}{100\%}$		
Значения настройки	Значение		Описание
	0	Без функции	На клеммах нет выходного сигнала.
	1	Мгновенная частота ¹	Аналоговое напряжение пропорционально выходной частоте преобразователя. (100 % = P201)
	2	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)
	3	Ток ¹	Эффективное значение тока на выходе преобразователя.
	4	Моментный ток ¹	Отображение крутящего момента нагрузки двигателя, рассчитываемого преобразователем (100 % = P112).
	5	Напряжение ¹	Напряжение на выходе преобразователя. (100 % = P204)
	6	Напряжение DC-link	«Напряжение в промежуточном контуре». 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)!

7	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.
8	Потребл. мощность ¹	Величина фактической потребляемой мощности двигателя, рассчитываемая преобразователем. (100 % = $P203 \cdot P204$ или = $P203 \cdot P204 \cdot \sqrt{3}$)
9	Эффективная мощность ¹	Величина фактической эффективной мощности, рассчитываемая преобразователем. (100 % = $P203 \cdot P204 \cdot P206$ и = $P203 \cdot P204 \cdot P206 \cdot \sqrt{3}$)
10	Момент [%] ¹	Рассчитанное преобразователем текущее значение крутящего момента. (100 % = номинальный момент двигателя)
11	Поток [%] ¹	Рассчитанное преобразователем текущее значение потокосцепления в двигателе.
12	Текущая частота ±	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.
15	Зарезервировано	---
...		
28		
29	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON
30	Устан. част. до разгон.	«Установленная частота до разгона». 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=20).
32	Зарезервировано	---
33	Ист-к уст. частоты	«Частота источника уставки»
34	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON
...		
40		
41	Зарезервировано	---
...		
59		
60	Значение ПЛК	Аналоговый выход назначается встроенным ПЛК, вне зависимости от текущего состояния преобразователя.
61	Дискр. функц. P434	«Цифровая (дискретная) функция P434». При назначении данной функции в параметре P434 активируется массив [-09] для выбора цифровых функций согласно описанию параметра P434 . При использовании модулей расширения в параметре P434 также активируются соответствующие массивы [-11], [12].

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

P419	Масштаб. ан. вых	S	P
Диапазон регулирования	-500 ... 500 %		
Массивы	[-01] = Analog output 1	Аналоговый выход 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Зарезервировано		
	[-03] = 1й IOE	«Внешний аналоговый выход 1-го модуля расширения». Аналоговый выход первого модуля расширения входов/выходов	
	[-04] = 2й IOE	«Внешний аналоговый выход 2-го модуля расширения». Аналоговый выход второго модуля расширения входов/выходов	
Область действия	[-01]	Начиная с SK 500P	
	[-02] ... [-04]	Начиная с SK 530P	
Заводские установки	Все { 100 }		
Описание	<p>«Масштабирование аналогового выхода».</p> <p><u>Аналоговые функции P418</u> (= 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). 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> <p><u>Цифровые функции P418</u></p> <p>С помощью этого параметра задается порог переключения, если используются функции «Ограничение тока», «Граница момент. тока» и «Ограничение частоты». Величина 100 % соответствует номинальному значению двигателя (см. P435).</p> <p>Если значение отрицательное, то функция на выходе будет иметь обратное действие (0/1 → 1/0).</p>		

Информация

Входные функции для нижеследующего параметра **P420** не работают без подачи сетевого напряжения (X1), за исключением сброса ошибки при помощи функций **P420 = 1** «Вправо разрешено», **P420 = 2** «Влево разрешено» и **P420 = 12** «Сброс ошибки».

P420	digit inputs			
Диапазон регулирования	0 ... 82			
Массивы	[-01] = Функция DigIn 1		Цифровой вход 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Функция DigIn 2		Цифровой вход 2 преобразователя частоты	
	[-03] = Функция DigIn 3		Цифровой вход 3 преобразователя частоты	
	[-04] = Функция DigIn 4		Цифровой вход 4 преобразователя частоты	
	[-05] = Функция DigIn 5		Цифровой вход 5 преобразователя частоты	
	[-06] = Функция DigIn 6		Цифровой вход 6 преобразователя частоты	
	[-07] = Функция DigIn 7		Цифровой вход 1 SK CU5	
	[-08] = Функция DigIn 8		Цифровой вход 2 SK CU5	
	[-09] = Функция DigIn 9		Цифровой вход 3 SK CU5	
	[-10] = Функция DigIn 10		Цифровой вход 4 SK CU5	
	[-11] = Зарезервировано		---	
	[-12] = Зарезервировано		---	
	[-13] = Циф функц Ан1		Аналоговый вход 1 преобразователя частоты (цифровая функция)	
	[-14] = Циф функц Ан2		Аналоговый вход 2 преобразователя частоты (цифровая функция)	
Область действия	[-01] ... [-05] Начиная с SK 500P			
	[-06] ... [-12] Начиная с SK 530P			
	[-13] ... [-14] Начиная с SK 500P			
Заводские установки	[-01] = { 1 }	[-02] = { 2 }	[-03] = { 8 }	[-04] = { 4 } Все остальные { 0 }
Описание	«Функция цифровых входов». Предусматривается до 14 входов, для которых могут быть назначены любые цифровые функции.			
Примечание	Цифровые входы 1 и 2 преобразователя не отвечают требованиям EN61131-2 (цифровые входы типа 1). Цифровые входы 7 ... 10 могут также использоваться как цифровые выходы 3 ... 6 (см. P434). При настройке параметров рекомендуется устанавливаться для этих входов/выходов либо только функцию входа, либо только функцию выхода.			
Уставки	Значение Описание Сигнал			
0	Без функции	Вход отключен		---
1	Вправо разрешено	Если значение уставки положительное, устройство выдает сигнал для вращения поля «вправо». Фронт 0 → 1 (P428 = 0)		high
2	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) следует обеспечить длительный сигнал высокого уровня (перемычка между цифровым входом 1 и выходом управляющего напряжения). Если одновременно 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.				
3	Инверсн. послед. фаз	Изменение направления вращения поля при использовании функций «Вправо разрешено» и «Влево разрешено».		high

4 ¹	Фикс. частота 1	Частота из P429 добавляется к текущему значению уставки.	high
5 ¹	Фикс. частота 2	Частота из P430 добавляется к текущему значению уставки.	high
6 ¹	Фикс. частота 3	Частота из P431 добавляется к текущему значению уставки.	high
7 ¹	Фикс. частота 4	Частота из P432 добавляется к текущему значению уставки.	high
<p>Примечание: Если используется одновременно несколько фиксированных частот, при сложении учитываются их знаки. Кроме того, аналоговая уставка (P400) прибавляется, при необходимости, к минимальной частоте (P104).</p>			
8	Переключ.набора парам.	Первый бит переключения набора параметров, выбор активного набора параметров 1...4 (P100).	high
9	Сохранение частот	В фазе ускорения или замедления низкий уровень «low» 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	Датчик темп.	Аналоговая обработка поступающего сигнала. Порог отключения ок. 2,5 В, задержка отключения = 2 с, предупреждение через 1 с. У моделей, начиная с SK 530P / SK 540P / SK 550P, на клеммах 38 и 39 предусмотрен отдельный контакт для подключения термистора. Если у двигателя отсутствует термистор, то функция соответствующего входа может быть отключена в параметре P425 .	level
14 ^{2,3}	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 P420 = 9 , но значения ниже минимальной частоты P104 и выше максимальной частоты P105 не поддерживаются.	low
17	Переключ.парам. 2	Второй бит для переключения набора параметров, выбор активного набора параметров 1...4 (P100).	high
18	Watchdog(самоконтр.) ²	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		
21 ¹	Фикс. частота 5	Частота из P433 добавляется к текущему значению уставки.	high
22	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	---
...			---
25			---
26	Зарезервировано	---	---
...			---
29			---
30	Отключение ПИД	Включение и выключение работы ПИД-регулятора/регулятора процесса (high = ПИД включен)	low
31 ^{2,4}	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 ^{2,4}	Блокир. вращ. влево		low
33	Зарезервировано	---	---
...			---
40			---
41	Track-Z TTL-enc. 5	Обработка нулевого канала TTL-энкодера. Подключение только к цифровому входу 5 (DI5).	

42	Track-Z HTL-encoder	Обработка нулевого канала HTL-энкодера.	
43	Track-A HTL-enc. 3/4	Обработка сигнала HTL-энкодера 24 В для измерения частоты вращения (подключение каналов А и В возможно только к цифровым входам 3 и 4 (DI3, DI4)). Для правильной обработки передаваемые частоты должны находиться в диапазоне между 50 Гц и 150 кГц.	Импульс
44	Track-B HTL-enc. 3/4		Импульс
45	3х пров. упр.вправо (кнопка замыкания для разблокировки вправо)	«3-проводное управление». Данная управляющая функция является альтернативой стандартному способу управления по команде «Вправо/Влево разрешено» (P420 = 1/P420 = 2), 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. P420 = 65) позволяет переключить направление вращения на обратное. Эту функцию можно сбросить сигналом «Стоп» или нажатием на кнопку функций (P420 = 45, P420 = 46, P420 = 49).	Фронт 0→1
46	3х пров. упр.влево (кнопка замыкания для разблокировки влево)		Фронт 0→1
49	3х пров. упр.стоп (кнопка размыкания для останова)		Фронт 0→1
47	Мотор-потенц.частота +	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_{min} . Значения из других источников уставки (например, фиксированные частоты) игнорируются.	high
48	Мотор-потенц.частота -		high
50	Масс.фикс.част Бит0	Массив фиксированных частот. Двоично-кодированные цифровые входы для генерирования до 32-х фиксированных частот. P465 [-01] ... [-31]	high
51	Масс.фикс.част Бит1		high
52	Масс.фикс.част Бит2		high
53	Масс.фикс.част Бит3		high
54	Масс.фикс.част Бит4		high
55	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	---
...			
64			
65	3-пров.упр.вращ. (кнопка замыкания для инверсной последовательности фаз)	См. функцию (P420 = 45, P420 = 46, P420 = 49)	Фронт 0→1
66	Зарезервировано	---	---
...			
70			
71	Пот.двиг.част.+ и сохр.	«Функция потенциометра двигателя частота ± с автоматическим сохранением». При помощи данной функции потенциометра двигателя настройка значения (суммы) уставки производится посредством цифровых входов с одновременным сохранением его в памяти. При получении сигнала регулятора, разрешающего вращение вправо / влево, производится вращение в соответствующем направлении. При смене направления вращения значение частоты сохраняется. Одновременная активация функции ± приводит к обнулению 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 для рабочего режима «Готов к включению». Установленная минимальная частота P104 также остается действительной. К этому значению могут прибавляться или вычитаться другие уставки, например, аналоговые или фиксированной частоты. Регулировка значения уставки частоты производится по характеристикам изменения из P102 и P103 .	high
72	Пот.двиг.част.- и сохр.		high
73 ^{2,4}	Блокировка направо+	Как и P420 = 31 , только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов»	low
74 ^{2,4}	Блокировка налево+	Как и P420 = 32 , только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов»	low
75	Зарезервировано	---	---

76	Зарезервировано	---	---
77	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	---
78	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	---
79	Идент.старт	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 = 28, P481 = 28), Выбрано P336 = 2. 	Фронт 0→1
80	Стоп ПЛК	Выполнение программы во внутреннем ПЛК останавливается на время, пока сохраняется сигнал.	high
81	Изм.частоты вход.3	Частота, измеренная через аналоговый вход (P400 [-09]), служит в качестве уставки (от 2 до 22 кГц). Примечание: Работает только с DI3.	Импульс
82	Изм цикла. вход 3	Измеренный через аналоговый вход (P400 [-09]) коэффициент заполнения (Dutycycle) 20 % ... 80 % при 2 кГц) служит в качестве уставки. Примечание: Работает только с DI3.	Импульс

- 1 Если ни один из цифровых входов не запрограммирован на разблокировку вправо или влево, при получении фиксированной или толковой частоты производится разблокировка преобразователя. Направление вращения поля зависит от знака уставки.
- 2 Также применяется при управлении через шину (например, RS232, RS485, CANbus, CANopen, ...)
- 3 Функцию нельзя выбрать через входные биты BusIO In Bits
- 4 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 }					
Область действия	Начиная с SK 530P					
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 (E002.0).					
Примечание	Если функция контроля отключена, то защита электродвигателя от перегрева напрямую от устройства не обеспечивается.					
Значения настройки	Значение	Описание				
	0	Выкл.	Контроль входа позистора не выполняется.			
	1	Вкл.	Контроль входа позистора активен.			

P426		Время быстрого стопа				P
Диапазон регулирования	0 ... 320,00 с					
Заводские установки	{ 0,10 }					
Описание	<p>Настройка времени замедления для функции «Быстрый останов», активированной при возникновении неисправности через цифровой вход, клавиатуру, по команде шины или автоматически.</p> <p>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.</p>					

P427		Быстр. стоп при сбое			S
Диапазон регулирования	0 ... 3				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	<p>«Быстрый останов при сбое». Активация функции автоматического аварийного останова в случае ошибки.</p> <p>Быстрый останов может быть приведен в действие ошибками E002.x, E007.0, E010.x, E012.8, E012.9 и E019.0.</p>				
Значения настройки	Значение		Описание		
	0	Выкл	Автоматический быстрый останов при возникновении ошибки не выполняется.		
	1	При сбое питания ¹	Автоматический быстрый останов при отключении питания.		
	2	При ошибке	Автоматический быстрый останов при возникновении ошибки.		
	3	Ошибке или сбое пит. ¹	Автоматический быстрый останов при возникновении ошибки или сбое питания.		

¹ При использовании источника питания постоянного тока (P538 = 4) выполнение быстрого останова в случае сбоя питания невозможно.

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 УСТАНАВЛИВАТЬ 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!
P429	Фикс.частота 1		P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 50,0 Гц		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	<p>После получения команды через цифровой вход и разблокировки устройства (вправо или влево) эта фиксированная частота используется в качестве уставки. Отрицательное значение означает изменение направления вращения на обратное (обратное <i>направлению вращения разблокировки P420</i>).</p> <p>Если передается сразу несколько фиксированных частот, выполняется сложение отдельных значений с учетом знака. В частности, это относится к комбинации, состоящей из толчковой частоты P113, аналоговой уставки (если P400 = 1) или минимальной частоты P104.</p> <p>Если ни один из цифровых входов не запрограммирован на разблокировку вправо или влево, простой сигнал чистоты приводит к разблокировке преобразователя. Положительная фиксированная частота в таком случае соответствует разблокировке вправо, отрицательная — влево.</p>		
Примечание	Нельзя опуститься ниже минимального ограничения частоты P104 = f_{min} и превысить максимальное ограничение P105 = f_{max} .		

P430	Фикс.частота 2				P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 50,0 Гц				
Заводские установки	{ 0,0 }				
Описание	Функции этого параметра аналогичны функциям P429 «Фиксированная частота 1».				
P431	Фикс.частота 3				P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 50,0 Гц				
Заводские установки	{ 0,0 }				
Описание	Функции этого параметра аналогичны функциям P429 «Фиксированная частота 1».				
P432	Фикс.частота 4				P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 50,0 Гц				
Заводские установки	{ 0,0 }				
Описание	Функции этого параметра аналогичны функциям P429 «Фиксированная частота 1».				
P433	Фикс.частота 5				P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 50,0 Гц				
Заводские установки	{ 0,0 }				
Описание	Функции этого параметра аналогичны функциям P429 «Фиксированная частота 1».				


Информация

Все функции для нижеследующего параметра **P434** будут неактивны без подачи сетевого напряжения (X1), либо будет выдаваться значение 0 В. Исключение составляют следующие функции: {7}, {8}, {12}, {30} ... {37}, {38} и {50} ... {59}.

P434	Функция цифр.выхода		P	
Диапазон регулирования	0 ... 59			
Массивы	[-01] =	Двоич.вых.1/МФР1	Реле 1 преобразователя частоты	
	[-02] =	Двоич.вых.2/МФР2	Реле 2 преобразователя частоты	
	[-03] =	Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 преобразователя частоты	
	[-04] =	Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 преобразователя частоты	
	[-05] =	Цифровой вых. 3	Цифровой выход 1 модуля SK CU5	
	[-06] =	Цифр. выход 4	Цифровой выход 2 модуля SK CU5	
	[-07] =	Цифр. выход 5	Цифровой выход 3 модуля SK CU5	
	[-08] =	Цифр. выход 6	Цифровой выход 4 модуля SK CU5	
	[-09] =	Цифр функц Ан1	Аналоговый выход 1 преобразователя частоты (цифровая функция)	
		[-10] =	Зарезервировано	---
		[-11] =	Дискр.функц. аналог3	Аналоговый выход 3 первого модуля расширения (цифровая функция)
		[-12] =	Дискр.функц. аналог4	Аналоговый выход 4 второго модуля расширения (цифровая функция)
Область действия	[-01] ... [-02] Начиная с SK 500P			
	[-03] ... [-08] Начиная с SK 530P			
	[-09] ... [-10] Начиная с SK 500P			
	[-11] ... [-12] Начиная с SK 530P			
Заводские установки	[-01] = { 1 }	[-02] = { 7 }	Все остальные { 0 }	
Описание	«Функция цифровых выходов». Предусматривается до 10 цифровых выходов (2 из них в качестве реле), для которых могут быть назначены любые цифровые функции. Список данных функций представлен в нижеследующей таблице.			
Примечание	Оба реле (K1, K2) при настройках 3 - 5 и 11 работают с гистерезисом 10 %, т.е. контакт реле замыкается (при настройке 11: размыкается) при достижении предельного значения и размыкается (при настройке 11: замыкается) при уменьшении величины более чем на 10 %. Данный процесс можно изменить на обратный при помощи отрицательного значения в P435 .			
	Цифровые выходы 3 ... 6 могут также использоваться как цифровые входы 7 ... 10 (см. P420). При настройке параметров рекомендуется устанавливать для этих входов/выходов либо только функцию входа, либо только функцию выхода. При одновременном использовании как вход и как выход, высокий сигнал выходной функции приводит к активации входной функции. Такое подключение входов/выходов играет в некотором роде роль метки.			
Значения настройки	Значение	Описание	Сигнал	
	0	Без функции	Вход отключен.	low
	1	Внешний тормоз	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). Механический тормоз можно включить напрямую через источник переменного тока. (см. технические характеристики контактов реле!)	high

2	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
3	Ограничение тока	Зависит от настройки номинального тока двигателя P203 . Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
4	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
5	Ограничение частоты	Зависит от настройки номинальной частоты двигателя P201 . Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
6	Уровень с уставкой	Указывает, что преобразователь прекратил увеличение или снижение частоты. Setpoint frequency = мгновенная частота! Если отклонение 1 Гц и более → уставка не достигнута, контакт размыкается.	high
7	Ошибка	Общее сообщение об ошибке, ошибка активна или не сброшена. Ошибка: контакт разомкнут, устройство готово к работе: контакт замкнут	low
8	Предупреждение	Предупреждение общего характера о том, что достигнуто граничное значение и возможно отключение устройства.	low
9	Предупреж. сверхтока	Подача не менее 130 % от номинального тока ПЧ в течение 30 с.	low
10	Пред. перегрев двиг.	„Перегрев двигателя (предупреждение)“. 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	„Граница момент. тока/Ограничение тока активно (предупреждение)“. 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	Настройка выхода 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
14	Предел Эфф.мощности	Отношение введенной механической мощности к номинальной мощности двигателя.	-
15	Предел ток+ч-та	уточнить	-
16	Быстр.стоп. Активен	Сработал быстрый останов (P427).	high
17	Быстр.стоп+STO акт	Срабатывание быстрого останова (P427) при активных STO, „Отключ. напряжения“ или „Быстрый останов“.	high
18	ПЧ готов	Преобразователь готов к работе. После включения он выдает выходной сигнал.	high
19	Ген.момент граница	Как P434 = 13 , но с возможностью настройки предельного значения с помощью P435 .	high
20	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	-
...			-
27			-
28	Поз.вала ПМСМ норм.	Известно положение ротора СДПМ.	high
29	Мотор остановлен	Частота вращения ниже чем P505	high
30	Вх. BusIO бит 0	Управление через вход шины бит 0 (P546)	high
31	Вх. BusIO бит 1	Управление через вход шины бит 1 (P546)	high
32	Вх. BusIO бит 2	Управление через вход шины бит 2 (P546)	high
33	Вх. BusIO бит 3	Управление через вход шины бит 3 (P546)	high
34	Вх. BusIO бит 4	Управление через вход шины бит 4 (P546)	high
35	Вх. BusIO бит 5	Управление через вход шины бит 5 (P546)	high
36	Вх. BusIO бит 6	Управление через вход шины бит 6 (P546)	high
37	Вх. BusIO бит 7	Управление через вход шины бит 7 (P546)	high

38	Знач. уставки сети	Значение уставки, полученное с шины (P546 ...)	high
39	СТО неактивен	Реле / бит игнорируется, если активна функция «СТО aktive» или функция безопасного останова.	high
40	Выход через ПЛК	Выход устанавливается встроенным ПЛК.	high
41	Сравнение на вх Ain1	Сравнение значения на входе AI1 со значением, заданным настройкой P435 .	-
42	Сравнение на вх Ain2	Сравнение значения на входе AI2 со значением, заданным настройкой P435 .	-
43	СТО или вых2/3 неакт	Безопасный останов, отключение напряжения и быстрый останов неактивны.	high
50	Сост цифр.вход 1	На цифровом входе 1 есть сигнал.	high
51	Сост цифр.вход 2	На цифровом входе 2 есть сигнал.	high
52	Сост цифр.вход 3	На цифровом входе 3 есть сигнал.	high
53	Сост цифр.вход 4	На цифровом входе 4 есть сигнал.	high
54	Сост цифр.вход 5	На цифровом входе 5 есть сигнал.	high
55 ¹	Сост цифр.вход 6	На цифровом входе 6 есть сигнал.	high
56 ¹	Сост цифр.вход 7	На цифровом входе 7 есть сигнал.	high
57 ¹	Сост цифр.вход 8	На цифровом входе 8 есть сигнал.	high
58 ¹	Сост цифр.вход 9	На цифровом входе 9 есть сигнал.	high
59 ¹	Сост цифр.вход 10	На цифровом входе 10 есть сигнал.	high
Примечание: Для контактов реле (high = «контакты замкнуты», low = «контакты разомкнуты»)			

¹ ≥ SK 530P

P435	Масштабирование Цвых.		P
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %		
Массивы	[-01] = Двоич.вых.1/МФР1	Реле 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Двоич.вых.2/МФР2	Реле 2 преобразователя частоты	
	[-03] = Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 преобразователя частоты	
	[-04] = Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 преобразователя частоты	
	[-05] = Цифровой вых. 3	Цифровой выход 3 модуля SK CU5	
	[-06] = Цифр. выход 4	Цифровой выход 4 модуля SK CU5	
	[-07] = Цифр. выход 5	Цифровой выход 5 модуля SK CU5	
	[-08] = Цифр. выход 6	Цифровой выход 6 модуля SK CU5	
	[-09] = Циф функц Ан1	Аналоговый выход 1 преобразователя частоты (цифровая функция)	
	[-10] = Зарезервировано	---	
Область действия	[-01] ... [-02]	Начиная с SK 500P	
	[-03] ... [-08]	Начиная с SK 530P	
	[-09] ... [-10]	Начиная с SK 500P	
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 %				
Массивы	[-01] =	Двоич.вых.1/МФР1	Реле 1 преобразователя частоты		
	[-02] =	Двоич.вых.2/МФР2	Реле 2 преобразователя частоты		
	[-03] =	Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 преобразователя частоты		
	[-04] =	Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 преобразователя частоты		
	[-05] =	Цифровой вых. 3	Цифровой выход 3 модуля SK CU5		
	[-06] =	Цифр. выход 4	Цифровой выход 4 модуля SK CU5		
	[-07] =	Цифр. выход 5	Цифровой выход 5 модуля SK CU5		
	[-08] =	Цифр. выход 6	Цифровой выход 6 модуля SK CU5		
	[-09] =	Циф функц Ан1	Аналоговый выход 1 преобразователя частоты (цифровая функция)		
	[-10] =	Зарезервировано	---		
Область действия	[-01] ... [-02]	Начиная с SK 500P			
	[-03] ... [-08]	Начиная с SK 530P			
	[-09] ... [-10]	Начиная с SK 500P			
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				
	...				
	[-31] = Массив фикс.частот 31				
Заводские установки	Все { 0,0 }				
Описание	Массив может содержать разные значения фиксированной частоты (до 31), которые в двоичном виде могут использоваться в функциях 50... 54 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 (раздел 8.2 "Регулятор процесса").				

P475	Задержка вкл/выкл		S						
Диапазон регулирования	-30 000 ... 30 000 с								
Массивы	[-01] = Функция DigIn 1	Цифровой вход 1 преобразователя частоты							
	[-02] = Функция DigIn 2	Цифровой вход 2 преобразователя частоты							
	[-03] = Функция DigIn 3	Цифровой вход 3 преобразователя частоты							
	[-04] = Функция DigIn 4	Цифровой вход 4 преобразователя частоты							
	[-05] = Функция DigIn 5	Цифровой вход 5 преобразователя частоты							
	[-06] = Функция DigIn 6	Цифровой вход 6 преобразователя частоты							
	[-07] = Функция DigIn 7	Цифровой вход 7 модуля SK CU5							
	[-08] = Функция DigIn 8	Цифровой вход 8 модуля SK CU5							
	[-09] = Функция DigIn 9	Цифровой вход 9 модуля SK CU5							
	[-10] = Функция DigIn 10	Цифровой вход 10 модуля SK CU5							
	[-11] = Зарезервировано	---							
	[-12] = Зарезервировано	---							
	[-13] = Циф функц Ан1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты (цифровая функция)							
	[-14] = Циф функц Ан2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты (цифровая функция)							
Область действия	[-01] ... [-05] Начиная с SK 500P								
	[-06] ... [-12] Начиная с SK 530P								
	[-13] ... [-14] Начиная с SK 500P								
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	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="467 1227 818 1261">Значение</th> <th data-bbox="826 1227 1394 1261">Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="467 1272 818 1305">Положительные значения</td> <td data-bbox="826 1272 1394 1305">задержка включения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="467 1317 818 1350">Отрицательные значения</td> <td data-bbox="826 1317 1394 1350">задержка выключения</td> </tr> </tbody> </table>			Значение	Описание	Положительные значения	задержка включения	Отрицательные значения	задержка выключения
Значение	Описание								
Положительные значения	задержка включения								
Отрицательные значения	задержка выключения								

 Информация

Для нижеследующего параметра **P480** вх.биты ввода-вывода шины (BusIO In Bits) рассматриваются в качестве цифровых входов для **P420**. Поэтому входные функции {8}, {13}, {17}, {18}, {61} и {80} ... {82} не работают без подачи сетевого напряжения (X1).

P480	Шин Входы в битах	S
Диапазон регулирования	0 ... 82	
Массивы	[-01] = Шин./2ВхВыхрасш.ЦВх1	Вх. бит 0 ... 3 через шину или цифр.вх. 1 ... 4 второго модуля расширения
	[-02] = Шин./2ВхВыхрасш.ЦВх2	
	[-03] = Шин./2ВхВыхрасш.ЦВх3	
	[-04] = Шин./2ВхВыхрасш.ЦВх4	
	[-05] = Шина1.ИОЕ ЦВх1	Вх. бит 4 ... 7 через шину или цифр.вх. 1 ... 4 первого модуля расширения
	[-06] = Шина1.ИОЕ ЦВх2	
	[-07] = Шина1.ИОЕ ЦВх3	
	[-08] = Шина1.ИОЕ ЦВх4	
	[-09] = Метка 1	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	Все { 0 }	
Описание	<p>«Функция входных битов Bus IO». Входные биты шины (Bus IO Out Bits) рассматриваются в качестве цифровых входов P420. Им могут быть назначены те же функции.</p> <p>Для использования данной функции установить для одной из уставок шины в параметре P546 значение «Вх. BusIO биты 0-7». Для выбора функции назначить соответствующий бит.</p>	
Примечание	<p>Возможные функции входных битов шины представлены в таблице функций цифровых входов. Функция 14 «Дистанционное управление» не поддерживается.</p>	
	<p>Если выбрана настройка P551 = 3, последние восемь битов управляющего слова могут быть назначены произвольно. Настройки P480 [-01] ... [-04] позволяют определить биты 8 ... 11 управляющего слова, а P480 [-05] ... [-08] биты 12 ... 15.</p>	

Информация

Для нижеследующего параметра **P481** вых.биты ввода-вывода шины (BusIO Out Bits) рассматриваются в качестве цифровых выходов для **P434**. Поэтому все функции не работают без подачи сетевого напряжения. Исключение составляют те случаи, когда изначально была выбрана одна из следующих функций: {7}, {8}, {12}, {30} ... {37}, {38} и {50} ... {59}.

P481	Шин Выходы в битах	S
Диапазон регулирования	0 ... 59	
Массивы	[-01] = Шина / цифр выход 1	Вых. бит 0 ... 3 через шину
	[-02] = Шина / цифр выход 2	
	[-03] = Шина / цифр выход 3	
	[-04] = Шина / цифр выход 4	
	[-05] = Шина1.ИОЕ ЦВых1	Вых. бит 4 ... 5 через шину или цифр.вых. 1 ... 2 первого модуля расширения
	[-06] = Шина1.ИОЕ ЦВых2	
	[-07] = Шина1.ИОЕ ЦВых3	Вых. бит 6 ... 7 через шину или цифр.вых. 1 ... 2 второго модуля расширения
	[-08] = Шина1.ИОЕ ЦВых4	
	[-09] = Метка 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481
	[-10] = Метка 2	
	[-11] = Бит10 слова сост	Определение функции для бита 10 или 13 слова состояния. Примечание: Недоступно при P551 = 3 .
	[-12] = Бит11 слова сост	
	[-13]... [-18]	Зарезервировано
Заводские установки	Все { 0 }	
Описание	<p>«Функция выходных битов Bus IO». Выходные биты шины Bus IO интерпретируются как цифровые выходы P434. Им могут быть назначены те же функции.</p> <p>Для использования данной функции установить для одной из уставок шины в параметре P543 значение «Вых. BusIO биты 0-7». Для выбора функции назначить соответствующий бит.</p>	
Примечание	Возможные функции выходных битов шины представлены в таблице функций цифровых выходов и реле.	
	<p>Если выбрана настройка P551 = 3, последние восемь битов слова состояния могут быть назначены произвольно. Настройки P481 [-01] ... [-04] позволяют определить биты 8 ... 11 слова состояния, P481 [-05] ... [-06] биты 12-13, а P481 [-07] ... [-08] биты 14 ... 15.</p>	

P480 ... P481 Использование меток

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

Для этого в параметре **P481** в массиве [-09]«Метка 1» и [-10] «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 [-09] = 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] = Шина / цифр выход 1	Вых. бит 0 ... 3 через шину	
	[-02] = Шина / цифр выход 2		
	[-03] = Шина / цифр выход 3		
	[-04] = Шина / цифр выход 4		
	[-05] = Шина1.ИОЕ ЦВых1	Вых. бит 4 ... 5 через шину или	цифр.вых. 1 ... 2 первого модуля расширения
	[-06] = Шина1.ИОЕ ЦВых2		
	[-07] = Шина1.ИОЕ ЦВых3	Вых. бит 6 ... 7 через шину или	цифр.вых. 1 ... 2 второго модуля расширения
	[-08] = Шина1.ИОЕ ЦВых4		
	[-09] = Метка 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481 .	
	[-10] = Метка 2		
	[-11] = Бит10 слова сост	Бит 10 или 13 слова состояния.	
	[-12] = Бит11 слова сост		
[-13] =	Зарезервировано		
[-14] =	Зарезервировано		
[-15] =	Зарезервировано		
[-16] =	Зарезервировано		
[-17] =	Зарезервировано		
[-18] =	Зарезервировано		
Заводские установки	Все { 100 }		
Описание	<p>«Нормирование выходных битов Bus IO». Регулировка предельных значений в выходных битах шины. Если значение отрицательное, то функция на выходе будет иметь обратное действие.</p> <p>Применяются следующие значения:</p> <p style="padding-left: 40px;">Ограничение тока (P481 = 3) = $x [\%] \times P203$ «Номинальный ток»</p> <p style="padding-left: 40px;">Граница момент. тока (P481 = 4) = $x [\%] \times P203 \times P206$ (рассчитанный номинальный момент двигателя)</p> <p style="padding-left: 40px;">Ограничение частоты (P481 = 5) = $x [\%] \times P201$ «Номинальная частота»</p>		

P483	Гистерезис вых шины		S
Диапазон регулирования	1 ... 100 %		
Массивы	[-01] = Шина / цифр выход 1 [-02] = Шина / цифр выход 2 [-03] = Шина / цифр выход 3 [-04] = Шина / цифр выход 4	Вых. бит 0 ... 3 через шину	
	[-05] = Шина1.ИОЕ ЦВых1	Вых. бит 4 ... 5 через шину или цифр.вых. 1 ... 2 первого модуля расширения	
	[-06] = Шина1.ИОЕ ЦВых2		
	[-07] = Шина1.ИОЕ ЦВых3	Вых. бит 6 ... 7 через шину или цифр.вых. 1 ... 2 второго модуля расширения	
	[-08] = Шина1.ИОЕ ЦВых4		
	[-09] = Метка 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481 .	
	[-10] = Метка 2		
	[-11] = Бит10 слова сост	Бит 10 или 13 слова состояния.	
	[-12] = Бит11 слова сост		
	[-13] = Зарезервировано		
	[-14] = Зарезервировано		
	[-15] = Зарезервировано		
	[-16] = Зарезервировано		
	[-17] = Зарезервировано		
	[-18] = Зарезервировано		
Заводские установки	Все { 10 }		
Описание	«Гистерезис выходных битов Bus IO». Разница между точкой включения и выключения для предотвращения возникновения колебаний выходного сигнала.		

5.1.7 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 ... 58		
Массивы	[-01] = ведущее значение 1	[-02] = ведущее значение 2	[-03] = ведущее значение 3
	[-04] = ведущее значение 4	[-05] = ведущее значение 5	
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.		
Примечание	Информация об обработке установленных и фактических значений содержится в (раздел 8.10).		
Уставки	Значение функция		

0	Выкл	10		21	Текущ. част. б/скольж; «Рабочая частота без ведущего значения скольжения»
1	Мгновенная частота	11	Зарезервировано POSICON		
2	Текущая скорость	12	Вых. BusIO биты 0-7	22	Скорость энкодера
3	Ток	13		23	Тек. ч-та со скольж.; «Текущая частота со скольжением»
4	Моментный ток	...	Зарезервировано POSICON	24	Вед. тек. ч-та+скольж. «Ведущее значение текущей частоты со скольжением»
5	Состояние Dig IO	16		53	Тек. знач. 1 ПЛК
6	Зарезервировано POSICON	17	Значение AI 1
7		18	Значение AI 2	57	Тек. знач. 5 ПЛК
8	setpoint frequency	19	Ведущ. Знач частоты; «Ведущее значение частоты»	58	Такт. Вход 1
9	Код ошибки	20	Уст. частота п/разг. «Уставка частоты по характеристике ведущего значения»		

P503	Шина вед. функции		S
Диапазон регулирования	0 ... 5		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>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.</p>		
Уставки	Значение		Описание
	0	Выкл.	Нет вывода управляющего слова и ведущих значений.
	1	USS	Вывод управляющего слова и ведущих значений по USS.
	2	CAN	Вывод управляющего слова и ведущих значений по CAN (до 250 кбод).
	3	CANopen	Вывод управляющего слова и ведущих значений по CANopen.
	4	Шина активна	Вывод управляющего слова и ведущих значений, однако в ParameterBox или NORDCON отображаются все абоненты сети со статусом «Шина активна».
	5	CANopen + Шина активна	Вывод управляющего слова и ведущих значений через CANopen, в ParameterBox или NORDCON отображаются все абоненты сети со статусом «Шина активна».

P504	Частота ШИМ		S
Диапазон регулирования	4.0 ... 16.0 kHz / 16.1 ... 16.4 (≥ 45 kW: 3.0 ... 8.0 kHz)		
Заводские установки	{ 6.0 (≥ 45 kW: 4.0) }		
Описание	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.		
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	Настройка фиксированной частоты ШИМ. Даже при перегрузке это величина остается постоянной (подходит для эксплуатации с синусным фильтром). Внимание: При использовании этих настроек в некоторых случаях нельзя распознать короткие замыкания на выходе, возникшие до получения сигнала разблокировки.	
16.3	Частота ШИМ 8 кГц		
16.4	Автоматическая регулировка нагрузки	Частота ШИМ регулируется автоматически по нагрузке в диапазоне между минимальным (максимальная нагрузочная способность) и максимальным значениями (минимальная нагрузочная способность). Во время разгона, а также при работе на высокой мощности (≥ номинальной мощности) устанавливается минимальное значение. При постоянной частоте вращения и работе с мощностью ≤ 80 % от номинальной мощности задается более высокая частота ШИМ.	

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 (раздел 8.4 "Пониженная выходная мощность").		
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 возникнуть опасность травмирования людей, повреждения оборудования и выхода из строя устройства.</p>		
Значения настройки	Значение		Описание
	0	нет автоматического сброса ошибки	
	1 ... 5	<p>Число допустимых автоматических сбросов ошибок за один цикл подключения к сети электропитания. После отключения и включения сети электропитания снова будет доступно максимальное число сбросов.</p>	
	6	<p>Всегда, сброс ошибки всегда производится автоматически после устранения ее причины, см. примечание.</p>	
	7	<p>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!</p>	

P509		Ист. управл. по сети	
Диапазон регулирования	0 ... 10		
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 шины Bus IO.	
1	Только терминал ²	Управление ПЧ только через цифровые и аналоговые входы или через биты шины Bus IO.	
2	USS / Modbus ²	Ожидание управляющего слова от интерфейса RS485. Преобразователь автоматически распознает протокол USS или Modbus.	
3	CAN ²	Ожидание управляющего слова от интерфейса CAN.	
4	USB ^{2, 3}	Ожидание управляющего слова от интерфейса USB.	
5	Зарезервировано	---	
6	CANopen ²	Ожидание управляющего слова от интерфейса системной шины CANopen.	
7	Зарезервировано	---	
8	Ethernet ^{2, 4}	Ожидание управляющего слова от интерфейса на базе Ethernet, выбранного согласно P899 (см. BU_0620).	
9	Широковещание CAN ²	Ожидание управляющего слова от интерфейса CAN.	
10	CANopen вещание ²	Ожидание управляющего слова от интерфейса системной шины CANopen.	

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.

3 Начиная с **SK 530P**.

4 Начиная с **SK 550P**.

P513	Таймаут сообщения		S
Диапазон регулирования	-0,1 ... 100,0 с		
Массивы	[-01] = USS / Modbus	[-02] = USB	
	[-03] = CANopen / CAN	[-04] = Ethernet	
Область действия	[-01] Начиная с SK 500P	[-02] Начиная с SK 530P	
	[-03] Начиная с SK 500P	[-04] Начиная с SK 550P	
Заводские установки	Все { 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 о неисправности и выключается с ошибкой E010 «Таймаут сети». При дистанционном управлении через NORDCON в случае прерывания связи преобразователь останавливается без сообщения об ошибке.		
Примечание	Каналы передачи технологических данных для USS, CAN/CANopen и CAN/CANopen вещание контролируются независимо друг от друга. В параметре P509 или P510 можно выбрать каналы, которые будут контролироваться. Возможна, например, такая ситуация: преобразователь перестает получать данные через широковещание CAN, но продолжает обмениваться данными с ведущим устройством через шину CAN.		
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.					

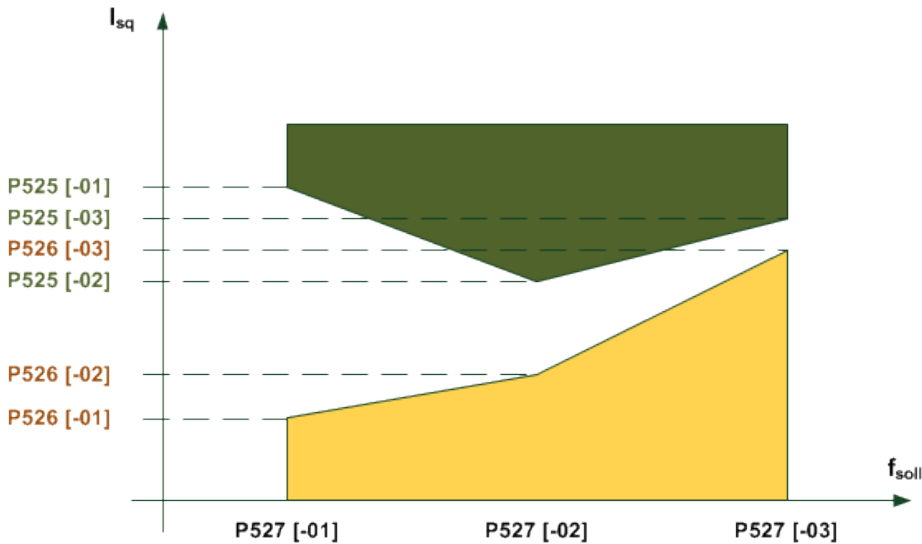
P517		Пропуск. диапазон 1	S	P
Диапазон регулирования		0,0 ... 50,0 Гц		
Заводские установки		{ 2,0 }		
Описание		Диапазон пропускания для параметра «Пропуск. частота 1» P516. Это значение прибавляется или вычитается из частоты пропуска. Пропуск. диапазон 1: (P516 - P517) ... (P516) ... (P516 + P517)		
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	<p>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.</p> <table border="1" data-bbox="475 562 1396 748"> <thead> <tr> <th></th> <th>Пример 1</th> <th>Пример 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P201</td> <td>50 Гц</td> <td>200 Гц</td> </tr> <tr> <td>f = 1/10 × P201</td> <td>F = 5 Гц</td> <td>F = 20 Гц</td> </tr> <tr> <td>Результат × f_{подхв} =</td> <td><u>Подхват частоты</u> работает от f_{подхв}=10 Гц.</td> <td><u>Подхват частоты</u> работает от f_{подхв}=20 Гц.</td> </tr> </tbody> </table> <p>АСД: Если частота двигателя >100 Гц, подхват частоты возможен только в режиме регулировки скорости (P300 = 1).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>СДПМ: Подхват частоты не работает при использовании функции P504 = 16.2 или P504 = 16.3.</p>					Пример 1	Пример 2	P201	50 Гц	200 Гц	f = 1/10 × 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.
	Пример 1	Пример 2														
P201	50 Гц	200 Гц														
f = 1/10 × 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.														
Значения настройки	Значение	Описание														
	0	Выключен	Подхват частоты не работает.													
	1	Оба направления	Преобразователь ищет частоту вращения в обоих направлениях.													
	2	Направление уставки	Поиск осуществляется только в направлении имеющейся уставки.													
	3	Оба направл. п/ошиб.	Как P520 = 1 , только после отключения сети и ошибки.													
	4	Направл.установ. п/ош.	Как P520 = 2 , только после отключения сети и ошибки.													
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		
Диапазон регулирования	0 ... 4			
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	При установке значения «Заводские настройки» параметры безопасности P423 , P424 , P499 , а также пароли в P004 и P497 не сбрасываются. Их сброс должен выполняться вручную.			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Не менять	не меняет параметризацию.	
	1	Заводские настройки	«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 CAN, CANopen, USS и параметров системной шины (включая Ethernet).	
	3	Зав уст без двиг	«Загрузить заводские настройки, без двигателя». Восстановление заводских настроек во всех параметрах преобразователя частоты, за исключением параметров двигателя.	
	4	Зав уст только Ethernet	«Загрузить заводские настройки, только для параметров Ethernet». Восстановление заводских настроек только для параметров Ethernet.	

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.					

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 две области: желтая (нижняя) и зеленая (верхняя). Желтая область ограничена параметрами P526 [-01] и P526 [-02]. Зеленая область ограничена параметрами P525 [-01], P525 [-03] и P526 [-03]. Частоты P527 [-01], P527 [-02] и P527 [-03] соответствуют опорным значениям на оси частоты.</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 различия 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>

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	«Частота контроля нагрузки». 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	«Задержка контроля нагрузки». 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		Коефф. 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	« <i>Предел отключения по моменту</i> ». 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																																																												
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 I²t» 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" data-bbox="472 790 1394 1189"> <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																																																												
Диапазон регулирования	0.1 ... 2.0 × I _N / 2.1																																																												
Заводские установки	{ 1.5 }																																																												
Описание	<p>Значение выходного тока ограничивается номинальным током (I_N) преобразователя частоты (см. технические характеристики) с учетом коэффициента, заданного параметром P536. При достижении предельной величины преобразователь снижает текущую выходную частоту.</p>																																																												
Примечание	<p>0.1 ... 2.0 = множитель</p> <p>P536 = 2.1 → Параметр не имеет функции.</p>																																																												

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 (раздел 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.	
P538		Контроль вх. напряж.	S
Диапазон регулирования	0 ... 4		
Заводские установки	{ 3 }		
Описание	<p>„Контроль входного напряжения“. Для надежной работы преобразователя необходимо обеспечить устройство напряжением определенного качества. Если выходит из строя одна из фаз или напряжение падает ниже определенной величины, преобразователь генерирует ошибку.</p> <p>В определенных условиях сообщения об ошибках можно подавить, что позволяет настроить функции контроля на входе.</p>		
Примечание	<p>При эксплуатации от недопустимого сетевого напряжения возможно разрушение устройства!</p> <p>В устройствах 1/3~230 В или 1~115 В контроль за обрывом фаз не работает!</p>		
Принимаемое значение	Значение	Функция	
	0	Выключен	Контроль напряжения источника питания не используется.
	1	Обрыв фазы	Сообщение об ошибке выводится только в случае обрыва фазы.
	2	Напряжение сети	Сообщение об ошибке выводится только в случае низкого напряжения.
	3	Обрыв фазы+напр.сети	„Обрыв фазы и напряжение сети“. Сообщение об ошибке выводится только в случае обрыва фазы или низкого напряжения.
	4	Питание пост током	При прямом подключении к источнику постоянного тока напряжение постоянного тока фиксированное (480 В). Контроль обрыва фаз и низкого напряжения отключен.

P539		Контроль вых. напряж.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 3				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	Функция контролирует выходной ток на клеммах U-V-W и проверяет достоверность результатов. В случае возникновения ошибки выдается сообщение об ошибке E016 .				
Примечание	Данная функция может служить дополнительной защитой в подъемных механизмах, однако для защиты людей необходимо дополнительно использовать другие средства защиты.				
Уставки	Значение		Описание		
	0	Выключен	Функция не используется.		
	1	Motor Phases only (Только фазы двигателя)	Измерение выходного тока и проверка его на симметричность. При появлении асимметрии преобразователь отключается с ошибкой E016 .		
	2	Magnetisation only (Только намагничивание)	Проверка уровня тока намагничивания (тока намагничивания) производится в момент включения преобразователя. В случае недостаточного тока возбуждения происходит отключение преобразователя и выводится сообщение об ошибке E016 . На данном этапе не происходит отпускания тормоза двигателя.		
	3	Motor Phas.+Magnet. (Фазы двигателя и намагничивание)	Контроль в соответствии с настройками {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	Уст. Цифр.Вых.		S
Диапазон регулирования	0000h ... FFFFh		
Массивы	[-01] = Упр. сост. DO/Rel/AO (внутр.) [-02] = Шина/ IOЕвыход		
Заводские установки	Все { 0000h }		
Описание	<p>«Задать реле и цифровые выходы». Данная функция позволяет управлять реле и цифровыми выходами вне зависимости от состояния преобразователя частоты. Для этого соответствующему выходу (например, Relay 1: P434 [-01]) должна быть назначена функция P434 [-01] = 12 «Значение P541».</p> <p>Настройка выходов может производиться вручную или по запросу с шины.</p>		
Примечание	Настройка не сохраняется в памяти EEPROM и после отключения преобразователя теряется!		
Значения настройки	[-01] = Упр. сост. DO/Rel/AO (внутр.)		[-02] = Шина/ IOЕвыход
	Бит 0	Двоич.вых.1 / Реле 1	Бит 0 Шина / цифр выход 1
	Бит 1	Двоич.вых.2 / Реле 2	Бит 1 Шина / цифр выход 2
	Бит 2	Двоич.вых.3/МФР3 ¹	Бит 2 Шина / цифр выход 3
	Бит 3	Двоич.вых.4/МФР4 ¹	Бит 3 Шина / цифр выход 4
	Бит 4	Двоич.вых.5/МФР5 ¹	Бит 4 Шина1.IOЕ ЦВых1
	Бит 5	Бин.вых.6/цифр.вых4 ¹	Бит 5 Шина1.IOЕ ЦВых2
	Бит 6	Бин.вых.7/цифр.вых5 ¹	Бит 6 Шина1.IOЕ ЦВых3
	Бит 7	Бин.вых.8/цифр.вых6 ¹	Бит 7 Шина1.IOЕ ЦВых4
	Бит 8	Циф функц Ан1	
	Бит 9	Зарезервировано	
	Бит 10	Дискр.функц. аналог3 ¹	
	Бит 11	Дискр.функц. аналог4 ¹	
	¹ Начиная с SK 530P		
P542	Упр. значением АО		S
Диапазон регулирования	0 ... 100 %		
Массивы	[-01] = Analog output Аналоговый выход преобразователя частоты [-02] = Зарезервировано --- [-03] = 1й IOЕ Аналоговый выход первого модуля расширения [-04] = 2й IOЕ Аналоговый выход второго модуля расширения		
Область действия	[-01] ... [-02] Начиная с SK 500P [-03] ... [-04] Начиная с SK 530P		
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!		

Информация

Входные функции {10}, {11}, от {13}... {16}, {53}... {57} и {58} для нижеследующего параметра **P543** не работают без подачи сетевого напряжения (X1).

P543	Действ знач шины	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 58		
Массивы	[-01] = Отпр. знач. в сеть 1 [-04] = Отпр. знач. в сеть 4	[-02] = Отпр. знач. в сеть 2 [-05] = Отпр. знач. в сеть 5	[-03] = Отпр. знач. в сеть 3
Заводские установки	[-01] = { 1 }	[-02] = { 4 }	[-03] = { 9 } [-04] = { 0 } [-05] = { 0 }
Описание	Выбор значений, передаваемых в ответ на запросы шины.		
Уставки	Значение функция		

0	Выкл	18	Значение AI 2
1	Мгновенная частота	19	Ведущ. Знач частоты (P503)
2	Текущая скорость	20	Уст. частота п/разг., «Уставка частоты по характеристике ведущего значения»
3	Ток		
4	Моментный ток (100 % = P112)	21	Текущ. част. б/скольж., «Рабочая частота без ведущего значения скольжения»
5	Состояние Dig IO ¹		
6, 7	Зарезервировано для POSICON	22	Скорость энкодера
8	setpoint frequency	23	Тек.ч-та со скольж., «Текущая частота со скольжением»
9	Код ошибки	24	Вед.тек.ч-та+скольж., «Ведущее значение текущей частоты со скольжением»
10, 11	Зарезервировано для POSICON	53	Тек.знач. 1 ПЛК
12	Вых. BusIO биты 0-7
13	Зарезервировано для POSICON	57	Тек.знач. 5 ПЛК
...		58	Такт. Вход 1
16			
17	Значение AI 1		

1 Схема цифровых входов

Бит 0	DI 1 (ПЧ)	Бит 8	AI 2 (ПЧ)
Бит 1	DI 2 (ПЧ)	Бит 9	DI 2(CU5)
Бит 2	DI 3 (ПЧ)	Бит 10	DI 3(CU5)
Бит 3	DI 4 (ПЧ)	Бит 11	DI 4(CU5)
Бит 4	DI 5 (ПЧ)	Бит 12	K1 (ПЧ)
Бит 5	DI 6 (ПЧ)	Бит 13	K2 (ПЧ)
Бит 6	DI 1(CU5)	Бит 14	DO 1 (ПЧ)
Бит 7	AI 1 (ПЧ)	Бит 15	DO 2 (ПЧ)

i Информация

Входные функции {21}... {46}, {48} и {58} для нижеследующего параметра **P546** не работают без подачи сетевого напряжения (X1).

P546	Уставка по сети		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 58			
Массивы	[-01] = Уставка шины 1	[-02] = Уставка шины 2	[-03] = Уставка шины 3	
	[-04] = Уставка шины 4	[-05] = Уставка шины 5		
Заводские установки	[-01] = { 1 }	Все остальные { 0 }		
Описание	Настройка функции для уставки шины.			
Установочные величины	Значение функция			
0	Выкл	18	Кривая управления	
1	setpoint frequency	19	Настройка реле (как P541)	
2	Граница момент. тока (P112)	20	Упр. значением АО (как P542)	
3	Текущая частота ПИД	21	Зарезервировано для POSICON	
4	Сложение частот	...		
5	Вычитание частот	24	Задан.момент ПИ-рег. «Заданный момент ПИ-регулятора»	
6	Ограничение тока (P536)	46		
7	Максимальная частота (P105)			
8	Огранич значение ПИД	47	Зарезервировано для POSICON	
9	Контр. значение. ПИД	48	Темп-ра двигателя	
10	Серво-режим (момент) (P300)	49	Время рампы (ускорение/замедление)	
11	Опережение момента (P214)	53	корр. диам. ч.пр. PID	
13	Умножение	54	Корр. диам. крут. м.	
14	Значение ПИД	55	корр. диам. ч.+мом.	
15	Ном. знач. ПИД рег.	56	Время разгона	
16	Add. process control	57	Время замедления	
17	Зарезервировано для POSICON	58	Зарезервировано для POSICON	

P549		Функция Ctrlbox		S	
Диапазон регулирования	0 ... 5				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	Данный параметр позволяет корректировать значение текущей уставки (фиксированной частоты, аналогового значения, шины) с клавиатуры панели модулей ControlBox. Пояснение настроек приводится в описании P400.				
Значения настройки	Значение	Описание	Значение	Описание	
	0	Выкл.	4	Сложение частот	
	5	Вычитание частот			

P550		μSD функции	
Диапазон регулирования	0 ... 11		
Заводские установки	{ 0 }		
Область действия	SK 530P, SK 540P, SK 550P		
Описание	При наличии карты microSD в разьеме X18 можно производить обмен всеми наборами параметров (соответственно состоящими из наборов параметров 1 ... 4) между картой microSD и преобразователем частоты. Примечание: Исключения составляют параметры, относящиеся к Ethernet.		
Примечание	На карте памяти microSD имеется 5 ячеек памяти. Это позволяет сохранять на карте данные с пяти различных преобразователей частоты. ВНИМАНИЕ! Не извлекать карту памяти microSD во время передачи данных (Потеря данных! + ошибка E026) ВНИМАНИЕ! Имеющиеся данные будут перезаписаны. ВНИМАНИЕ! При копировании проверка правильности данных не производится. При записи данных на преобразователь частоты необходимо следить за тем, чтобы на него передавался набор данных, соответствующий данному устройству, в противном случае во время работы могут возникать сбои.		
	Значение	Описание	
	0	Не изменять	
	1	FI → μSD 1	
2	FI → μSD 2		
3	FI → μSD 3		
4	FI → μSD 4		
5	FI → μSD 5		
6	μSD 1 → FI		
7	μSD 2 → FI		
8	μSD 3 → FI		
9	μSD 4 → FI		
10	μSD 5 → FI		
11	Формат μSD		

P551	Профиль привода		S
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Активация профиля с технологическими данными.		
Принимаемое значение	Значение		Функция
	0	USS	Без специального профиля привода.
	1	CANopen DS402	Профиль привода CANopen в соответствии с DS402.
	2	Зарезервировано	---
	3	Nord-custom	Профиль привода со свободным присваиванием битов. Примечание: Настройка свободных битов производится через параметры P480 / P481 .

P551 = 3 **NORD-custom предусматривает свободное назначение битов в слове управления и состояния**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
P480 [-07]	P480 [-06]	P480 [-05]	P480 [-04]	P480 [-03]	P480 [-02]	P480 [-01]	P480 [-00]	FR	P2	P1	SPE	EO	QS	EV	SO

- Управляющ
ее слово
- SO** = Switched On (включено)
 - EV** = Enable Voltage (включить напряжение)
 - QS** = Quick Stop (быстрый останов)
 - EO** = Enable Operation (разрешить работу)
 - SPE** = Setpoint Enable (активировать уставку)
 - P1 / P2** = Parameter Set Switch (переключение набора параметров)
 - FR** = Fault Reset (сброс ошибки)
 - P480 [0 ... 7]** = NORD-User Bit (бит пользователя NORD)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
P481 [-07]	P481 [-06]	P481 [-05]	P481 [-04]	P481 [-03]	P481 [-02]	P481 [-01]	P481 [-00]	WARN	P2	P1	TARG	FAULT	QS	OE	RTSO

- Слово
состояния
- RTSO** = Ready To Switch On (готов к включению)
 - OE** = Operation Enabled (работа разрешена)
 - QS** = Quick Stop (быстрый останов)
 - FAULT** = Error occurred (произошла ошибка)
 - TARG** = Target Reached (цель достигнута)
 - P1 / P2** = Current Parameter Set (текущий набор параметров)
 - WARN** = Warning (предупреждение)
 - P481 [0 ... 7]** = NORD-User Bit (бит пользователя NORD)

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 tz	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 ... 57				
Массивы	[-01] = Уставка ПЛК 1		[-02] = Уставка ПЛК 2		[-03] = Уставка ПЛК 3
	[-04] = Уставка ПЛК 4		[-05] = Уставка ПЛК 5		
Заводские установки	Все { 0 }				
Описание	Закрепление функций за различными управляющими битами ПЛК.				
Примечание	При условии P350 = 1 и P351 = 0 или 1 .				
Уставки	Значение функция				
	0	Выкл	18	Кривая управления	
	1	setpoint frequency	19	Настройка реле (как P541)	
	2	Граница момент. тока (P112)	20	Упр. значением АО (как P542)	
	3	Текущая частота ПИД	21	Зарезервировано для POSICON	
	4	Сложение частот	...		
	5	Вычитание частот	24	Задан. момент ПИ-рег. « <i>Заданный момент ПИ-регулятора</i> »	
	6	Ограничение тока (P536)	46		
	7	Максимальная частота (P105)			
	8	Огранич значение ПИД	47	Зарезервировано для POSICON	
	9	Контр. значение. ПИД	48	Темп-ра двигателя	
	10	Серво-режим (момент) (P300)	49	Время рампы (ускорение/замедление)	
	11	Опережение момента (P214)	53	корр. диам. ч.пр.PID	
	13	Умножение	54	Корр. диам. крут. м.	
	14	Значение ПИД	55	корр. диам. ч.+мом.	
	15	Ном. знач. ПИД рег.	56	Время разгона	
	16	Add. process control	57	Время замедления	
	17	Зарезервировано для POSICON			
P554		Мин. исп. торм.прерывателя			S
Диапазон регулирования	65 ... 102 %				
Заводские установки	{ 65 }				
Описание	« <i>Минимальный порог включения торм. прерывателя</i> ». Настройка порога включения тормозного прерывателя.				
Примечание	<p>Чем выше это значение, тем быстрее устройство отключается по перенапряжению.</p> <p>В установках, в которых может накапливаться пульсирующая энергия (в кривошипных механизмах), это значение можно увеличить, чтобы уменьшить рассеиваемую на тормозном сопротивлении мощность.</p> <p>При возникновении ошибки преобразователя тормозной прерыватель, как правило, не активен.</p>				
Принимаемое значение	Значение	Функция			
	65 ... 100	Порог включения тормозного прерывателя.			
	101	При возникновении ошибки преобразователя тормозной прерыватель всегда неактивен. Контроль остается активным даже если устройство не разблокировано. Срабатывание прерывателя при 65%, например, при скачке напряжения в промежуточном контуре из-за сбоя сети.			
	102	Прерыватель всегда включен, кроме перегрузки прерывателя по току (ошибка E003.4)			

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	

P556		Тормозной резистор		S
Диапазон регулирования	1 ... 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 .			

P557		Тип торм. резистора		S
Диапазон регулирования	0,00 ... 320.00 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 ... 320.00	Настройка длительной мощности (номинальной мощности) резистора		

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 = $2,5 \times P558$ [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>)

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.	«Обратный порядок фаз двигателя». 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.	

5.1.8 Позиционирование

Группа параметров P6xx предназначена для настройки системы POSICON. Подробное описание этих параметров приводится в руководстве [BU 0610](#).

5.1.9 Информация

P700	Текущее рабочее состояние	
Диапазон показаний	0,0 ... 99,9	
Массивы	[-01] = Текущая ошибка	Отображение текущей активной (несброшенной) ошибки.
	[-02] = Текущее предупреждение	Отображение текущего предупреждения.
	[-03] = Причина остановки	Отображение причины активной блокировки включения
	[-04] = Расширенная инф. об ошибках (DS402)	Отображение текущих активных ошибок согласно DS402.
Описание	Сообщения (закодированные) о текущем рабочем состоянии преобразователя частоты, например, ошибках, предупреждениях и причинах остановки (раздел 6.2 "Сообщения").	
Примечание	На уровне шины сообщения об ошибках выводятся в виде целых чисел в десятичном формате. Отображаемое значение нужно поделить на 10, чтобы получить правильный формат. Пример: Выводимое значение: 20 → Код ошибки: 2,0	
	Коды ошибки от 50,0 до 99,9 служат для отображения сообщений от возможно установленных модулей расширения. Расшифровка кодов приводится в документации таких модулей.	
P701	Последняя ошибка	
Диапазон показаний	0,0 ... 999,9	
Массивы	[-01] ... [-10]	
Описание	„Последняя ошибка 1...10“. В данном параметре хранится информация о 10-ти последних ошибках (раздел 6.2 "Сообщения").	
P702	Частота. Ошибка	S
Диапазон показаний	-400,0 ... 400,0 Гц	
Массивы	[-01] ... [-10]	
Описание	„Частота последней ошибки 1 ... 10“. Данный параметр сохраняет значение выходной частоты в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10-ти последних ошибок.	
P703	Последняя ошибка	S
Диапазон показаний	0,0 ... 500,0 А	
Массивы	[-01] ... [-10]	
Описание	«Ток последней ошибки 1 ... 10». Данный параметр сохраняет значение выходного тока в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10 последних ошибок.	

P704	Напряжение. Ошибка		S
Диапазон показаний	0 ... 500 В AC		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	«Напряжение последней ошибки 1 ... 10». Данный параметр сохраняет значение выходного напряжения в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10 последних ошибок.		
P705	Ош-ка цепи пост.тока		S
Диапазон показаний	0 ... 1000 В DC		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	„Напряжение в промежуточном контуре последней ошибки 1...10“. Данный параметр сохраняет напряжение в промежуточном контуре в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10-ти последних ошибок.		
P706	Параметры. Ошибка		S
Диапазон показаний	0 ... 3		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	«Набор параметров последней ошибки 1...10». Данный параметр сохраняет код активного в момент возникновения ошибки набора параметров. Возможно сохранение данных для 10-ти последних ошибок.		
P707	ПО версия		
Диапазон показаний	0,0 ... 9999,9		
Массивы	[-01] = Версия IO	[-02] = Редакция IO	
	[-03] = Специальная версия IO	[-04] = Версия RG	
	[-05] = Редакция RG	[-06] = Специальная версия RG	
	[-07] = Версия загрузчика IO	[-08] = Версия загрузчика RG	
	[-09] = Обновл. встроенного ПО версия файла		
Описание	„Версия / редакция программного обеспечения“. Данный параметр обеспечивает отображение номера и редакции программного обеспечения ПЧ. Это может иметь значение в тех случаях, когда одни и те же настройки назначаются для различных ПЧ. Массив [-03] содержит информацию о специальных версиях аппаратного или программного обеспечения. Ноль соответствует стандартной конфигурации.		

P708	Состояние Dig.In.
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh
Массивы	[-01] = Состояние сигнала на цифровых входах преобразователя частоты [-02] = Состояние сигнала на шине / цифровых входах модуля расширения
Описание	Индикация состояния сигнала на цифровых входах
Отображаемые значения	Значение функция

Массив [-01]		
Бит 0	Функция DigIn 1	Состояние сигнала на цифровом входе 1 ... 10
Бит 1	Функция DigIn 2	
Бит 2	Функция DigIn 3	
Бит 3	Функция DigIn 4	
Бит 4	Функция DigIn 5	
Бит 5	Функция DigIn 6 ¹	
Бит 6	Функция DigIn 7 ²	
Бит 7	Функция DigIn 8 ²	
Бит 8	Функция DigIn 9 ²	
Бит 9	Функция DigIn 10 ²	
Бит 10	Сохранение цифрового входа ³	Состояние сигнала цифрового входа STO
Бит 11	Зарезервировано	---
Бит 12	Цифровая функция Аналоговый Выход 1	Цифровое состояние сигнала аналогового входа 1
Бит 13	Цифровая функция Аналоговый Выход 2	Цифровое состояние сигнала аналогового входа 2

- 1 Начиная с SK 530P
 2 только с SK CU5-MLT
 3 для SK 510P, SK 540P, SK 530P с SK CU5-STO, SK 550P с SK CU5-STO

Массив [-02]		
Бит 0	Шина 1. ИОЕ ЦВх1	Состояние сигнала на шине / цифровом входе 1 ... 4 первого модуля расширения
...	...	
Бит 3	Шина 1. ИОЕ ЦВх4	
Бит 4	Шина 2. Выходы расширения ЦВх1	Состояние сигнала на шине / цифровом входе 1 ... 4 второго модуля расширения
...	...	
Бит 7	Шина 2. Выходы расширения ЦВх4	

P709	V/C Аналоговый вход	
Диапазон показаний	-100,0 ... 100,0 %	
Массивы	[-01] = Аналоговый вх. 1	Аналоговый вход 1 преобразователя частоты
	[-02] = Аналоговый вх. 2	Аналоговый вход 2 преобразователя частоты
	[-03] = Внesh. аналог. вход 1	«Внешний аналоговый вход 1». Аналоговый вход 1 первого модуля расширения
	[-04] = Внesh. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2». Аналоговый вход 2 первого модуля расширения
	[-05] = Внesh. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вход 1 второго модуля расширения
	[-06] = Внesh. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вход 2 второго модуля расширения
	[-07] = Зарезервировано	---
	[-08] = Зарезервировано	---
	[-09] = Такт. Вход 1	уточнить
	[-10] = Зарезервировано	---
Область действия	[-01], [-02], [-09]	Начиная с SK 500P
	[-03] ... [-06]	Начиная с SK 530P
Описание	«Напряжение / Ток аналоговых входов». Отображение измеренного аналогового входного значения.	
Примечание	100 % = 10,0 В или 20,0 мА	
P710	V/C Аналоговый выход	
Диапазон показаний	0 ... 100 %	
Массивы	[-01] = Analog output	Аналоговый выход преобразователя частоты
	[-02] = Зарезервировано	---
	[-03] = 1й IOE	«Внешний аналоговый выход первого модуля расширения». Аналоговый выход первого модуля расширения входов/выходов
	[-04] = 2й IOE	«Внешний аналоговый выход второго модуля расширения». Аналоговый выход второго модуля расширения входов/выходов
Описание	«Напряжение аналоговых выходов». Отображение значения, выдаваемого аналоговым выходом.	
Примечание	100 % = 10,0 В или 20,0 мА	

P711	Сост-е циф.вых.	
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	
Описание	Индикация состояния сигнала на цифровых выходах	
Отображаемые значения	Значение функция	
	Бит 0	Relay 1
	Бит 1	Relay 2
	Бит 2	Функция Dig Out 1 ¹
	Бит 3	Функция Dig Out 2 ¹
	Бит 4	Цифровой вых. 3 ²

	Бит 7	Цифр. выход 6 ²
	Бит 8	Analog output 1
	Бит 9	Зарезервировано
	Бит 10	Цифровой вых 1/1.
	Бит 11	Цифровой вых 2/1.
	Бит 12	Цифровой вых 1/2.
	Бит 13	Цифровой вых 2/2.

1 Начиная с SK 530P

2 Начиная с SK 530P, с модулем SK CU5-MLT

Информация

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

P712	Потребление энергии
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 кВтч
Описание	Отображение потребленной энергии (аккумулированный показатель за весь срок службы устройства).

Информация

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

P713	Энергия тормозн.резист.
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 кВтч
Описание	„Выделение энергии от тормозного резистора“. Отображение выделенной тормозным резистором энергии (аккумулированный показатель за весь срок службы устройства).

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).				

Информация

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

P716	Текущая частота				
Диапазон показаний	-400,0 ... 400,0 Гц				
Описание	Отображение рабочей выходной частоты.				

Информация

Если сетевое питание (X1) не подключено, то нижеследующие параметры возвращают значение 0, либо значение, не являющееся корректным рабочим значением.

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	[-01] = 0,0 ... 500,0 A		[-02] = -32,00 ... 32,00 A		
Массивы	[-01] = Действительный ток		Ток на выходе преобразователя частоты		
	[-02] = Тек.напряж.инжекц.		Действительное значение тока инжекции Этот элемент массива применим только при бездатчиковом управлении с инжекционным сигналом (P300 = 3).		
Описание	Отображение текущего значения тока.				

P720	Моментный ток				
Диапазон показаний	-500.0 ... 500.0 A				
Описание	Отображение текущего рассчитанного выходного тока, используемого для создания крутящего момента (активного тока). Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 . <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	Напряжение		
Диапазон показаний	0 ... 500 В		
Массивы	[-01] =	Напряжение	Напряжение переменного тока на выходе преобразователя частоты
	[-02] =	Тек.напряж.инжекц.	Действительное значение напряжения инъекции Этот массив применим только при бездатчиковом управлении с инъекционным сигналом (P300 = 3)).
Описание	Отображение текущего напряжения.		

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.			

Информация

Если сетевое питание (X1) не подключено, то нижеследующие параметры возвращают значение 0, либо значение, не являющееся корректным рабочим значением.

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.		

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 ... 500.0 A			
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.			

Информация

Если сетевое питание (X1) не подключено, то нижеследующие параметры возвращают значение 0, либо значение, не являющееся корректным рабочим значением.

P733	Ток фазы V			S
Диапазон показаний	0.0 ... 500.0 A			
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 ... 500.0 A			
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		
Массивы	[-01] = TTL энкодер	[-04] = Значение от датчика скорости (скорость определяется альтернативными методами измерения и с помощью расчета)	
	[-02] = HTL энкодер	[-05] = Универсальный (только UART)	
	[-03] = Энкодер Sin/Cos		
Область действия	[-01], [-03], [-05] Начиная с SK 530P		
	[-02], [-04] Начиная с SK 500P		
Описание	Отображение действительной частоты вращения, возвращаемой инкрементным энкодером. В зависимости от используемого энкодера необходимо правильно задать параметры P301 / P605 .		
P736	Напряжение DC-link		
Диапазон показаний	0 ... 1000 В		
Описание	„Напряжение промежуточного контура“. Текущее значение напряжения в промежуточной цепи (цепи постоянного тока).		
P737	Кэфф исп. тормоза		
Диапазон показаний	0 ... 1000 %		
Описание	« <i>Действительный коэффициент использования тормозного резистора</i> ». Данный параметр в генераторном режиме обеспечивает наличие информации в отношении реальной нагрузки на тормозной резистор (при условии правильной настройки параметров P556 и P557), либо степени модуляции тормозного прерывателя (при условии P557 = 0).		
P738	Кэфф исп. двигателя		
Диапазон показаний	0 ... 1000 %		
Массивы	[-01] = относительно I_{Nenn}	[-02] = относительно I^2t	
Описание	„ <i>Текущий коэффициент использования двигателя</i> “. Отображение текущего степени нагрузки на двигатель. Основой для расчета служат данные двигателя P203 и текущий потребляемый ток.		

 Информация

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

P739	Температура	
Диапазон показаний	-40 ... 150 °C	
Массивы	[-01] = Радиатор	Текущая температура радиатора преобразователя. По этому значению производится отключение по перегреву E001.0 .
	[-02] = Окр. DC-звено	Текущая температура внутри блока питания преобразователя. На базе этого значения производится отключение по перегреву E001.1 .
	[-03] = Мотор КТУ	Отображение текущей температуры двигателя, контролируемой с помощью температурного датчика.
	[-04] = Микроконтроллер	Текущая температура микропроцессора в блоке управления преобразователя. На базе этого значения производится отключение по перегреву E001.1 .
Описание	Отображение текущей температуры в различных точках измерения.	
Индикация	0 = Функция не поддерживается.	


Информация

Если сетевое питание (X1) не подключено, то для нижеследующего параметра **P740** массивы от **[-18]** до **[-27]** возвращают значение 0, либо значение, не являющееся корректным рабочим значением.

P740	Значения BusIn	S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	
Массивы	[-01] = Упр.слово [-02] = Уст.знач1 ... [-06] = Уставка 5	Управляющее слово, источник из P509 . Данные уставки из главной уставки P510 [-01] .
	[-07] = Шин.Вх в бит(P480)	Выводимое значение представляет собой значения из всех входных битов источников. Значения разделены оператором «или».
	[-08] = Данные пар Вх 1 ...	Данные в процессе передачи параметров: идентификатор задачи (AK), номер параметра (PNU), индекс (IND), значение параметра (PWE1/2)
	[-12] = Данные пар Вх 5	
	[-13] = Уст.знач1 ...	Данные уставки (P510 [-02]) из значения основной функции (Broadcast), если P509 = 9 или P509 = 10
	[-17] = Уставка 5	
	[-18] = Пароль ПЛК	Управляющее слово, источник ПЛК
	[-19] = Уставка 1 ПЛК	Данные уставки из ПЛК
	...	
	[-23] = Уставка 5 ПЛК	
	[-24] = Осн. Знач. Натройка	Главная уставка из ПЛК
	[-25] = Контр.байт 1 ПЛК	Первый байт дополнительного управляющего слова с определенными специальными функциями для управления входами/выходами через ПЛК. 01h Фикс. частота 1 02h Фикс. частота 2 04h Фикс. частота 3 08h Фикс. частота 4 10h Фикс. частота 5 20h Толчковая частота 40h Поддержание частоты через потенциометр двигателя 80h Отмена разблокировки через аналоговый вход
	[-26] = Контр.байт 2 ПЛК	Второй байт дополнительного управляющего слова с определенными специальными функциями для управления входами/выходами через ПЛК. 01h Масс.фикс.част. Бит 0 02h Масс.фикс.част. Бит 1 04h Масс.фикс.част. Бит 2 08h Масс.фикс.част. Бит 3 10h Масс.фикс.част. Бит 4 20h Функция потенциометра двигателя активирована 40h Повышение частоты - потенциометр двигателя 80h Понижение частоты - потенциометр двигателя
	[-27] = Рез: Управляющее слово ПЧ	«Результирующее управляющее слово» – управляющее слово для преобразователя частоты, которое (в зависимости от P551) формируется из различных управляющих слов.
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: (раздел 8.10 "Нормирование уставок / текущих значений")	

 Информация

Если сетевое питание (X1) не подключено, то для нижеследующего параметра **P741** массивы **[-07]** и от **[-18]** до **[-24]** возвращают значение 0, либо значение, не являющееся корректным рабочим значением.

P741	Значения BusOut	S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	
Массивы	[-01] = Словосостояния сети [-02] = Отпр. знач. в сеть 1 ... [-06] = Отпр. знач. в сеть 5 [-07] = Шин.Вых в бит(P480) [-08] = Данные пар Вых 1 ... [-12] = Данные пар Вых 5 [-13] = Тек знач ф.вед.в-ны1 ... [-17] = Тек знач ф.вед.в-ны5 [-18] = Слово сост. ПЛК [-19] = Тек.знач. 1 ПЛК ... [-23] = Тек.знач. 5 ПЛК [-24] = Рез: Слово состояния ПЧ	Слово состояния, в соответствии с выбранным значением в P551 Текущие значения в соотв. с P543 Выводимое значение представляет собой значения из всех выходных битов источников. Значения разделены оператором «или». Данные в процессе передачи параметров. Текущие значения ведущей функции P502 / P503 Слово состояния через ПЛК Текущие значения через ПЛК <i>«Результирующее слово состояния» – слово состояния от преобразователя частоты.</i>
Описание	Данный параметр сообщает о текущем слове состояния и действительных значениях, передаваемых через систему шин.	
Примечание	Нормирование:  (раздел 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		
Массивы	[-01] =	Тип устройства	Отображение типов устройств
	[-02] =	Расширение XU5	Отображение модулей управляемых входов (SK XU5-...)
	[-03] =	Расширение CU5	Отображение модулей управляемых входов (SK CU5-...)
	[-04] =	Доп.интерфейсы	Отображение интерфейсов для обмена данными
	[-05] =	Функциональность	Отображение функций устройства
Описание	Отображение характеристик конфигурации устройства.		
Отображаемые значения	Значение	Описание	
	Массив [-01] - Тип устройства		
	0200h	Основные	
	0201h	Расширенные	
	0202h	PNT	
	0203h	ECT	
	0204h	EIP	
	0205h	POL	
	Массив [-02] - Расширение XU5		
	0000h	Без модуля расширения	
	0001h	STO	
	0002h	Промышленный Ethernet	
	Массив [-03] - модуль расширения CU5		
	0000h	Без модуля расширения	
	0001h	STO	
	0002h	ENC (энкодер)	
	0003h	MLT (Multi IO)	
	0004h	Зарезервировано	
	0005h	SAF (модуль ProfiSafe)	
	0006h	SS1	
	Массив [-04] - Доп.интерфейсы		
	Бит 0	Наличие интерфейса для модуля IOE	
	Бит 1	Интерфейс энкодера TTL	
	Бит 2	Функции энкодера HTL для DIN	
	Бит 3	Диагностический интерфейс RS-232/RS-485 (RJ12)	
	Бит 4	Внешний источник питания 24 В	
	Бит 5	Интерфейс CAN/CANopen	
	Бит 6	Интерфейс CAN-абсолютный энкодер (ABS)	
	Бит 7	Интерфейс карты microSD	
	Бит 8	Интерфейс USB	
	Бит 9	Тип контроллера входа/выхода	
	Бит 10	Интерфейс CU5	
	Массив [-05] - Функциональность		
	Бит 0	Функции POSICON (POS)	
	Бит 1	Функциональность ПЛК	
	Бит 2	Возможность эксплуатации СДПМ	
	Бит 3	Возможность эксплуатации вентильного реактивного двигателя (ВРД)	
	Бит 4	Измерение тока сигма-дельта	
	Бит 5	Доп.модуль энкодера	

P745	Версия опций		
Диапазон показаний	-3276,8 ... 3276,7		
Массивы	[-01] = TU5 версия	[-07] = XU5 версия	
	[-02] = TU5 версия	[-08] = XU5 версия	
	[-03] = TU5 спец.версия	[-09] = XU5 спец.версия	
	[-04] = CU5 версия	[-10] = XU5 стэк версия 1	
	[-05] = CU5 версия	[-11] = XU5 стэк версия 2	
	[-06] = CU5 спец.версия		
Область действия	[-01] ... [-03] Начиная с SK 500P		
	[-04] ... [-11] Начиная с SK 530P		
Описание	Конфигурация (версия ПО) опциональных аппаратных модулей. При обращении в службу технической поддержки необходимо сообщить эти данные.		

P746	Состояние опций			S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh			
Массивы	[-01] = TU5	[-02] = CU5	[-03] = XU5	
Область действия	[-01] Начиная с SK 500P	[-02] Начиная с SK 530P	[-03] Начиная с SK 500P	
Описание	Отображает текущее состояние опциональных аппаратных модулей: 0 = не готов 1 = готов			

P747	Диапазон U питания		
Диапазон показаний	0 ... 3		
Описание	«Диапазон напряжения питания преобразователя». Отображает диапазон напряжений сети, для работы в котором предназначено устройство.		
Отображаемые значения	Значение функция		
	0	100 В ... 200 В	
	1	200 В ... 240 В	
	2	380 В ... 480 В	
	3	400 В ... 500 В	

P748		Состояние CANopen		S												
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh															
Массивы	[-01] = Состояние CANopen	[-02] = Зарезервировано	[-03] = Зарезервировано													
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 Sysbus → модуль шины онлайн	внешний модуль шины (напр. SK TU4-...) онлайн													
	Бит 4	Системная шина Sysbus → доп. модуль 1 онлайн	Внешний модуль расширения входов/выходов 1 (напр. SK EBIOE-...) онлайн													
	Бит 5	Системная шина Sysbus → доп. модуль 2 онлайн	Внешний модуль расширения входов/выходов 2 (напр. SK EBIOE-...) онлайн													
	Бит 6	0 = CAN / 1 = CANopen	активный протокол													
	Бит 7	Зарезервировано														
	Бит 8	Отправлено сообщение «Bootsup Message» («Сообщение о начальной загрузке»)	Инициализация завершена													
	Бит 9	Состояние CANopen NMT	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Состояние CANopen NMT</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 CANopen NMT	Бит 10	Бит 9	Stopped =	0	0	Pre-Operational =	0	1	Operational =	1	0
Состояние CANopen NMT	Бит 10	Бит 9														
Stopped =	0	0														
Pre-Operational =	0	1														
Operational =	1	0														
	Бит 10	Состояние CANopen NMT														

P750		Статистика ошибок		S
Диапазон показаний	0 ... 9999			
Массивы	[-01] ... [-25]			
Описание	Отображение сообщений об ошибках, возникших за время под питанием (P714).			
Примечание	Записи в массиве появляются в порядке убывания в зависимости от частоты ошибок. При этом в массиве [-01] отображается сообщение об ошибке, которое возникало наиболее часто.			

P751	Счетчик статист.				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Массивы	[-01] ... [-25]				
Описание	Отображает частоту появления ошибок согласно P750 .				
Примечание	Между массивами параметров P750 и P751 существует непосредственная взаимосвязь. Пример: В P751 [-01] отображается количество сообщений об ошибке согласно P750 [-01] .				
P752	Посл. расш.ошибка				
Диапазон показаний	0 ... 65535				
Массивы	[-01] ... [-10]				
Описание	Данный параметр сохраняет последние 10 ошибок из P700 [-04]				
Примечание	Записи в массиве появляются в порядке убывания в зависимости от частоты ошибок. При этом в массиве [-01] отображается сообщение об ошибке, которое возникало наиболее часто.				
P765	Факт. частота имп.				S
Диапазон показаний	0,0 ... 16,0 кГц				
Описание	Отображение <i>текущей частоты ШИМ</i> . В зависимости от нагрузки, либо при снижении мощности преобразователя частоты, это значение может отличаться от заданной частоты ШИМ (P504).				
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). В этом случае каждый массив необходимо считывать отдельно. 				
P799	Моточасы посл.ош-ка				
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 ч				
Массивы	[-01] ... [-10]				
Описание	„ <i>Моточасы после ошибки</i> “. При возникновении ошибки на основе счетчика времени под питанием P714 устанавливается временная метка, которая сохраняется в параметре P799 . Массив [-01] ... [10] соответствует последним ошибкам 1 ... 10.				

5.1.10 Параметры для обмена данными через шину

Группа параметров P8xx предназначена для настройки параметров, определяющих обмен данными через шину. Подробное описание приводится в руководстве [BU 0620](#).

6 Отображение информации о состояниях

В случае отклонений от нормального рабочего состояния выводится соответствующее сообщение.

Типы сообщений:

- **Сообщения об ошибках**

Ошибки приводят к отключению устройства.

- **Расширенные сообщения об ошибках**

Ошибка, связанные с работой абсолютного энкодера. Они приводят к отключению устройства.

- **Предупреждения**

Достигнуто предельное значение. Устройство продолжает работать.

- **Сообщение блокировки (остановка)**

Внешние причины, предотвращающие запуск.

Для сообщений используется следующая индикация:

- **Светодиодная индикация**
- **Панель управления** (опция)
- **Информационный параметр (P700)**

Ошибки не позволяют преобразователю частоты продолжать работу. Если причина ошибки устранена, сбросить сообщение об ошибке можно следующим образом:

- Отключить устройство от сети и снова включить, либо
- Настроить функцию «Сброс ошибки» для цифрового входа (**P420**), либо
- Отключить «Разблокировка», если ни один цифровой вход не имеет настройку функции «Сброс ошибки», либо
- С помощью опциональной панели управления, либо
- Сброс ошибки через шину.

Внешние воздействия могут переводить преобразователь частоты в состояние «Не готов» или «Остановка», препятствуя его запуску. В этом случае причина блокировки включения не отображается на светодиодном дисплее.

6.1 Представление сообщения

Светодиодная индикация

На преобразователе частоты предусмотрено две группы светодиодных индикаторов.

- Группа светодиодных индикаторов **(1)** относится к преобразователю и промаркирована следующим образом:
 - DEV: Состояние устройства
 - BUS: Состояние обмена данными системной шины
 - USB: Состояние соединения USB
- Группа светодиодных индикаторов **(2)** не имеет маркировки и относится к обмену данными в промышленной сети Ethernet у SK 550P, см. [BU 0620](#).



Светодиодный индикатор с маркировкой «DEV» указывает на общее состояние устройства.

Состояние	Описание
выкл.	<ul style="list-style-type: none"> • ПЧ не готов к работе, отсутствие напряжения сети / управляющего напряжения
горит зеленый	<ul style="list-style-type: none"> • ПЧ разблокирован
мигает зеленый (4 Гц)	<ul style="list-style-type: none"> • Блокировка включения ПЧ
мигает зеленый (0,5 Гц)	<ul style="list-style-type: none"> • ПЧ готов к включению, но не разблокирован
мигает зеленый (переменная частота)	<ul style="list-style-type: none"> • ПЧ работает в зоне перегрузки • Частота мигания соответствует уровню перегрузки
мигает попеременно зеленый и красный (4 Гц)	<ul style="list-style-type: none"> • Предупреждение
мигает красный (2 Гц/1 Гц)	<ul style="list-style-type: none"> • Индикация группы ошибок (например, мигание 3 раза = группа ошибок E003).
горит зеленый и красный	<ul style="list-style-type: none"> • ПЧ в режиме обновления
мигает одновременно зеленый и красный	<ul style="list-style-type: none"> • Передача данных для обновления

Светодиодный индикатор с маркировкой «**BUS**» указывает на состояние связи через системную шину.

Состояние	Описание
выкл.	<ul style="list-style-type: none"> Обмен данными не выполняется
горит зеленый	<ul style="list-style-type: none"> Выполняется обмен данными
мигает зеленый (4 Гц)	<ul style="list-style-type: none"> Предупреждение шины
мигает красный (4 Гц)	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка параметра контроля P120 или P513 (E10.0/E10.9)
мигает красный (1 Гц)	<ul style="list-style-type: none"> Таймаут сообщения интерфейса полевой шины (E10.2/E10.3)
горит красный	<ul style="list-style-type: none"> Системная шина в состоянии «Bus off» (выкл.)

Светодиодный индикатор с маркировкой «**USB**» указывает на состояние подключения через USB.

Состояние	Описание
оранжевый выкл.	<ul style="list-style-type: none"> Не установлен правильный драйвер для USB на ПК
горит оранжевый	<ul style="list-style-type: none"> Соединение USB активно
горит красный	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка соединения USB

Индикация ControlBox

На ControlBox 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 ControlBox, 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 ControlBox нельзя отобразить информацию о причине блокировки.

Сообщения модуля ParameterBox

Модуль ParameterBox выводит только текстовые сообщения.

Панель управления

Предусмотрены следующие варианты:

- съемная панель управления с 7-значным дисплеем (ControlBox SK TU5-CTR)
- съемная панель управления с текстовым дисплеем (ParameterBox SK TU5-PAR)
- проводная панель управления с 7-значным дисплеем (SimpleControlBox SK CSX-3E и SK CSX-3H)
- проводная панель управления с текстовым дисплеем (ParameterBox SK PAR-3E/-3H и SK PAR-5H)

	ControlBox SK TU5-CTR	SimpleControlBox SK CSX-3E/H	ParameterBox SK TU5-PAR SK PAR-3E/-3H/-5H
Ошибки			
Обозначение	Например: E001.1	Например: E001	Например: «Перегрев ПЧ»
Описание текущей ошибки	P700 [-01]	P700 [-01]	P700 [-01]
Последние ошибки	P701 [-01] ... [-05]	P701 [-01] ... [-05]	P701 [-01] ... [-05]
Дополнительная информация о последних ошибках	от P702 до P706/ P799, соотв. [-01] ... [-05]	от P702 до P706/ P799, соотв. [-01] ... [-05]	от P702 до P706/ P799, соотв. [-01] ... [-05]
Подтверждение	Сообщение об ошибке на дисплее мигает, если ошибка устранена. Для подтверждения нажать кнопку ввода или ОК.		
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ			
Автоматический пуск			
Подтверждение сообщения может запустить устройство и тем самым вызвать движение привода и присоединенного к нему оборудования. Это может стать причиной тяжелых травм или смерти.			
<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения привода (например, механическую блокировку). • Убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей. 			
Предупреждения (отображаются только пока причина не устранена.)			
Обозначение	Например: C001.1	Например: C001	Например: «Перегрев ПЧ»
Описание	P700 [-02]	P700 [-02]	P700 [-02]
Сообщение блокировки (остановка)			
Обозначение	Нижние подчеркивания медленно мигают	Нет индикации	«Нап.выкл чер. Вх/Вых»
Описание	P700 [-03]	P700 [-03]	P700 [-03]

6.2 Сообщения

Сообщения об ошибках

Кодировка		Сообщение об ошибке	Причина • Устранение
Группа	Номер		
E001	1.0	Перегрев ПЧ	<p>Контроль температуры преобразователя Выход за пределы (выше или ниже) температурного диапазона.</p> <ul style="list-style-type: none"> Понизить или повысить температуру окружающей среды. Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу. Проверить степень загрязнения устройства. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> См. индикацию температуры (P739)
E001	1.1	Вутр.т-ра ЧП	<p>Контроль температуры преобразователя Выход за пределы (выше или ниже) температурного диапазона.</p> <ul style="list-style-type: none"> Понизить или повысить температуру окружающей среды. Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу. Проверить степень загрязнения устройства. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> См. индикацию температуры (P739)
E002	2.0	Перегрев двиг. РТС	<p>Сработал датчик температуры двигателя (термистор), независимый вход термистора X11:25; X4 или КТУ / РТ1000 на аналоговом входе (P400 = 48)</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Повысить частоту вращения двигателя. Использовать внешний вентилятор двигателя или проверить его работу. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить настройку параметра(P425).
E002	2.1	Перегрев двиг. I ² t	<p>Преобразователь обнаружил недопустимую температуру двигателя (I²t)</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Повысить скорость вращения двигателя. Повторно выполнить измерение сопротивления статора (раздел 5.1.4 "Данные двигателя / параметры характеристической кривой").
E002	2.2	Перегрев Dig In	<p>Сработала функция цифрового входа P420 / P480 {13} «Термистор РТС». Низкий уровень сигнала («low») на цифровом входе.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить соединение и датчик температуры.

E003	3.0	Перегрузка по току I^2t	<p>Превышено ограничение тока (I^2t) (например, номинальный ток выше в 1,5 раза в течение 60 с).</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. Проверить работу энкодера (разрешение, неисправность, контакт). <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Настроить ограничение тока путем изменения частоты ШИМ (P504).
E003	3.1	Перегрузка клампера I^2t	<p>Превышено ограничение тока в тормозном прерывателе (I^2t) (например, номинальный ток выше в 1,5 раза в течение 60 с).</p> <ul style="list-style-type: none"> Не допускать перегрузки тормозного резистора. Проверить значения тормозного резистора (P555, P556, P557 и P554 при наличии).
E003	3.2	Перегрузка IGBT	<p>Привод работает выше своей возможной мощности (220 % перегрузка по току).</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить допустимую мощность преобразователя частоты по таблицам понижения мощности (например, из-за повышенной пульсовой частоты). Слишком высокий ток тормозного прерывателя Очень высокая пиковая нагрузка или блокировка Для приводов вентиляторов: включить подхват частоты (P520)
E003	3.3	Перегрузка IGBTfast	<p>Привод работает выше своей возможной мощности (230 % перегрузка по току).</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить допустимую мощность преобразователя частоты по таблицам понижения мощности (например, из-за повышенной пульсовой частоты). Слишком высокий ток тормозного прерывателя Очень высокая пиковая нагрузка или блокировка
E003	3.4	Перегрузка клампера	<p>Слишком высокий ток в тормозном прерывателе.</p> <ul style="list-style-type: none"> Не допускать перегрузки тормозного резистора
E003	3.7	Предел вх.напряжения	<p>Слишком высокий входной ток. Наличие продолжительной перегрузки на входе преобразователя. Отключение производится при перегрузке 150 % в течение 60 с.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Время отключения сокращается при <ul style="list-style-type: none"> более высоких нагрузках более частом возникновении перегрузок Входной ток возрастает, если сетевое напряжение находится в нижнем допустимом диапазоне.

6 Отображение информации о состояниях

E004	4.0	Превыш. тока модуля	<p>Ошибка модуля (кратковременно)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе ПЧ (кабель двигателя или двигатель). • дополнительный тормозной резистор неисправен/требуется проверки • дополнительный дроссель двигателя неисправен/требуется проверки <p>Дополнительные примечания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Другие причины неисправностей: <ul style="list-style-type: none"> – неверные параметры тормозного резистора – слишком длинный кабель двигателя • Для устройств с безопасной блокировкой импульса: <ul style="list-style-type: none"> – слишком высокое сопротивление провода или слишком низкое напряжение на «Безопасной блокировке импульса» • P537 не выключать! <p>Примечание: Возникновение такой ошибки может привести к значительному сокращению срока службы и повреждению устройства.</p>
E004	4.1	Превыш. тока измер.	<p>Перегрузка по току (P537) была трижды достигнута в течение 50 мс.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сообщение об ошибке возможно только если (P112) и (P536) отключены. • Проверить настройку параметров двигателя на устройстве (P201 ... P209) и определение характеристик двигателя. • Проверить время ramпы (P102/P103).
E005	5.0	Перенапряжение Ud	<p>Слишком высокое напряжение в промежуточном контуре.</p> <p>→ Перегрузка привода во время процесса торможения.</p> <p>→ Повреждение тормозного резистора, либо соединений и кабеля тормозного резистора.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить определение характеристик тормозного резистора. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увеличить время замедления (P103). • Увеличить время быстрого останова (P426). • Настроить колебательную частоту вращения (например, из-за больших инерционных масс), → при необходимости, настроить кривую U/f (P211, P212) • Настроить режим торможения (P108) с задержкой (запрещено для подъемных механизмов!).
E005	5.1	Перенапряжение сети	<p>Слишком высокое напряжения сети.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить пригодность устройства для подключения к электрической сети (раздел 7).

E006	6.0	Сменить ошибку	Слишком низкое напряжение в промежуточном контуре. <ul style="list-style-type: none"> Проверить пригодность устройства для подключения к электрической сети (см. (раздел 7)).
E006	6.1	Низкое напряж. сети	Слишком низкое напряжение в сети. <ul style="list-style-type: none"> Проверить пригодность устройства для подключения к электрической сети (см. (раздел 7)).
E007	7.0	Сбой питающей сети	Ошибка подключения сети <ul style="list-style-type: none"> Проверить наличие всех фаз сети (см. технические характеристики Daten (раздел 7)) Несимметричная сеть.
E007	7.1	Ошибка фазы DC-звена	Ошибка фазы сети <ul style="list-style-type: none"> Проверить наличие всех фаз сети (см. технические характеристики (раздел 7)).
E008	8.0	Потеря параметров (EEPROM - превышено максимальное значение)	Ошибка в данных EEPROM <ul style="list-style-type: none"> Версия программного обеспечения, в котором производится сохранение набора данных, не соответствует версии программного обеспечения преобразователя частоты. Примечание: Параметры, содержащие ошибку, будут загружены повторно автоматически (заводская настройка). <ul style="list-style-type: none"> Электромагнитные помехи (см. также E020)
E008	8.1	Ошибка Inverter ID	Ошибка инициализации <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания Неисправность EEPROM
E008	8.4	Ошибка внутр. EEPROM (неверная версия базы данных)	Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты. <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания.
E008	8.7	Разные копии EEPROM	Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты. <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания.
E009	9.0 ... 9.9	Ошибка коммуникации	Сообщение об ошибке для SK TU5-CTR →  руководство BU 0040

6 Отображение информации о состояниях

E010	10.0	Таймаут сети	<p>Таймаут сообщения сети (CAN, CANopen, USS), отсутствует питание сетевой шины.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить кабельные соединения передачи данных. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректная передача данных. Проверить (P513). Проверить выполнение программы протокола шины. Проверить ведущую шину. Проверить электропитание 24 В внутренней шины CAN / CANopen. Ошибка защиты узла (внутренняя шина CANopen) Ошибка отключения шины (внутренняя шина CANbus)
E010	10.1	Опции системн. ошиб.	<p>Системная ошибка шинного интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве для шины. <p>Модуль расширения входов/выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная передача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения Короткое замыкание на аналоговом выходе
E010	10.2	Опции таймаута сети	<p>Превышено время ожидания (таймаут сообщения) шинного интерфейса на ПЛК</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректная передача пакета данных. Проверить физические соединения шины. Проверить выполнение программы протокола шины. Проверить ведущую шину. ПЛК в состоянии "СТОП" или "ОШИБКА".
E010	10.3	Опции системн. ошиб.	<p>Системная ошибка шинного интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной. <p>Модуль расширения входов/выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения Короткое замыкание на аналоговом выходе
E010	10.4	Опции ошиб. инициал.	<p>Ошибка инициализации шинного интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> Перезапустить преобразователь частоты (отключить и снова включить подачу питания) Проверить питание шинного интерфейса Неправильное положение DIP-переключателя подключенного модуля расширения входов/выходов Проверить параметр P746
E010	10.5 10.6 10.7	Опции системн. ошиб.	<p>Системная ошибка шинного интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной. <p>Модуль расширения входов/выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения Короткое замыкание на аналоговом выходе

E010	10.8	Опции ошибок	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка обмена данными между преобразователем частоты и шинным интерфейсом
E010	10.9	Отсутств. опции/P120	Модуль, указанный в параметре (P120), отсутствует. <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения с обеих сторон и кабель
E011	11.0	Управл. входы	Ошибка связи с модулем CU <ul style="list-style-type: none"> Внутренний модуль управляемых входов (внутренняя шина данных) неисправен или находится под воздействием радиоизлучения (ЭМС). Проверить разъемы управления на наличие короткого замыкания. Снизить уровень электромагнитных помех, проложив управляющий кабель отдельно сетевого. Обеспечить надлежащее заземление устройства и экранирования. Примечание: Эта ошибка может означать, что сохраненная позиция (P619) больше не является верной и положение ротора для СДПМ может быть утеряно.
E011	11.1	Версия CU	Тип SK CU5 встроенного программного обеспечения модуля управляемых входов является несовместимым. <ul style="list-style-type: none"> требуется обновление встроенного программного обеспечения модуля управляемых входов.





6 Отображение информации о состояниях

E012	12.0	Внешний watchdog	<p>Контроль времени для цифровых входов</p> <p>Выбрана настройка функции «Watchdog(самоконтр.)» для цифрового входа, но импульс на соответствующем цифровом входе отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить соединения цифровых входов. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройку параметра P420. • Проверить настройку параметра P460.
E012	12.1	Limit moto./Customer	<p>Превышен порог отключения двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройки P534 [-01].
E012	12.2	Limit gen.	<p>Машина приводит двигатель в движение и переводит его в генераторный режим. Сработал порог отключения генератора.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель (генераторную). • Проверить оборудование на наличие перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройки P534 [-02].
E012	12.3	Предел по току	<p>Достигнуто установленное параметром предельное значение крутящего момента.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки (P400 = 12).
E012	12.4	Ограничение тока	<p>Отключение, вызванное достижением предельного значения потенциометра или источника уставки (P400 = 14).</p>
E012	12.5	Последняя набл.	<p>Отключение из-за недопустимых значений крутящего момента нагрузки (P525 ... P529) для времени, заданного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать нагрузку. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изменить предельные значения (P525 ... P527) • Увеличить время задержки (P528) • Изменить режим контроля (P529)
E012	12.8	Ан.Вх. Минимум	<p>Отключение из-за выхода за нижний предел 0 % значения компенсации (P402) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1» или «...2».</p>
E012	12.9	Ан.Вх. Максимум	<p>Отключение из-за выхода за нижний предел 100 % значения компенсации (P403) при настройке (P401), «0-10 В с отключением при ошибке 1» или «...2».</p>

E013	13.0	Ошибка энкодера	<p>Отсутствие сигналов от энкодера (TTL), ошибка скольжения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения с обеих сторон и кабель. • Проверить механическое присоединение энкодера, (при активном контроле ошибки скольжения вал энкодера останавливается). <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить тип энкодера и настройку параметров. • Проверить подачу питания. • Проверить кабели (ЭМС).
E013	13.1	Ошибка скольжения	<p>Разница между измеренной и рассчитанной частотой вращения превысила предельное значение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить механическое присоединение (TTL-) энкодера • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить предельные значения (P327) и (P328). • Увеличить время разгона. <p>Произошло снижение мощности преобразователя. Отсутствует необходимый ток для ускорения (см. «Вопросы и ответы»).</p>
E013	13.2	Управление отключ.	<p>Сработал контроль отключения ошибки скольжения. Двигатель не может следовать уставке.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить данные двигателя (P201 ... P209) • Проверить соединение обмоток двигателя • Проверить в серворежиме настройки энкодера (P300) и последующие • Увеличить настройку границы моментного тока (P112) • Увеличить настройку ограничения тока (P536) • Проверить и при необходимости увеличить время замедления (P103)
E013	13.3	Ошибка скольж.энкод.	<p>Неправильное направление вращения энкодера</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения
E013	13.4	Ошибка скольж.HTL	<p>Преобразователь частоты, находясь в состоянии «Готов к включению» (ПЧ не разблокирован), зафиксировал частоту вращения энкодера $\neq 0$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить механическое присоединение энкодера • Проверить оборудование на наличие перегрузки • Проверить работу стояночного тормоза, при наличии
E013	13.5 ... 13.9	зарезервировано	Сообщение об ошибке POSICON →  Руководство BU 0610
E014	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
E015	---	зарезервировано	

6 Отображение информации о состояниях

E016	16.0	Обрыв фазы двигателя	Не подключена фаза двигателя. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения с обеих сторон и кабель • Проверить двигатель. Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> • Проверить (P539).
E016	16.1	Контроль тока возбуждения	Не достигнуто нужное значение тока возбуждения в момент включения. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения с обеих сторон и кабель • Проверить двигатель. Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> • Проверить (P539). • Проверить данные двигателя (P201 ... P209).
E016	16.2	Изм. порядка фаз	Порядок фаз двигателя (U – V – W) был изменен по время работы (разблокировки). Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> • Проверить значения параметра (P583) • Проверить выполнение переключения набора параметров (P100)?
E018	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке «Безопасная блокировка импульса» см. дополнительное руководство
E019	19.0	Идентификация парам.	Не удалось автоматически идентифицировать подключенный двигатель <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения с обеих сторон и кабель • Проверить двигатель. Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> • Проверить данные двигателя (P201 ... P209).
E019	19.1	Позиция вала ротора	Возможные причины ошибочных данных о положении ротора <ul style="list-style-type: none"> • Ошибочный результат определения положения ротора с помощью источника тестового сигнала (P330). • Недопустимое переключение установленного параметрами метода управления (P300) при разблокированном приводе.
E019	19.2	Поз. ротора N/S	<ul style="list-style-type: none"> • Ошибочный результат определения положения ротора с помощью источника тестового сигнала. • Метод управления «CFC open-loop-injec.» (P300): Ошибка из-за попытки подхвата частоты вращения (P520) при частоте вращения < 10 Гц
E019	19.3	Настр.полож.ротора	Положение ротора, переданное нулевым импульсом, слишком сильно отклоняется от положения ротора, определенного с помощью источника тестового сигнала (P330). <ul style="list-style-type: none"> • Неправильное подключение фаз двигателя. Подключить фазу двигателя "U" к клемме подключения двигателя "U" преобразователя частоты. Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать параметр «Откл.энкодера СМГМ» (P334).
E022	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке для ПЛК → руководство BU 0550
E023	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке для ПЛК → руководство BU 0550
E024	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке для ПЛК → руководство BU 0550

E025	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке для POSICON →  Руководство BU 0610
E090	90.0	Протяж.ошибка	ПЧ получил код ошибки от внешнего модуля, который ему неизвестен. <ul style="list-style-type: none"> • Необходимо обновить ПЧ • Новый расширенный код ошибки можно получить в P700 [-04]
E091	91.0	Ошибка обновл.	Не удалось выполнить обновление.
E091	91.1	Файл обновл.	Файл обновления поврежден. Возникла ошибка при идентификации файла обновления.
E091	91.2	Таймаут обновл.	Передача файла обновления заняла слишком много времени или соединение с ПЛК / ПК было прервано во время передачи.
E091	91.3	Тип обновл. файл	Невозможно выполнить обновление, т.к. параметр P853 [-01] = 0 .
E099	99.0	Системн. ошиб.	Внутренняя ошибка. <ul style="list-style-type: none"> • Перезапустить устройство. Примечание: Эта ошибка может означать, что сохраненная позиция (P619) больше не является верной и положение ротора для СДПМ может быть утеряно.
E110	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке для функций безопасности → руководство BU 0630
E200	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке шины →  руководство BU 0620
E220	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке шины →  руководство BU 0620
E299	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке шины →  руководство BU 0620

Предупреждения

Кодировка		Предупреждение	Причина • Устранение
Группа	Номер		
C001	1.0	Перегрев ПЧ	<p>Контроль температуры преобразователя Выход за пределы (выше или ниже) температурного диапазона.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понизить или повысить температуру окружающей среды. • Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу. • Проверить степень загрязнения устройства. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • См. индикацию температуры P739
C002	2.0	Перегрев двиг. РТС	<p>Предупреждение, отправленное с датчика температуры двигателя (достигнут порог отключения)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Повысить частоту вращения двигателя. • Использовать внешний вентилятор двигателя или проверить его работу. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройку параметра P425.
C002	2.1	Перегрев двиг. I²t	<p>Преобразователь обнаружил недопустимую температуру двигателя (I²t)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Повысить частоту вращения двигателя. • Повторно выполнить измерение сопротивления статора (раздел 5.1.4 "Данные двигателя / параметры характеристической кривой").
C002	2.2	Т-ра внешн. резистора	<p>Запрос от реле температуры (например, тормозного резистора) Низкий уровень сигнала («low») на цифровом входе.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить соединение и датчик температуры.

C003	3.0	Перегрузка тока I^{2t}	<p>Превышено ограничение тока (I^{2t}) (например, номинальный ток выше в 1,3 раза в течение 60 с).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. • Проверить работу энкодера (разрешение, неисправность, контакт). <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Настроить ограничение тока путем изменения частоты ШИМ (P504).
C003	3.1	Перегрузка клампера I^{2t}	<p>Превышено ограничение тока в тормозном прерывателе(I^{2t}) (например, номинальный ток выше в 1,3 раза в течение 60 с).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не допускать перегрузки тормозного резистора. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить значения тормозного резистора (P555, P556, P557 и P554 при наличии).
C003	3.5	Ограничение момента	<p>Достигнута предельная величина тока, используемого для создания крутящего момента (заданный параметрами, механический предел нагружения).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить значение в P112.
C003	3.6	Ограничение тока	<p>Достигнута предельная величина выходного тока ПЧ (заданный параметрами предел нагружения ПЧ).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P536.
C003	3.7	Эффективная мощность	<p>Слишком высокий входной ток. Привод работает на пределе нагружения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Время отключения сокращается при <ul style="list-style-type: none"> - более высоких нагрузках - более частом возникновении перегрузок • Входной ток возрастает, если сетевое напряжение находится в нижнем допустимом диапазоне
C003	3.8	Суммарный ток < > 0	<p>Выполняется контроль суммарного тока по трем фазам (L1, L2, L3). Это предупреждение появляется в случае превышения порогового значения.</p> <p>Предупреждение указывает на неисправность оборудования измерения тока.</p>



6 Отображение информации о состояниях

C004	4.1	Превыш. тока измер.	<p>Достигнута перегрузка по току (P537).</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сообщение об ошибке возможно только если P112 и P536 отключены Проверить настройку параметров двигателя на устройстве (P201 ... P209) и определение характеристик двигателя Проверить время рампы (P102/P103)
C008	8.0	Потеря параметров	<p>Не удается сохранить одно из регулярно сохраняемых сообщений (например, Время под питанием или Время работы). Предупреждение исчезнет, как только будет восстановлена функция сохранения.</p>
C012	12.1	Limit moto./Customer	<p>Достигнут порог отключения двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить настройки P534 [-01].
C012	12.2	Limit gen.	<p>Машина приводит двигатель в движение и переводит его в генераторный режим. Предупреждение: Достигнуто 80% порога отключения генератора.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель (генераторную). Проверить оборудование на наличие перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить настройки P534 [-02]
C012	12.5	Последняя набл.	<p>Выход за пределы (верхний или нижний) допустимой величины крутящего момента нагрузки (P525 ... P529), достигнутой за половину времени, указанного в параметре (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> Скорректировать нагрузку <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Изменить предельные значения (P525 ... P527) Увеличить время задержки (P528) Изменить режим контроля (P529)

C025	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
C026	26.0	Нет карты памяти microSD	<ul style="list-style-type: none"> карта памяти microSD неправильно вставлена карта памяти microSD повреждена
C026	26.1	Несовместимый набор данных	<ul style="list-style-type: none"> карта памяти microSD неправильно вставлена карта памяти microSD повреждена
C026	26.2	Ошибка записи на карту памяти microSD	<ul style="list-style-type: none"> карта памяти microSD неправильно вставлена карта памяти microSD повреждена
C026	26.3	Карта памяти microSD не распознана	<ul style="list-style-type: none"> карта памяти microSD неправильно вставлена карта памяти microSD повреждена
C090	90.0	Подсистема	Преобразователь получил номер предупреждения от другого устройства с неизвестным ему номером. <ul style="list-style-type: none"> обновить преобразователь
C091	91.0	Выполняется обновление ПО	Выполняется обновление. Часть преобразователя находится в режиме обновления.

Сообщения при блокировке включения, «не готов»

Кодировка		Причина остановки, «не готов»	Причина • Устранение
Группа	Номер		
10	0.1	Нап.выкл чер. Вх/Вых	<p>Вход, для которого настроена функция «Отключение напряжения» (P420/P480), не задан («Low»).</p> <ul style="list-style-type: none"> • назначить вход («High»). • проверить подключения с обеих сторон и кабель <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проверить настройку параметров цифровых функций (P420/ P480).
10	0.2	Останов через Вх/Вых	<p>Вход, для которого настроена функция «Быстрый останов» (P420/P480), не задан («Low»).</p> <ul style="list-style-type: none"> • назначить вход («High»). • проверить подключения с обеих сторон и кабель <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проверить настройку параметров цифровых функций (P420/ P480).
10	0.3	Нап.выкл чер. Шину	<p>Если «Ист. управл. по сети» (P509) не равен 0 или 1, то бит 1 в управляющем слове не задан («Low»).</p> <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установить «High» для бита 1 в управляющем слове.
10	0.4	Останов через Шину	<p>Если «Ист. управл. по сети» (P509) не равен 0 или 1, то бит 2 в управляющем слове не задан («Low»).</p> <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установить «High» для бита 2 в управляющем слове.
1000	0.5	Пуск через Старт	<p>Во время фазы включения преобразователя частоты (сетевое или управляющее напряжение «ВКЛ») был получен сигнал разблокировки. Либо произошло переключение преобразователя частоты из состояния «Ошибка» или «Остановка» в состояние «Готов» при активном сигнале разблокировки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • деактивировать сигнал разблокировки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • активировать «Автоматический пуск» (P428). ВНИМАНИЕ! Опасность получения травм! Привод запускается незамедлительно! • Проверить сигнал разблокировки <ul style="list-style-type: none"> – Цифровые входы (P420) – Шин Входы в битах (BusIO In) (P480) – Упр.слово (P740)

I0	0.6	Нап.выкл чер. ПЛК	Сообщение для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
I0	0.7	Останов через ПЛК	Сообщение для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
I000	0.8	Блокир. вращ. вправо	Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за: <ul style="list-style-type: none"> • P540 или из-за «Блокировка вращения вправо» (P420 = 31, 73) Преобразователь частоты переходит в состояние «Готов к включению» (Ready for Switch-on).
I000	0.9	Блокир. вращ. влево	Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за: <ul style="list-style-type: none"> • P540 или из-за «Блокировка вращения влево» (P420 = 32, 74), Преобразователь частоты переходит в состояние "Готов к включению".
I6	6.0	Сменить ошибку	Реле загрузки не работает из-за <ul style="list-style-type: none"> • Слишком низкое напряжение в питающей сети / промежуточной контуре • Отключение питающей сети
I011	11.0	Аналоговый стоп	Если аналоговый вход преобразователя частоты или подключенного модуля расширения настроен на распознавание обрыва провода (сигнал 2 ... 10 В или сигнал 4 ... 20 мА), преобразователь частоты переключается в состояние «Готов к включению» при получении аналогового сигнала менее 1 В или 2 мА. Это происходит также в том случае, если соответствующему аналоговому входу присвоена функция 0 («без функции»). <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключение.
I014 ¹⁾	14.4	Зарезервировано	Информационное сообщение для POSICON →  руководство BU 0610
I018 ¹⁾	18.0	зарезервировано	Сообщение для функции «Безопасный останов» →  дополнительное руководство

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

6.3 Вопросы и ответы: Неисправности

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

Слишком низкая частота вращения двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Задано слишком низкое значение максимальной частоты 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить параметр P105
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
Для различных параметров: <ul style="list-style-type: none"> Нет доступа к параметрам. Изменения параметров не применены. Отображаемые значения «0». 	<ul style="list-style-type: none"> Подается питание 24 В-DC, но сетевое напряжение отсутствует или имеет недопустимое значение 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения и кабели Проверить реле, переключатели / предохранители

Табл. 15: Вопросы и ответы: Неисправности

7 Технические характеристики

7.1 Общие характеристики

Функция	Спецификация	
Диапазон мощностей	Устройство 230 В Устройство 400 В	0,25 ... 2,2 кВт: In: 1~ 230 В, Out: 3~ ... 230 В 0,25 ... 160 кВт: In: 3~ 400 В, Out: 3~ ... 400 В
Выходная частота	0,0 ... 400,0 Гц	
Частота ШИМ	4,0 ... 16,0 кГц, стандартная настройка = 6 кГц Снижение мощности > 8 кГц для устройства 230 В, >6 кГц для устройства 400 В	
Допустимые перегрузки	150 % - 60 с, 200 % - 3,5 с	
Энергоэффективность	IE2 (раздел 7.2)	
Сопротивление изоляции	> 5 МОм	
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 	
Температура окружающей среды	-10 °С ... +40 °С (S1-100 % ED); -10 °С ... +50°С (S3-70% ED 10 мин)	
Температура хранения и транспортировки	-20 °С ... +60 °С	
Длительное хранение	< 50 °С ((раздел 9.1 "Инструкции по техническому обслуживанию"))	
Степень защиты	IP20, NEMA Open Type, NEMA 1	
Макс. высота установки над уровнем моря	до 1000 м: от 1000 м до 2000 м: от 2000 до 4000 м:	без снижения мощности снижение мощности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 3 снижение мощности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 2, на сетевой вход необходимо установить внешнюю защиту от перенапряжения
Условия эксплуатации	Транспортировка (IEC 60721-3-2): Эксплуатация (IEC 60721-3-3):	механические: 2М1 механические: 3М4 климатические: 3К3
Время ожидания между двумя сигналами «Питание вкл»	60 сек для всех устройств, при нормальном рабочем цикле	
Средства защиты от	<ul style="list-style-type: none"> перегрева преобразователя частоты недостаточного и избыточного напряжения 	<ul style="list-style-type: none"> короткого замыкания, замыкания на землю перегрузки
Регулировка и управление	Бездатчиковое векторное управление (ISD), линейная вольт-частотная характеристика U/f, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop	
Контроль температуры двигателя	I ² t двигателя (разрешено стандартом UL), термистор (PTC) / биметаллическое реле	
Интерфейсы (встроенные)	RS485 (USS / Modbus RTU) RS232 (single slave) USB (начиная с SK 530P)	CANopen начиная с SK 550P: PROFINET IO, EtherCAT, Ethernet/IP, POWERLINK
Гальваническая развязка	Управляющие клеммы (цифровые и аналоговые входы)	
Соединительные клеммы	Подробная информация и моменты затяжки резьбовых клемм см. (раздел 2.5.3) и (раздел 2.5.4).	

Функция	Спецификация
Внешнее напряжение питания	18 ... 30 В DC, ≥ 800 мА
Аналоговый вход уставки / вход ПИД-регулятора	2 x 0 ... 10 В, 0/4...20 мА, регулир., цифр. 7,5 ... 30 В
Разрешение аналоговой уставки	12 бит в зависимости от диапазона измерений
Стабильность уставки	аналоговый вход < 1 %, цифровой вход < 0,02 %
Цифровой вход	5 x (2,5 В) 7,5 ... 30 В, $R_i = (2,2 \text{ к}\Omega) 6,1 \text{ к}\Omega$, время цикла = 1 ... 2 мс + начиная с SK 530P: 1 x 7,5 ... 30 В, $R_i = 6,1 \text{ к}\Omega$, время цикла = 1 .. 2 мс
Управляющие выходы	2 x реле 28 В DC / 230 В AC, 2 А (выход 1/2 - K1/K2) начиная с SK 530P: 2 x цифр. выхода 24 В, 20 мА
Аналоговый выход	U = 0 ... 10 В; I = 0 ... 20 мА, регулир.

7.2 Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности

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

Информация

Основание для расчета уровня энергоэффективности

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

Методы расчета, предусмотренные стандартом, содержат упрощения!

Производитель	Тип ПЧ	отн. потери ¹⁾ (отн. частота статора двигателя / отн. ток крутящего момента)								Режим ожидания ²⁾	Режим ожидания ²⁾ (UKCA)	Класс IE
		90/100	90/50	50/100	50/50	50/25	0/100	0/50	0/25			
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	NORDAC PRO SK 5xxP-	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[W]	[%]	
	250-340	7,7	7,0	7,2	6,8	6,7	6,9	6,6	6,6	7,5	2,99	IE2
	370-340	6,5	5,6	5,9	5,4	5,3	5,6	5,3	5,3	7,5	2,02	IE2
	550-340	4,7	3,9	4,2	3,7	3,6	3,9	3,6	3,6	7,5	1,36	IE2
	750-340	4,1	3,1	3,5	2,9	2,7	3,2	2,8	2,7	7,5	1,00	IE2
	111-340	4,2	3,2	3,6	3,0	2,7	3,3	2,9	2,7	7,1	0,65	IE2
	151-340	3,8	2,7	3,2	2,5	2,2	2,9	2,4	2,2	7,1	0,47	IE2
	221-340	3,4	2,3	2,8	2,1	1,8	2,4	2,0	1,8	7,1	0,32	IE2
	301-340	3,3	2,2	2,7	2,0	1,7	2,3	1,9	1,7	7,9	0,26	IE2
	401-340	3,6	2,5	3,0	2,3	2,0	2,7	2,2	2,0	7,9	0,20	IE2
	551-340	3,0	1,9	2,4	1,7	1,5	2,1	1,6	1,4	7,9	0,14	IE2
	751-340	2,9	2,0	2,7	1,9	1,7	2,7	1,9	1,6	9,6	0,13	IE2
	112-340	3,1	2,1	3,0	2,0	1,7	2,9	2,0	1,7	10,6	0,10	IE2
	152-340	2,7	1,7	2,5	1,7	1,4	2,5	1,6	1,4	13,9	0,09	IE2
	182-340	2,9	1,9	2,8	1,8	1,5	2,7	1,8	1,5	14,0	0,08	IE2
	222-340	2,8	1,8	2,7	1,8	1,4	2,7	1,7	1,4	17,8	0,08	IE2
	302-340	3,0	1,5	2,4	1,4	1,1	2,0	1,3	1,0	22,7	0,08	IE2
	372-340	2,9	1,5	2,3	1,3	1,0	2,0	1,2	1,0	22,7	0,06	IE2
	452-340	2,5	1,2	1,8	1,0	0,7	1,4	0,9	0,7	20,5	0,05	IE2
	552-340	2,6	1,2	1,9	1,0	0,7	1,5	0,9	0,7	20,5	0,04	IE2
752-340	2,6	1,2	1,8	0,9	0,7	1,4	0,8	0,6	25,5	0,03	IE2	
902-340	2,7	1,2	1,9	1,0	0,7	1,5	0,8	0,6	25,5	0,03	IE2	
113-340	1,7	0,9	1,4	0,8	0,5	1,2	0,7	0,5	47,3	0,04	IE2	
133-340	1,9	1,0	1,6	0,9	0,6	1,4	0,8	0,6	48,1	0,04	IE2	
163-340	2,0	1,0	1,7	0,9	0,6	1,4	0,8	0,6	49,8	0,03	IE2	

1) Потери мощности в % от номинальной выходной полной мощности

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

7.3 Электрические характеристики

В таблицах ниже также приводятся данные, относящиеся к стандарту UL.

Информация об условиях стандартов UL / CSA приводится в главе "Допуски UL и CSA".
Допускается использование более быстрых сетевых предохранителей, чем указанные.

При использовании сетевого дросселя величина входного тока снижается на некоторую величину, зависящую от выходного тока (раздел 2.4.1.2 "Сетевые дроссели SK CI1 и SK CI5").

Тип устройства		SK 5xxP	-111-123-	-151-123-	-221-123-									
		Типоразмер	2	2	2									
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)	230 В		1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт									
	240 В		1,5 л.с.	2 л.с.	3 л.с.									
Сетевое напряжение	230 В	1 AC 200 ... 240 В, ± 10 %, 47 ... 63 Гц												
Входной ток	ср.кв.знач		12,7 А	16,8 А	22,4 А									
	FLA (ток полной нагрузки)		12,4 А	16,5 А	22,0 А									
Выходное напряжение	230 В	3 AC 0 – сетевое напряжение												
Выходной ток	ср.кв.знач		5,7 А	7,3 А	9,6 А									
	FLA (ток полной нагрузки)		5,6 А	7,2 А	9,5 А									
мин. сопротивление тормозного резистора	Дополнительное оснащение		75 Ω	62 Ω	46 Ω									
Частота ШИМ	Диапазон	4 – 16 кГц												
	Заводские установки	6 кГц												
макс. температура окружающей среды	S1		40 °C	40 °C	40 °C									
	S3 70 %, 10 мин		50 °C	50 °C	50 °C									
Тип вентиляции	Вентилятор, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 57 °C, ВЫКЛ = 47 °C													
Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)														
инерционный			16 А	20 А	20 А									
		Тип предохранителя	I_{sc} кА ²⁾		Предохранители (AC), согласно UL									
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class				Выключатель	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20		
x				J					x	20 А	25 А	30 А		
		x					x	x		50 А	70 А	90 А		
x				x				x		25 А	30 А	30 А		

1) Быстрый пробный запуск после подачи сетевого напряжения

2) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

7.3.2 Электрические характеристики 400 В

Тип устройства		SK 5xxP...	-250-340-	-370-340-	-550-340-	-750-340-	-111-340-							
		Типоразмер	1	1	1	1	2							
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)		400 В 480 В	0,25 кВт 1/3 л.с.	0,37 кВт 1/2 л.с.	0,55 кВт 3/4 л.с.	0,75 кВт 1 л.с.	1,1 кВт 1 1/2 л.с.							
Выходная мощность		кВА	0,5	0,7	1,0	1,3	1,7							
Сетевое напряжение		400 В	EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц											
Входной ток		ср.кв.знач	1,1 А	1,3 А	1,8 А	2,3 А	3,3 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	1,0 А	1,2 А	1,7 А	2,1 А	3,0 А							
Выходное напряжение		400 В	3 AC 0 – сетевое напряжение											
Выходной ток		ср.кв.знач	1,0 А	1,3 А	1,8 А	2,4 А	3,1 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	0,9 А	1,2 А	1,6 А	2,2 А	2,9 А							
мин. сопротивление тормозного резистора		Дополнительное оснащение	390 Ω	390 Ω	390 Ω	300 Ω	220 Ω							
Частота ШИМ		Диапазон	4 – 16 кГц											
		Заводские установки	6 кГц											
макс. температура окружающей среды		S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C							
		S3 70 %, 10 мин.	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C							
Тип вентиляции			свободная конвекция		Вентилятор, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 57 °C, ВЫКЛ = 47 °									
Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)														
		инерционный	6 А	6 А	6 А	6 А	6 А							
			Предохранители (AC), согласно UL											
		Тип предохранителя	I_{sc} кА²⁾											
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class	Выключат	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20					
	x			J					x	6 А	6 А	6 А	6 А	10 А
	x				x			x		15 А	15 А	15 А	15 А	15 А
			x			x		x		10 А	10 А	10 А	10 А	–
			x			x	x			–	–	–	–	35 А

1) Быстрый пробный запуск после подачи сетевого напряжения

2) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

– Недоступно!

Тип устройства		SK 5xxP...	-151-340-	-221-340-	-301-340-	-401-340-	-551-340-										
		Типоразмер	2	2	3	3	3										
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)	400 В	400 В	1,5 кВт	2,2 кВт	3,0 кВт	4,0 кВт	5,5 кВт										
	480 В	480 В	2 л.с.	3 л.с.	4 л.с.	5 л.с.	7,5 л.с.										
Выходная мощность	кВА		2,3	3,3	4,4	5,9	7,9										
Сетевое напряжение	400 В		EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц														
Входной ток	ср.кв.знач		4,3 А	6,6 А	8,4 А	10,8 А	14,9 А										
	FLA (ток полной нагрузки)		4,0 А	6,1 А	7,7 А	9,9 А	13,7 А										
Выходное напряжение	400 В		3 AC 0 – сетевое напряжение														
Выходной ток	ср.кв.знач		4,0 А	5,6 А	7,5 А	9,5 А	12,5 А										
	FLA (ток полной нагрузки)		3,7 А	5,2 А	7,0 А	8,9 А	11,6 А										
мин. сопротивление тормозного резистора	Дополнительное оснащение		180 Ω	130 Ω	91 Ω	74 Ω	60 Ω										
Частота ШИМ	Диапазон		4 – 16 кГц														
	Заводские установки		6 кГц														
Температура окружающей среды	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C										
	S3 70 %, 10 мин.		50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C										
Тип вентиляции			Вентилятор, температурное управление Пороги переключения:1); ВКЛ = 57 °C, ВЫКЛ = 47 °C														
Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)																	
инерционный			6 А	10 А	10 А	16 А	16 А										
			Предохранители (AC), согласно UL														
		Тип предохранителя		I_{sc} кА ²⁾													
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class	Выключат	SIBA 50.215.26	SIBA 20.028.20	5	20								
	x			J						x	10 А	15 А	25 А	30 А	30 А		
	x			RK5				x			–	–	25 А	30 А	30 А		
	x				x			x			15 А	15 А	25 А	30 А	30 А		
			x				x	x			35 А	35 А	60 А	60 А	60 А		

1) Быстрый пробный запуск после подачи сетевого напряжения

2) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

– Недоступно!

7 Технические характеристики

Тип устройства		SK 5xxP...	-751-340-	-112-340-	-152-340-	-182-340-	-222-340-							
		Типоразмер	4	4	5	5	5							
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)		400 В	7,5 кВт	11 кВт	15 кВт	18,5 кВт	22 кВт							
		480 В	10 л.с.	15 л.с.	20 л.с.	25 л.с.	30 л.с.							
Выходная мощность		кВА	10,0	14,4	19,5	23,9	28,3							
Сетевое напряжение		400 В	EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц											
Входной ток		ср.кв.знач	20,5 А	29,1 А	40,4 А	48,5 А	59,1 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	18,8 А	26,7 А	37,0 А	44,5 А	54,2 А							
Выходное напряжение		400 В	3 AC 0 – сетевое напряжение											
Выходной ток		ср.кв.знач	16,0 А	24,0 А	31,0 А	38,0 А	46,0 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	14,9 А	21,0 А	27,0 А	34,0 А	40,0 А							
мин. сопротивление тормозного резистора		Дополнительное оснащение	44 Ω	29 Ω	23 Ω	18 Ω	15 Ω							
Частота ШИМ		Диапазон	4 – 16 кГц											
		Заводские установки	6 кГц											
Температура окружающей среды		S1	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C							
		S3 70 %, 10 мин.	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C							
Тип вентиляции		Вентилятор, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 57 °C, ВЫКЛ = 47 °C												
		Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)												
		инерционный	25 А	35 А	50 А	50 А	63 А							
		Тип предохранителя		I _{sc} кА ²⁾		Предохранители (AC), согласно UL								
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class	Выключат	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20					
	x			J				x		75 А	100 А	–	–	–
	x				x			x		75 А	100 А	125 А	125 А	125 А

1) Быстрый пробный запуск после подачи сетевого напряжения

2) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

– Недоступно!

Тип устройства		SK 5xxP...	-302-340-	-372-340-	-452-340-	-552-340-	-752-340-							
		Типоразмер	6	6	7	7	8							
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)		400 В	30,0 кВт	37 кВт	45 кВт	55 кВт	75 кВт							
		480 В	40 л.с.	50 л.с.	60 л.с.	75 л.с.	100 л.с.							
Выходная мощность		кВА	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить							
Сетевое напряжение		400 В	EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц											
Входной ток		ср.кв.знач	83,9 А	101,5 А	126,0 А	154,0 А	210,0 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	76,9 А	93,0 А	107,8 А	134,4 А	173,6 А							
Выходное напряжение		400 В	3 AC 0 – сетевое напряжение											
Выходной ток		ср.кв.знач	60,0 А	75,0 А	90,0 А	110,0 А	150,0 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	52,0 А	68,0 А	77,0 А	96,0 А	124,0 А							
мин. сопротивление тормозного резистора	Дополнительное оснащение		11 Ω	9 Ω	8 Ω	8 Ω	6 Ω							
Частота ШИМ	Диапазон		4 – 16 кГц		3 – 8 кГц									
	Заводские установки		6 кГц		4 кГц									
Температура окружающей среды	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C							
	S3 70 %, 10 мин.		–	–	–	–	–							
Тип вентиляции			Вентилятор, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 57 °C, ВЫКЛ = 47 °C ВКЛ = 56 °C, ВЫКЛ = 52 °C											
	Обдув с регулировкой частоты вращения		между 47 °C (52°C) и ок. 70 °C ²⁾											
			Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)											
инерционный			100 А	125 А	160 А	160 А	224 А							
			Предохранители (AC), согласно UL											
		Тип предохранителя	I_{sc} кА³⁾											
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class	Выключат	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20					
	x			J				x		–	–	–	–	–
	x			X				x		–	–	–	–	–

1) Быстрый пробный запуск после подачи сетевого напряжения

2) При перегрузке преобразователя частота вращения вентилятора увеличивается до 100 % независимо от фактической температуры устройства.

3) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

– Недоступно!

уто

чн Не определено.

ить

Тип устройства		SK 5xxP...	-902-340-	-113-340-	-133-340-	-163-340-							
		Типоразмер	8	9	9	10							
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)		400 В	90 кВт	110 кВт	132 кВт	160 кВт							
		480 В	125 л.с.	150 л.с.	180 л.с.	220 л.с.							
Выходная мощность		кВА	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить							
Сетевое напряжение		400 В	EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц										
Входной ток		ср.кв.знач	252 А	308 А	364 А	448 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	218,4 А	252 А	300 А	370 А							
Выходное напряжение		400 В	3 AC 0 – сетевое напряжение										
Выходной ток		ср.кв.знач	180 А	220 А	260 А	320 А							
		FLA (ток полной нагрузки)	156 А	180 А	216 А	264 А							
мин. сопротивление тормозного резистора	Дополнительное оснащение		6 Ω	3,2 Ω	3 Ω	2,6 Ω							
Частота ШИМ	Диапазон		3 – 8 кГц										
	Заводские установки		4 кГц										
Температура окружающей среды	S1		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C							
	S3 70 %, 10 мин.		–	–	–	–							
Тип вентиляции			Вентилятор, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 56 °C, ВЫКЛ = 52 °C										
Обдув с регулировкой частоты вращения			между 52 °C и ок. 70 °C ²⁾	Нет регулирования по скорости вращения! ³⁾									
			Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)										
инерционный			315 А	350 А	350 А	400 А							
			Предохранители (AC), согласно UL										
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class	Выключат	Тип предохранителя		I _{sc} кА ⁴⁾					
						SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20		5	20			
	x			J				x	–	–	–	–	–
	x				x			x	–	–	–	–	–

1) Быстрый пробный запуск после подачи сетевого напряжения

2) При перегрузке преобразователя частота вращения вентилятора увеличивается до 100 % независимо от фактической температуры устройства.

3) Вентиляторы включаются последовательно (интервал около 1,8 с).

4) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

– Недоступно!

уто

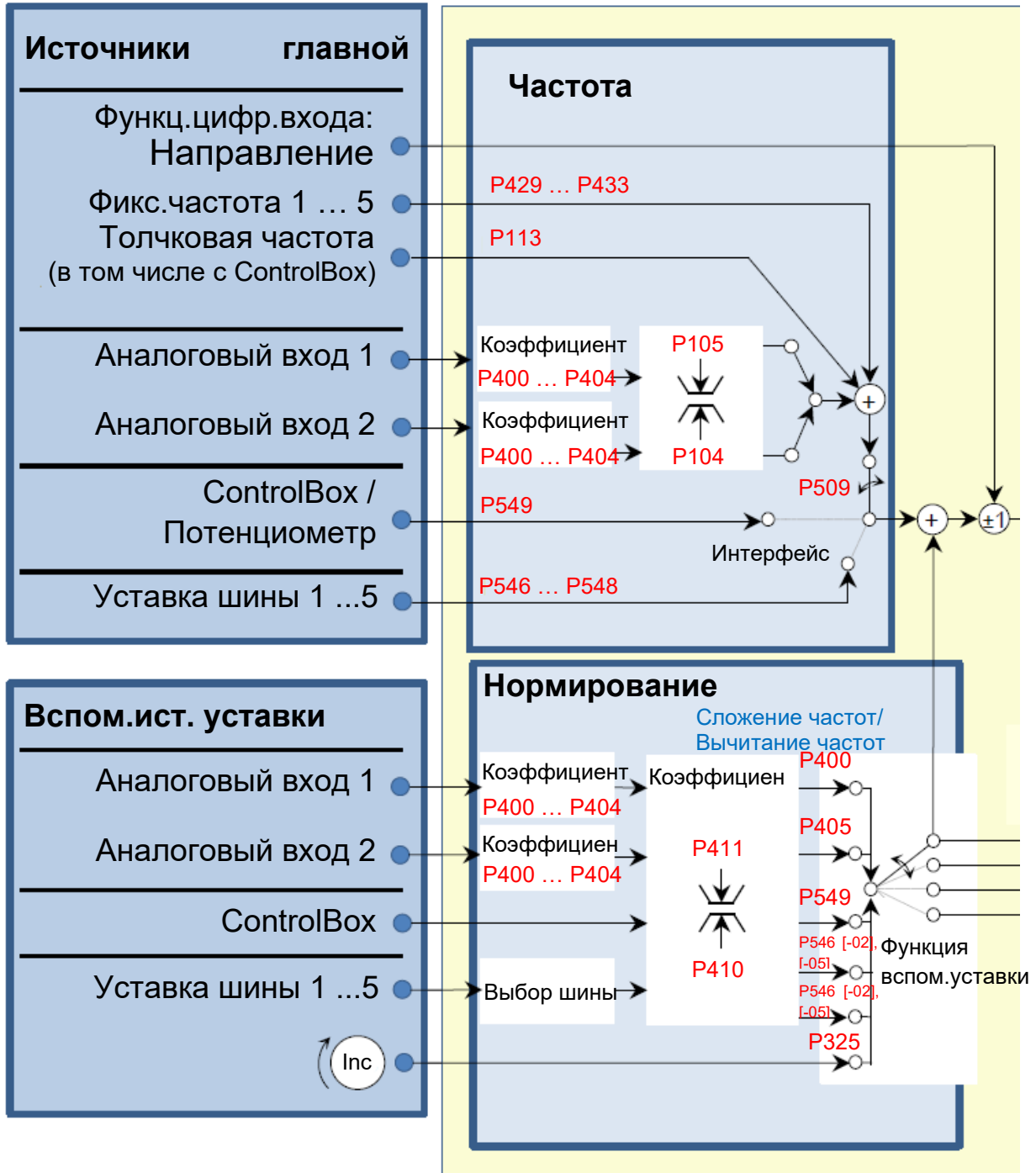
чн Не определено.

ить

8 Дополнительная информация

8.1 Обработка уставки

Схема обработки уставки.



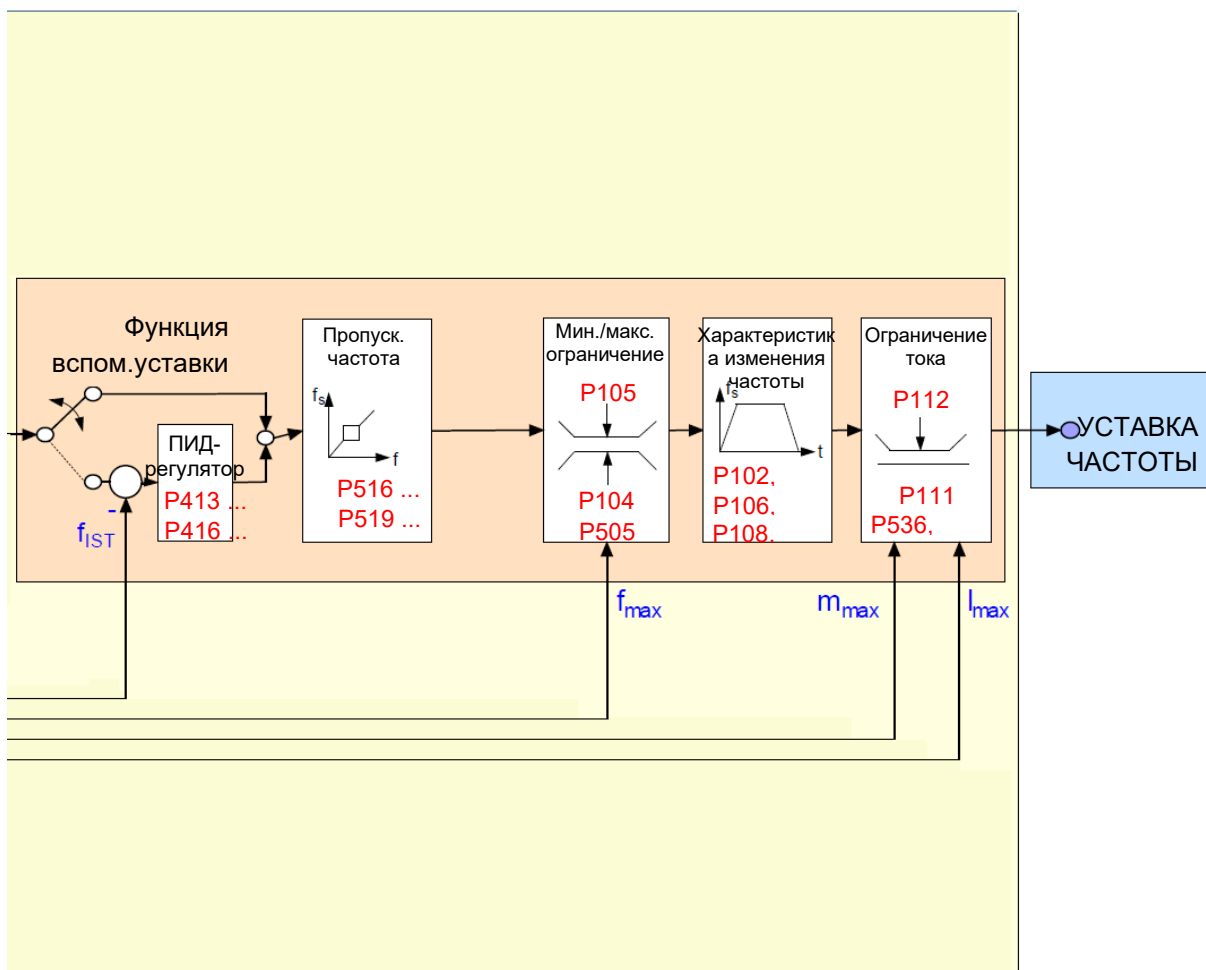
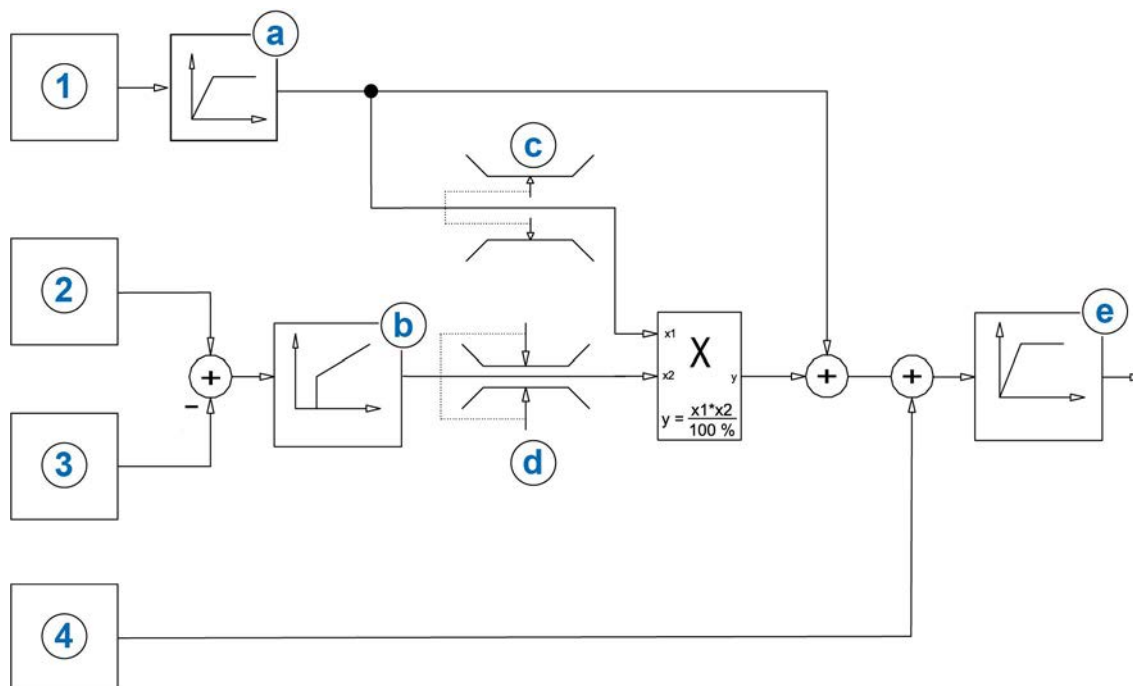


Рисунок 7: Обработка уставки

8.2 Регулятор процесса

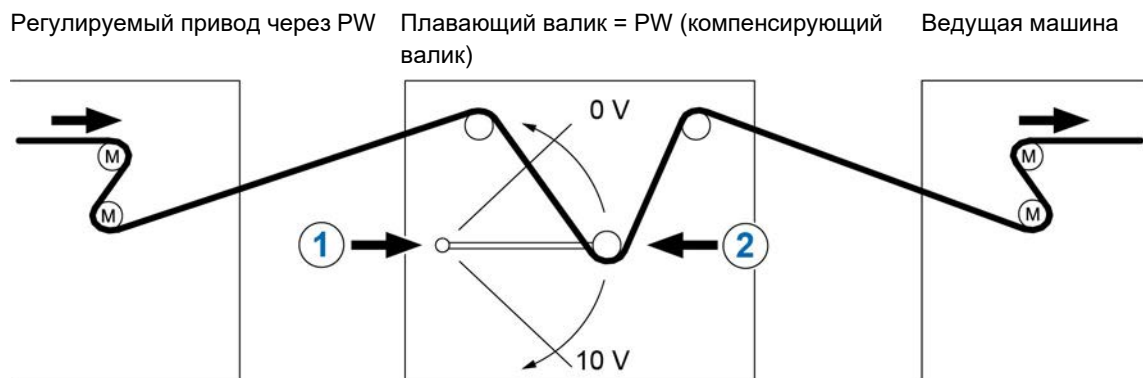
Регулятор процесса - это Пи-регулятор с возможностью ограничения выходной величины. Кроме того, выходные значения можно нормировать относительно ведущей уставки в процентном соотношении. Таким образом с помощью ПИ-регулятора можно управлять подсоединенным к нему приводом исходя из значения ведущей уставки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



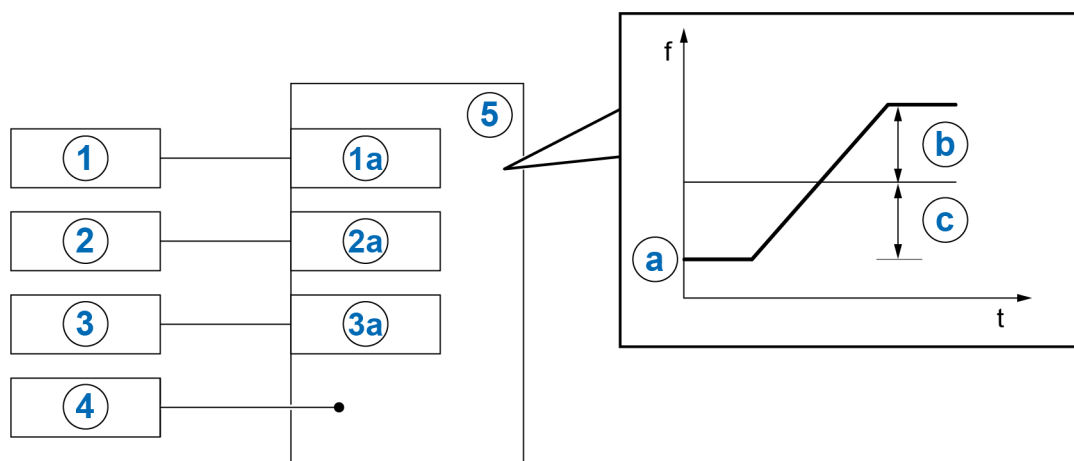
1	Ведущая уставка	P400
2	Ном. знач. ПИД рег.	P412
3	Текущее значение	P400
4	Add. process control	P400
a	Траектория ПИ регул.	P416
b	П-компонент	P413
	И-компонент	P414
c	мин. ограничение	P466
d	макс. ограничение	P415
e	Время разгона	P102

Рисунок 8: 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 9: Пример применения компенсирующего валика

8.2.2 Настройки параметров регулятора процесса

Пример: Серия SK 500P, уставка частоты: 50 Гц, ограничение регулирования: ±25%

$$P105 \text{ (максимальная частота) [Гц]} \geq \text{Уст. част. [Гц]} + \left(\frac{\text{Уст. част. [Гц]} \times P415 [\%]}{100\%} \right)$$

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

P400 [-01] (Функция AI 1): «4» (сложение частот)

P411 (Уставка частоты) [Гц] Уставка частоты при 10 В на аналоговом входе 1

Пример: **50 Гц**

P412 (Ном. знач. ПИД рег.): Среднее значение параметра процесса (PW) / заводская установка **5 %** (при необходимости изменить)

P413 (Коэффициент П-рег.) [%]: Заводская установка **10 %** (при необходимости изменить)

P414 (Коэффициент И-рег.) [% с⁻¹]: Рекомендуется **100 % с⁻¹**

P415 (Ограничение±) [%] Ограничение регулятора (см. выше)

Примечание:

Если активна функция регулятора процесса, настройка P415 используется для ограничения регулирования по ПИ-регулятору. Этот параметр имеет двойную функцию.

Пример: **25%** уставки

P416 (характеристика до регулятора) [с]: заводская настройка **2 с** (при необходимости настроить согласно методу регулирования)

P420 (Функция DigIn 1): «1» Вправо разрешено

P400 [-02] (Функция AI 2): «14» Значение ПИД

8.3 Электромагнитная совместимость ЭМС

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.

8.3.1 Общие определения

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

1. Декларация соответствия стандартам ЕС

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

2. Техническая документация

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

3. Сертификат по типовому испытанию ЕС

Данный метод применим только в отношении радиопередающего оборудования.

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

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

8.3.2 Оценка ЭМС

Для оценки электромагнитной совместимости применяются 2 стандарта.

1. EN 55011 (электромагнитная обстановка)

Этот стандарт устанавливает уровни излучения для электромагнитной обстановки, в которой будет эксплуатироваться изделие. Различают 2 вида электромагнитных сред: **первая** — это непромышленные **жилые и коммерческие зоны** без трансформаторных станций высокого и среднего напряжения, **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 А1, А2 и В**.

2. EN 61800-3 (изделия)

Этот стандарт устанавливает предельные величины в зависимости от области применения изделия. По предельным величинам этот стандарт различает четыре категории устройств: **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. 16: ЭМС – сравнение EN 61800-3 и EN 55011

8.3.3 ЭМС устройств

ВНИМАНИЕ

Электромагнитные помехи

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

- Использовать экранированный кабель двигателя для эффективного подавления электромагнитных помех.

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.

Информация

Комплекты ЭМС

Для уменьшения электромагнитных помех в соответствии с директивой об электромагнитной совместимости могут использоваться так называемые комплекты ЭМС, устанавливаемые на преобразователь частоты в соответствующих местах (см. главу 2.2 «Комплект ЭМС»).

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

Экранирование кабеля двигателя должно быть подключено с двух сторон (со стороны кронштейна для заземления преобразователя частоты и металлической клеммной коробки двигателя). Длина кабеля, при которой обеспечивается соблюдение указанных предельных значений, зависит от исполнения устройства (...-А или ...-О), а также от наличия и типа сетевого фильтра или дросселя.

Информация

При подключении двигателя с помощью экранированного кабеля длиной более 20 м, особенно у преобразователей с малой мощностью, необходимо использовать выходной дроссель (SK CO5...), так как это может приводить к срабатыванию функции управления током.

Тип устройства	Излучения кабеля 150 кГц – 30 МГц		
	Класс C3	Класс C2	Класс C1
SK 5xxP-250-123-A ... SK 5xxP-550-123-A	-	20 м	-
SK 5xxP-750-123-A ... SK 5xxP-221-123-A	-	20 м	5 м
SK 5xxP-250-340-A ... SK 5xxP-550-340-A	-	20 м	-
SK 5xxP-750-340-A ... SK 5xxP-551-340-A	-	20 м	5 м
SK 5xxP-751-340-A ... SK 5xxP-222-340-A	-	20 м	-
SK 5xxP-302-340-A ... SK 5xxP-163-340-A	20 м	-	-

Таблица 17: Максимальная длина экранированного кабеля для соблюдения пороговых значений и ЭМС

ЭМС Перечень стандартов, которые согласно EN 61800-3 применяются для испытаний и измерения характеристик:		
<i>Помехоэмиссия</i>		
Перекрестные помехи (Напряжение помех)	EN 55011	C2
		C1
Помехи излучения (Напряженность поля помех)	EN 55011	C2
		-
<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. 18: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3

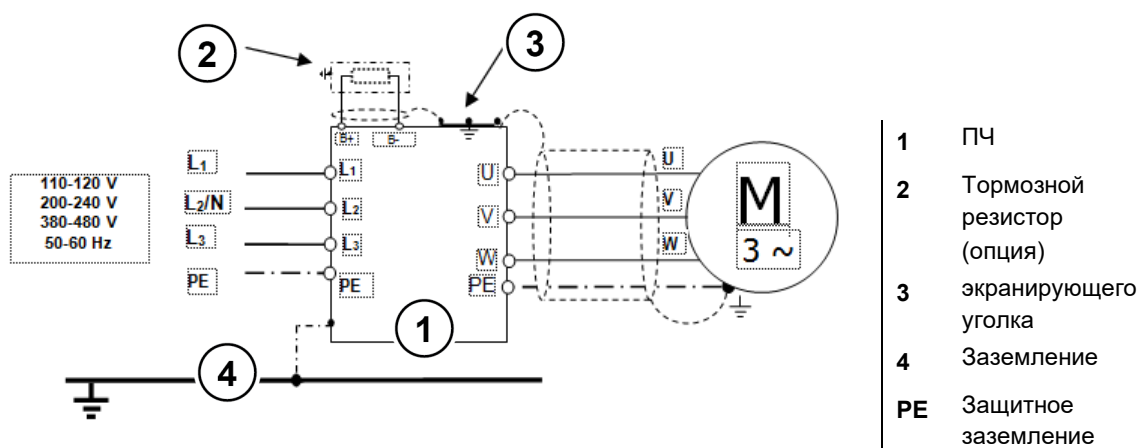








Рис. 10: Рекомендации по электромонтажу

8.3.4 Декларации соответствия

																			
<h1>GETRIEBEBAU NORD</h1> <p>Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																			
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com</p>																			
C310601_0122																			
<h2>EU Declaration of Conformity</h2> <p>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</p>																			
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, that the variable speed drives of the product series NORDAC PRO</p>	Page 1 of 1																		
<ul style="list-style-type: none"> • SK 500P-xxx-123-.-. , SK 500P-xxx-340-.-. (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751, 112, 152, 182, 222) also in these functional variants: SK 510P-... , SK 530P-... , SK 540P-... , SK 550P-... and the further options/accessories: SK TU5-... , SK CU5-... , SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK POT1- , SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK TIE5-BT-STICK, SK EMC5- , SK DRK5- , SK BRU5-.-... , SK BR2-... , SK CI5-... , SK CO5-... , HLD 110-500/.. 																			
<p>comply with the following regulations:</p> <table border="0"> <tr> <td>Low Voltage Directive</td> <td>2014/35/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2014/30/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106</td> </tr> <tr> <td>Ecodesign Directive</td> <td>2009/125/EG</td> <td>OJ. L 285 of 31.10.2009, p. 10–35</td> </tr> <tr> <td>Regulation (EU) Ecodesign</td> <td>2019/1781</td> <td>OJ. L 272 of 25.10.2019, p. 74–94</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11</td> </tr> <tr> <td>Delegated Directive (EU)</td> <td>2015/863</td> <td>OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12</td> </tr> </table>		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
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																	
<p>Applied standards:</p> <table border="0"> <tr> <td>EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td>EN 61800-3:2018</td> <td>EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 63000:2018</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> </table>		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												
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																	
<p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p>																			
<p>First marking was carried out in 2019.</p>																			
<p>Bargteheide, 07.01.2022</p>																			
 U. Küchenmeister Managing Director	 pp F. Wiedemann Head of Inverter Division																		

При подготовке к работе с мощностью более 22 кВт.

<h1 style="margin: 0;">NORD GEAR LIMITED</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP</p>									
<p style="font-size: small; margin: 0;">NORD Gear Limited 11 Barton Lane, Abingdon, Oxfordshire, United Kingdom OX14 3NB Tel. No.: +44 1235 534404 Email: GB-Sales@nord.com</p> <p style="text-align: right; font-size: small; margin: 0;">DoC number C350601_0123_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 500P-xxx-123-.-., SK 500P-xxx-340-.-. (xxx = 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751, 112, 152, 182, 222) also in functional variants: SK 510P-...., SK 530P-...., SK 540P-...., SK 550P-...</p> <p>and further options/accessories: SK TU5-...., SK CU5-...., SK PAR-3., SK CSX-3., SK SSX-3A, SK POT-., SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK TIES-BT-STICK, SM EMC5-., SK DRK5-., SK BRU5-...., SK BR2-...., SK CI5-...., SK CO5-...., HLD 110-500/..</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:</th> <th style="width: 50%; 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>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, 11.01.2023</p>  <p>Andrew Stephenson Managing Director</p>									

При подготовке к работе с мощностью более 22 кВт.

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.

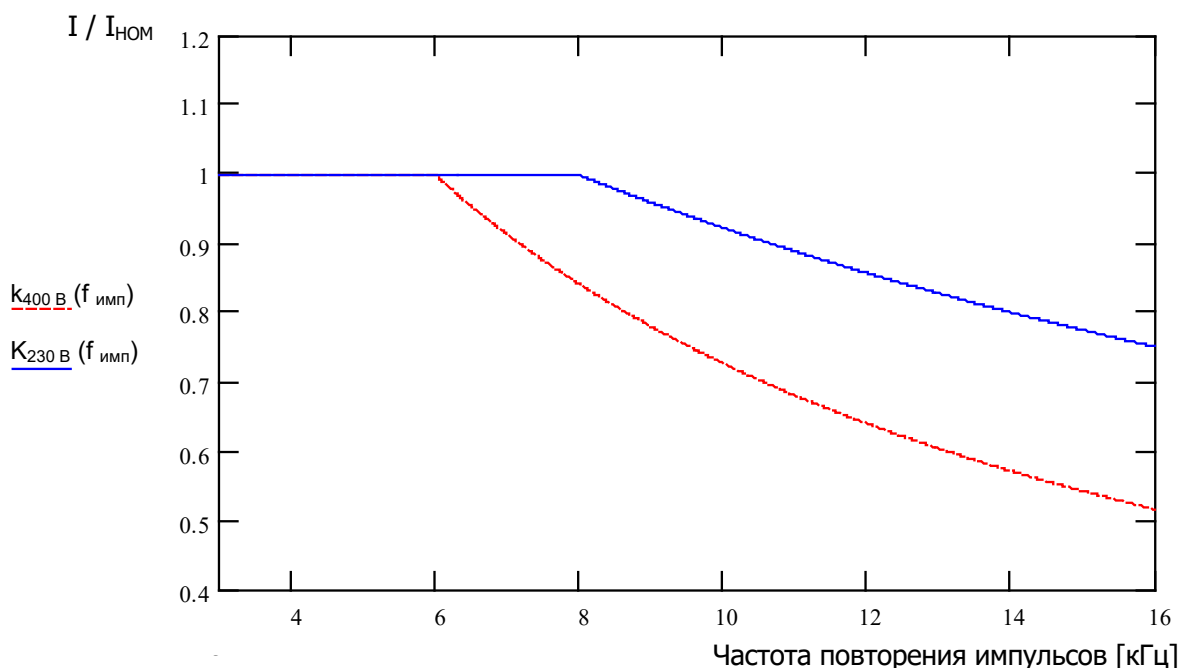


Рис. 11: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой

8.4.2 Снижение устойчивости к перегрузкам по току в зависимости от времени

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 значительное время для восстановления (при низком коэффициенте использования или при отсутствии нагрузки).

Если перегрузки возникают достаточно часто, устройство теряет устойчивость к перегрузкам, как показано в таблицах ниже.

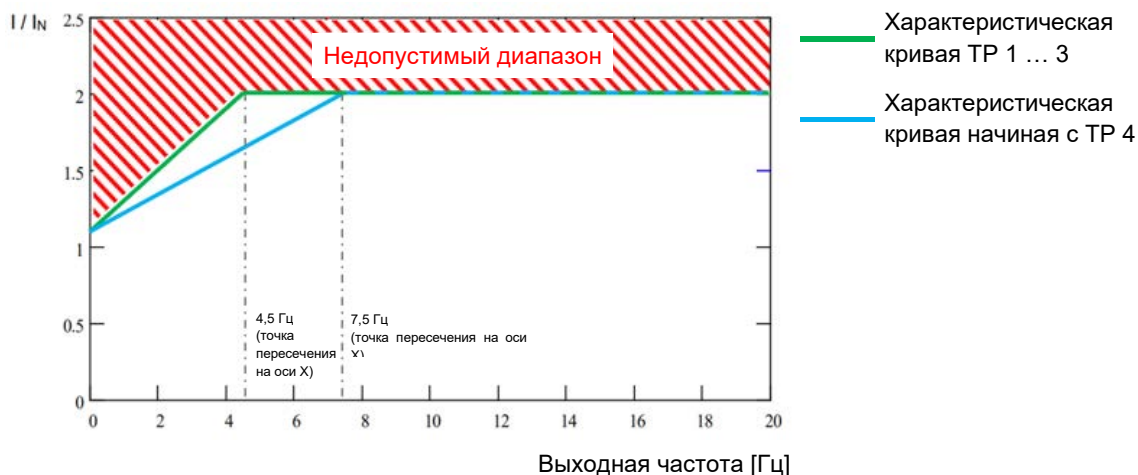
Устройства 230 В: Снижение устойчивости к перегрузкам (прибл.) при пульсовой частоте (P504) и с течением времени						
Пульсовая частота [кГц]	Время [с]					
	> 600	60	30	20	10	3,5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%	135%	135%	140%

Устройства 400 В: Снижение устойчивости к перегрузкам (прибл.) при пульсовой частоте (P504) и с течением времени						
Пульсовая частота [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. 19: Перегрузка по току в зависимости от времени

8.4.3 Снижение устойчивости к перегрузкам по току в зависимости от выходной частоты

Для защиты источника питания при низких выходных частотах (< 4,5 Гц, начиная с TP4 < 7,5 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 отключения при перегрузке по току (**P537**) с регулируемым предельным значением. Например, если устройство остановлено и частота ШИМ составляет 6 кГц, значение тока не может превышать величину номинального тока в 1,1 раза.



Верхние предельные значения отключения при перегрузке по току, полученные для различных частот ШИМ, представлены в нижеследующих таблицах. Устанавливаемое в параметре **P537** значение (10 ... 201) будет ограничено значением, указанным в таблице, в зависимости от частоты ШИМ. Ниже указанного предела могут устанавливаться любые значения.

Устройства 230 В: Пониженная перегрузочная способность (приблизительная), исходя из частоты ШИМ (**P504**) и выходной частоты.

Частота ШИМ [кГц]	Выходная частота [Гц]						
	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0
3 ... 8	200 %	170 %	150 %	140 %	130 %	120 %	110 %
10	180 %	153 %	135 %	126 %	117 %	108 %	100 %
12	160 %	136 %	120 %	112 %	104 %	96 %	95 %
14	150 %	127 %	112 %	105 %	97 %	90 %	90 %
16	140 %	119 %	105 %	98 %	91 %	84 %	85 %

Устройства 400 В: Пониженная перегрузочная способность (приблизительная), исходя из частоты ШИМ (**P504**) и выходной частоты.

Частота ШИМ [кГц]	Выходная частота [Гц]						
	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0
3 ... 6	200 %	170 %	150 %	140 %	130 %	120 %	110 %
8	165 %	140 %	123 %	115 %	107 %	99 %	90 %
10	150 %	127 %	112 %	105 %	97 %	90 %	82 %
12	130 %	110 %	97 %	91 %	84 %	78 %	71 %
14	115 %	97 %	86 %	80 %	74 %	69 %	63 %
16	100 %	85 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %

Устройства 400 В: Пониженная перегрузочная способность (приблизительная), исходя из частоты ШИМ (P504) и выходной частоты.

Начиная с TP4

Частота ШИМ [кГц]	Выходная частота [Гц]							
	7,5	6	5	4	3	2	1	0
3 ... 6	200 %	180 %	170 %	155 %	145 %	130 %	120 %	110 %
8	169 %	152 %	143 %	131 %	122 %	110 %	101 %	93 %
10	146 %	131 %	124 %	113 %	106 %	95 %	87 %	80 %
12	128 %	115 %	109 %	99 %	93 %	83 %	77 %	71 %
14	115 %	103 %	97 %	89 %	83 %	74 %	69 %	63 %
16	103 %	93 %	88 %	80 %	75 %	67 %	62 %	57 %

Таблица 20: 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.

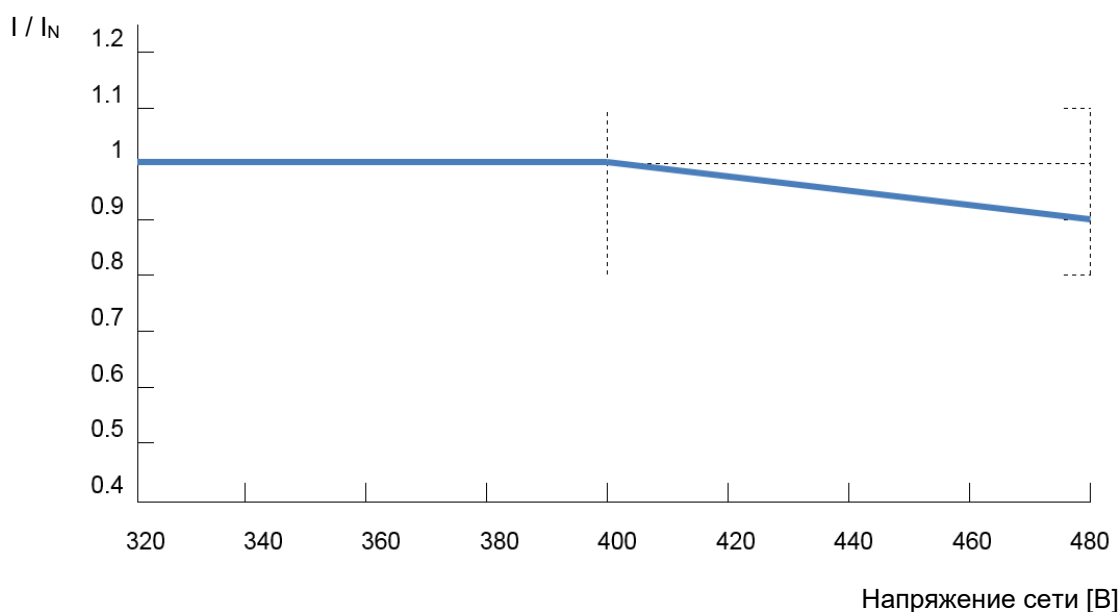


Рис. 12: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения

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»), а также с разделом 2.5.3.2 "Подключение к сети".

8.6 Системная шина NORD

8.6.1 Описание

Обмен данными между различными устройствами Getriebebau NORD GmbH & Co. KG (преобразователь частоты и дополнительные модули), а также с другим дополнительным оснащением (абсолютный энкодер), при необходимости, осуществляется посредством собственной системной шины NORD. Системная шина NORD - это полевая шина CAN, работающая по протоколу CANopen. Существуют ограничения на использование интерфейса системной шины с SK 500P и SK 510P. Информация о них представлена в нижеследующей таблице:

Функция	SK 500P/SK 510P	SK 530P/SK 540P	SK 550P
SK EВIOE-2/CU4//TU4-IOE	нет	да	да
SK CU4-TU4-PBR со шлюзом PROFIBUS	нет	да	нецелесообразно → встроенный интерфейс промышленной сети Ethernet
Абсолютный энкодер CANopen	да	да	да
Ведущая функция – Master-Slave	да	да	да
Туннелирование NORDCON	только пассивно	да	да
Шлюз для подключения к промышленной сети Ethernet	Slave	Slave	Master

Если к преобразователю частоты со встроенным интерфейсом полевой шины на базе Ethernet (SK 550P) через системную шину подключаются и другие устройства, то они также могут быть опосредованно интегрированы в обмен данными через полевую шину, даже не имея собственного интерфейса полевой шины. Через один SK 550P может быть установлена связь с несколькими преобразователями частоты.

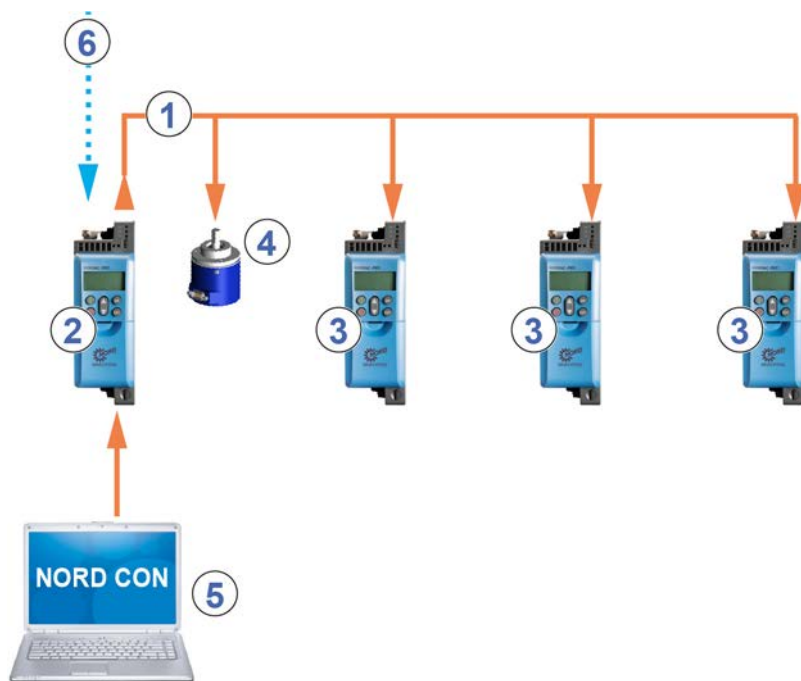


Рисунок 13: Пример установки системной шины NORD

Поз.	Описание
1	Системная шина NORD (полевая шина CAN)
2	Преобразователь частоты со встроенным интерфейсом полевой шины на базе Ethernet SK 550P
3	Преобразователи частоты SK 5x0P
4	Абсолютный энкодер CANopen
5	Компьютер NORDCON (ПК на базе Windows® с установленным на него ПО для управления и параметризации NORDCON)
6	Полевая шина

8.6.2 Абоненты системной шины NORD


К системной шине NORD в общей сложности можно подключить до 4 преобразователей частоты с относящимися к ним абсолютными энкодерами. Всем абонентам системной шины NORD должны быть назначены уникальные адреса (идентификатор узла Node ID). Адреса преобразователей частоты определяются в параметре **P515 [-01]** «*Настр. адреса CANbus*».

Адреса подключенных стандартных абсолютных энкодеров NORD настраиваются с помощью DIP-переключателя. Абсолютные энкодеры должны быть назначены непосредственно преобразователю частоты. Для этого применяется следующее уравнение:

$$\text{Адрес абсолютного энкодера} = \text{CAN-адрес преобразователя частоты} + 1$$

Составляется следующая матрица:

Устройство	ПЧ1	АЭ1	ПЧ2	АЭ2	...
Идентификатор узла Node ID (CAN-адрес)	32	33	34	35	...

На первом и последнем абоненте системной шины должен быть активирован согласующий резистор ( руководство преобразователя частоты). Скорость передачи по шине преобразователей частоты должна быть установлена "250 Кбод" (**P514** *Скорость CANbus*). Это также относится к подключенным абсолютным энкодерам.

8.6.3 Физическая структура

Стандарт	CAN
Кабель, характеристики	2x2, витая пара (Twisted Pair), экранированный, многожильный, сечение кабеля $\geq 0,25 \text{ мм}^2$ (AWG23), волновое сопротивление ок. 120 Ω
Длина шины	общая протяженность не более 20 м не более 20 м между двумя абонентами сети,
Структура	желательно линейная
Кабельные ответвления	допускаются (не более 6 м)
Оконечное сопротивление	120 Ω , 250 мВт с обоих концов системной шины (переключаемый через DIP-переключатель)
Скорость передачи в бодах	250 кбод

Подключение сигналов CAN_H и CAN_L производится через одну витую пару проводников. Подключение потенциала GND производится через другую пару проводников.



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 удается снизить – иногда существенно – потребление тока и получить значение коэффициента мощности, близкое к номинальному, даже в условиях неполной нагрузки, а также улучшить показатели энергопотребления.

Тем не менее, разрешается использовать настройки, отличные от заводских (= 100%), только в условиях, когда не требуется резкого изменения момента вращения. (Подробнее см. описание параметра (P219).)

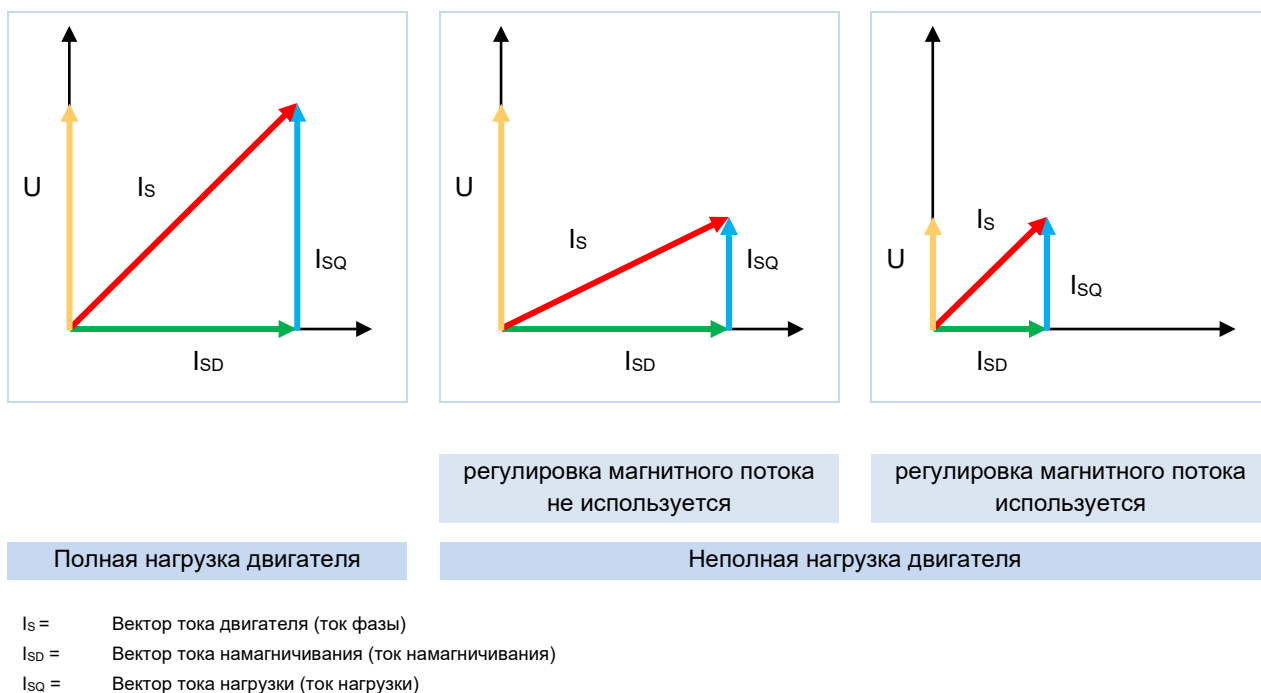


Рис. 14: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания

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 4.1 "Заводские установки"). Если для эксплуатации требуется характеристическая кривая 100 Гц, характеристики двигателя определяются с помощью специальных расчетов (📖 раздел 8.8.3 "Характеристическая кривая 100 Гц (только в преобразователях 400 В)").

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.

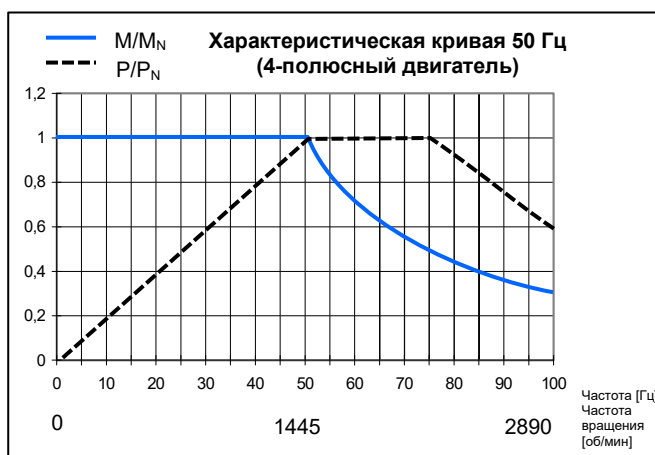


Рис. 15: Характеристическая кривая 50 Гц

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 115 В / 230 В

В устройствах 115 В производится удвоение входного напряжения для получения необходимого максимального выходного напряжения 230 В на устройстве.

Ниже приведены данные для обмотки двигателя 230В / 400 В. Эти значения относятся к двигателям класса IE1 и IE2. Необходимо учитывать, что эти данные могут незначительно отличаться из-за технологических допусков двигателей. Рекомендуется произвести измерение сопротивления подключенного двигателя с помощью преобразователя частоты (**P208 / P220**).

Двигатель (IE1) SK ..	Преобразователь частоты SK 5xxP-....	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	250-x23-	1,73	50	1365	1,3	230	0,25	0,79	Δ	39,9
71L/4	370-x23-	2,56	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Δ	22,85
80S/4	550-x23-	3,82	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Δ	15,79
80L/4	750-x23-	5,21	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Δ	10,49
90S/4	111-x23-	7,53	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Δ	6,41
90L/4	151-323-	10,3	50	1390	6,11	230	1,5	0,78	Δ	3,99
100L/4	221-323-	14,6	50	1415	8,65	230	2,2	0,78	Δ	2,78

1) в номинальной точке

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 5xxP-....	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
160M/4	112-340-	72,2	50	1455	20,9	400	11,0	0,85	Δ	1,08
160L/4	152-340-	98,1	50	1460	28,2	400	15,0	0,85	Δ	0,66
180MX/4	182-340-	122	50	1460	35,4	400	18,5	0,83	Δ	0,46
180LX/4	222-340-	145	50	1460	42,6	400	22,0	0,82	Δ	0,35

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)

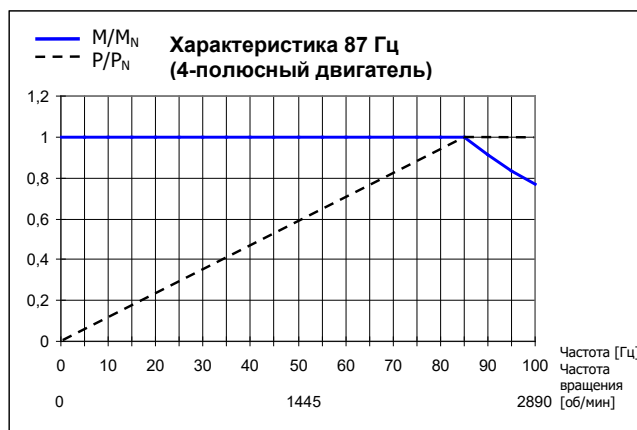


Рис. 16: Характеристика 87 Гц

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 5xxP-...	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
132S/4	112-340-	36,5	50	1450	20,0	230	5,5	0,8	Δ	0,72
132M/4	152-340-	49,6	50	1450	26,8	230	7,5	0,79	Δ	0,46
132MA/4	182-340-	60,6	50	1455	32,6	230	9,2	0,829	Δ	0,39
160MA/4	222-340-	72,2	50	1455	37	230	11	0,85	Δ	0,36

1) в номинальной точке

Двигатель (IE3) SK ..	Преобразователь частоты SK 5xxP-....	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	250-340-	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
132 SP/4	112-340-	35,8	50	1465	18,9	230	5,5	0,8	Δ	0,503
132 MP/4	152-340-	49,0	50	1460	27,3	230	7,5	0,77	Δ	0,381
160 SP/4	182-340-	59,8	50	1470	29,0	230	9,2	0,88	Δ	0,295
160 MP/4	182-340-	71,7	50	1465	35,5	230	11,0	0,85	Δ	0,262

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.

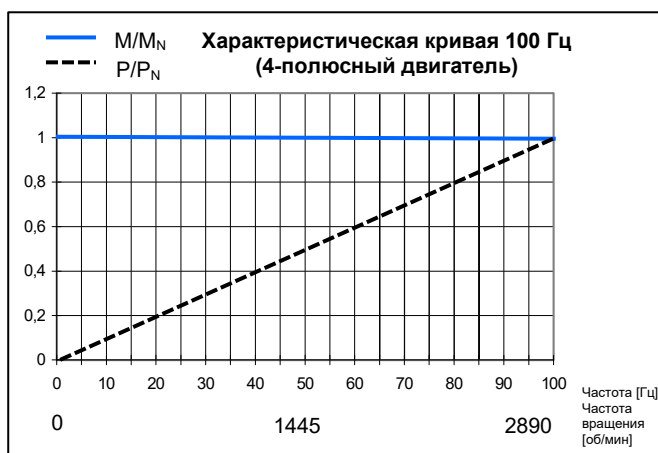


Рис. 17: Характеристическая кривая 100 Гц

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 5xxP-....	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]
63S/4	250-340-	0,90	100	2880	0,95	400	0,25	0,63	Δ	47,37
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
132MA/4	112-340-	35,49	100	2960	23,0	400	11,0	0,80	Δ	0,39

1) в номинальной точке


Двигатель (IE3) SK ..	Преобразователь частоты SK 5xxP-....	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	250-340-	0,59	100	2885	0,58	400	0,18	0,61	Δ	66,7
63 LP/4	250-340-	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
132 MP/4	112-340-	29,6	100	2970	18	400	9,2	0,82	Δ	0,381
160 SP/4	112-340-	35,3	100	2975	21	400	11	0,85	Δ	0,295
160 MP/4	152-340-	48,2	100	2970	27,5	400	15	0,86	Δ	0,262
160 LP/4	182-340-	59,4	100	2975	34,4	400	18,5	0,85	Δ	0,169
180 MP/4	222-340-	70,4	100	2985	40,6	400	22	0,85	Δ	0,101

1) в номинальной точке

2) Модельный ряд APAB

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

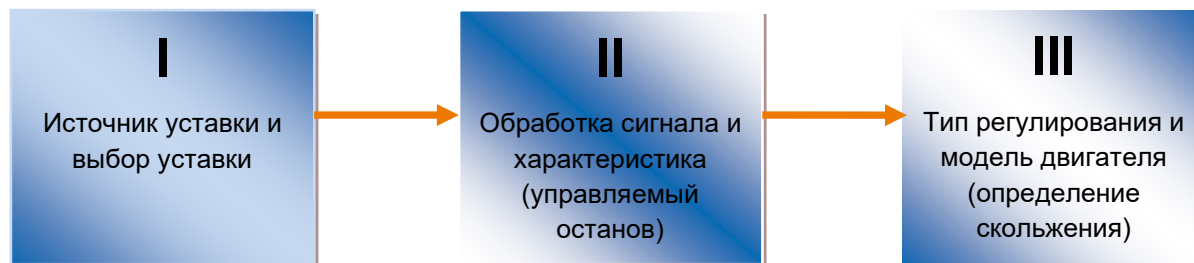
В следующей таблице представлены данные по нормированию стандартных уставок и текущих значений. Эти данные относятся к параметрам (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) или (P741).

Обозначение Уставки {функция}	Аналоговый сигнал		Сигнал шины					Абсолютное ограничение	
	Диапазон значений	Нормирование	Диапазон значений	макс. значение	Тип	100% =	-100% =		Нормирование
Уставка частоты {1}	0-10 В (10 В=100 %)	P104 ... P105 (мин - макс)	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f _{уст} [Гц]/P105	P105
Сложение частот {4}	0-10 В (10 В=100 %)	P410 ... P411 (мин - макс)	±200%	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f _{уст} [Гц]/P411	P105
Вычитание частот {5}	0-10 В (10 В=100 %)	P410 ... P411 (мин - макс)	±200%	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f _{уст} [Гц]/P411	P105
Максимальная частота {7}	0-10 В (10 В=100 %)	P411	±200%	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f _{уст} [Гц]/P411	P105
Значение ПИД {14}	0-10В (10 В=100 %)	P105* U _{AIN} [В]/10 В	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f _{уст} [Гц]/P105	P105
Ном. знач. ПИД рег. {15}	0-10 В (10 В=100 %)	P105* U _{AIN} [В]/10 В	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f _{уст} [Гц]/P105	P105
Граница моментного тока {2}	0-10 В (10 В=100 %)	P112* U _{AIN} [В]/10 В	0-100 %	16384	INT	4000h 16384	/	4000h * Момент [%] / P112	P112
Ограничение тока {6}	0-10 В (10 В=100 %)	P536* U _{AIN} [В]/10 В	0-100%	16384	INT	4000h 16384	/	4000h * Ограничение тока [%] / P536 * 100 [%]	P536
Время рампы {49}									
Время разгона {56}	0-10 В (10 В=100 %)	P102 / P103 U _{AIN} [В]/10 В	100 %	32767	INT	7FFFh 32767	/	P102 / P103 Уставка шины / 4000h	P102 / P105
Время замедления {57}									
Текущие значения {функция}									
Мгновенная частота {1}	0-10 В (10 В=100 %)	P201* U _{AOut} [В]/10 В	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f [Гц]/P201	
Текущая скорость {2}	0-10 В (10 В=100 %)	P202* U _{AOut} [В]/10 В	±200%	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * n [об/мин]/P202	
Ток {3}	0-10 В (10 В=100 %)	P203* U _{AOut} [В]/10 В	±200%	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	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	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * I _q [А]/(P112)*100 / √((P203) ² -(P209) ²)	
Вед. значение setpoint frequency {19} ... {24}	0-10 В (10 В=100 %)	P105* U _{AOut} [В]/10 В	±100 %	16384	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * f [Гц] / P105	
Скорость энкодера {22}	/	/	±200%	32767	INT	4000h 16384	C000h -16385	4000h * n [об/мин] / (P201 * 60с / число пар полюсов)	

Таблица 21: Нормирование уставок и текущих значений (выбор)

8.11 Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот)

Используемые в параметре <v>T - Parameter bei Soll-Ist-Verarbeitung</v> 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 22: 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»).

Приблизительная начальная температура двигателя определяется путем измерения сопротивления обмотки статора. Начиная с версии программного обеспечения V 1.4 R0 время измерения может быть настроено при помощи параметра P336 «Режим идент.поз.».

В заводских установках данная функция бездатчикового контроля неактивна. Для ее активации используется настройка функции «Квадр ток двигателя» (параметр P535 ≠ «0»).

9 Информация по техническому обслуживанию и уходу

9.1 Инструкции по техническому обслуживанию

При правильной эксплуатации преобразователи частоты NORD *не требуют технического обслуживания* (раздел 7 "Технические характеристики").

Эксплуатация в условиях с высоким содержанием пыли

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

Длительное хранение

Информация

Климатические условия длительного хранения

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

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

В противном случае возможно повреждение устройства.

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 Обозначения

AI (AIN)	Аналоговый вход	I/O	Ввод - вывод (вход / выход)
AO (AOUT)	Аналоговый выход	ISD	Ток возбуждения (один из видов векторного регулирования)
BW	Тормозной резистор	Название	Светодиодный индикатор
DI (DIN)	Цифровой вход	СДПМ	Синхронный двигатель с постоянными магнитами
DO (DOUT)	Цифровой выход	S	Защищенный параметр, P003
E/A	Вход / выход	SH	Функция «Безопасный останов»
EEPROM	Постоянное запоминающее устройство	ПО	Версия программного обеспечения, P707
ЭДС	Электродвижущая сила (напряжение индукции)	TI	Техническая информация или спецификация (спецификация на вспомогательное оборудование NORD)
ЭМС	Электромагнитная совместимость		
УЗО	Устройство защитного отключения		
ПЧ	Частотный преобразователь		

Предметный указатель

μ

μSD функции (P550) 194

б

6040 Слово управл. (P028) 93

6041 Слово статуса (P029) 93

6042 Уставка частоты (P020) 91

6043 Уставка скор. (P021) 91

6044 Уставка контр. (P022) 91

6046 Скорость (P023) 92

6048 Проф. Замедл. (P066) 102

6048 Ускорение (P024) 92

6049 замедление (P025) 92

604A Быстр.останов. (P026)..... 92

6053 Уставка в проц. (P027)..... 92

605D Режим остановки (P030)..... 93

6060 Режим работы (P031) 94

6061 Реж. упр. Дис. (P032)..... 94

6063 & 6064 Акт. Позиция (P046) 96

6065 & 6066 След. Ош. (P047)..... 97

6067 & 6068 Окно позиц. (P048) 97

606B & 606C & 6069 Уставка скор. (P062)
..... 101

606D & 606E Окно скор. (P063)..... 101

606F & 6070 Порог скор. (P064)..... 102

6071 Уставка момента (P033)..... 94

6077 Д. Знач Моментa (P073) 103

6078 Д. знач. Тока (P074)..... 103

6079 DC звено напр. (P075)..... 103

607A Уставка позиции (P049) 97

607C Возвр. Смещение (P061) 101

607E Полярность (P050) 97

607F Макс. про Скор. (P051) 98

6081 Профиль скор. (P052)..... 98

6083 Проф. Ускор (P065)..... 102

6085 qStop замедл. (P067) 102

6086 Тип движения (P053) 98

6087 Рампа момента (P076) 103

608A Поз. Габариты (P055)..... 98

6091 Перед. число (P056) 99

6092 Пост.подача (P057)..... 99

6098 Метод возвр. (P058)..... 99

6099 Скорости возвр. (P059)..... 100

609A Ускор. возвр. (P060)..... 101

60FD Цифр. входы (P034) 95

60FE Цифр. выходы (P035)..... 96

60FF Уставка скор. (P072) 102

С

CAN-ID..... 270

CANopen 268

Change Password (P005)..... 90

ControlBox 69

COS(phi) (P206) 116

D

device id (P780) 217

digit inputs (P420)..... 156

E

EN 55011 257

EN 61000 260

EN 61800-3..... 257

H

High Resistance Grounding..... 52

HTL энкодер..... 66

K

KTY84-130..... 79

L

Lim моментного тока (P314) 128

Lim ослабления потока (P320) 130

M

Master-Slave..... 174

Multi I/O 69

N

NORD

Системная шина 268

P

ParameterBox 69

POSICON 201

P-фактор момента (P111)..... 111

S

SK CI1- 42

<p>SK CI5-42</p> <p>SK CO1-43</p> <p>SK CO5-43</p> <p>SK CU5-MLT70</p> <p>SK DCL-41</p> <p>T</p> <p>TTL энкодер66</p> <p>V</p> <p>V/C Аналог (P405)150</p> <p>V/C Аналоговый вход (P709).....205</p> <p>V/C Аналоговый выход (P710).....205</p> <p>W</p> <p>Watchdog(самоконтр.)166</p> <p>A</p> <p>Абсол. min частота (P505).....177</p> <p>Авт.подмагничивание (P219)120</p> <p>Автоматическая регулировка магнитного потока.....271</p> <p>Автоматический пуск (P428)161</p> <p>Адрес USS (P512)179</p> <p>Активное R статора (P208)116</p> <p>Б</p> <p>Базовые параметры78, 104</p> <p>Биты на вых шине (P482).....172</p> <p>Блок задания параметров.....69</p> <p>Блок управления69</p> <p>Блокировки включения237</p> <p>Быстр. стоп при сбое (P427)160</p> <p>В</p> <p>Ведущая функция174</p> <p>векторного регулирования121</p> <p>Векторное управление по току121</p> <p>Вентилятор68</p> <p>Вентиляция.....31</p> <p>Версия базы данных (P742).....213</p> <p>Версия опций (P745).....215</p> <p>Версия ПО (P707)203</p> <p>Внеш. Упр.устройства (P120).....113</p> <p>Вопросы и ответы</p> <p style="padding-left: 20px;">Неисправности239</p> <p>Вращающий момент (P729)208</p> <p>Время DC торможения (P110)110</p> <p>Время быстрого стопа (P426)160</p> <p>Время возбуждения (P558).....199</p>	<p>Время замедления (P103).....105</p> <p>Время опереж. буста (P216).....119</p> <p>Время перекл.CFC-Inj (P337)137</p> <p>Время под питанием (P714).....206</p> <p>Время работы (P715).....207</p> <p>Время разгона (P102)104</p> <p>Время реакц. тормоза (P107).....108</p> <p>Время самоконтроля (P460).....166</p> <p>Время х.х DC тормож. (P559).....199</p> <p>Время цикла CAN (P552)196</p> <p>Встраиваемый31</p> <p>Вход термистор (P425)160</p> <p>Входное напряжение (P728)208</p> <p>Входной дроссель42</p> <p>Выбор инд. величины (P001)88</p> <p>Выбор уставки ПЛК (P351)140</p> <p>Высота установки.....241</p> <p>Выходной дроссель43</p> <p>Г</p> <p>Гистерезис вых шины (P483)173</p> <p>Гистерезис Цвых. (P436)166</p> <p>Глубина модуляции (P218).....120</p> <p>Граница момент. тока (P112)111</p> <p>Группа меню83</p> <p>Д</p> <p>Данные двигателя72, 114, 223, 233, 273, 277</p> <p>Датчик температуры79</p> <p>Действ знач шины (P543)192</p> <p>Действительный ток (P719).....207</p> <p>Декларация соответствия стандартам ЕС257</p> <p>Диапазон U питания (P747).....215</p> <p>Диапазон регулирования</p> <p style="padding-left: 20px;">1/10.....273, 275, 277</p> <p>Дин.И-упр. CFC-Inj (P341).....138</p> <p>Динамический буст (P211).....117</p> <p>Динамическое торможение37</p> <p>Директива об электромагнитной совместимости257</p> <p>Директивы по электромонтажу47</p> <p>Дисплей управления69</p> <p>Длит знач ПЛК (P356)141</p> <p>Длительное хранение241</p> <p>Дополнительные параметры.....174</p>
---	--

Допуски UL / cUL	244	Комплект поставки	16
Дроссель.....	41	Компьютер NORDCON.....	269
Дроссель двигателя.....	43	Контр. Нагруз. Зад. (P528).....	186
Дроссель промежуточной цепи	41	Контр. Нагруз. Макс. (P525).....	184
З		Контр. Нагруз. Мин. (P526).....	186
Заводская табличка	72	Контр. Нагруз. Част. (P527)	186
Заводские установки (P523)	184	Контроль вх. напряж. (P538)	189
Задерж. мех. тормоза (P114).....	113	Контроль вых. напряж. (P539).....	190
Задержка вкл/выкл (P475).....	168	Контроль нагрузки.....	195
Задержка скольжения (P328).....	133	Контроль нагрузки (P525 ... 529)	185
Зат. кол. СДПМ векторн. (P245)	125	Контроль температуры двигателя.....	79
Знаки CE	257	Конфигурация опций (P744).....	214
Знач. вед. функции (P502)	174	Копирование набора параметров (P101)	104
Значения BusIn (P740).....	212	Коэфф исп. двигателя [%]	210
Значения BusOut (P741).....	213	Коэфф исп. тормоза (P737).....	210
И		Коэфф. ISD ctrl. (P213)	118
Идент.старт.поз.вала (P330).....	134	Коэфф. индикации (P002)	89
Идентификация двиг. (P220)	122	Коэфф. энкодера (P326).....	132
Идентификация параметров.....	122	Коэффициент Д-рег. (P415).....	152
Имя ПЧ (P501).....	174	Коэффициент I2t двигателя (P533)	187
Инд знач ПЛК (P360).....	141	Коэффициент И-рег. (P414)	151
Индикация рабочего режима (P000)	88	Коэффициент полезного действия....	32, 241
Индуктивность СМПМ (P241).....	123	Краткое руководство	78
Инкрементн. энкодер (P301)	127	Л	
Инкрементный энкодер	66	Линейная характеристика U/f.....	121
Интегр знач ПЛК (P355).....	140	М	
Интернет	283	Макс. частота AI 1/2 (P411)	151
Информация.....	202	Максимальная частота (P105)	106
И-рег. моментн. тока (P313).....	128	Массив фикс.частот (P465)	167
И-рег. ослаб. потока (P319)	129	Масштаб. ан. вых (P419)	155
И-рег. тока потока (P316)	129	Масштабирование Цвых. (P435).....	165
И-регулятор скорости (P311)	128	Метка	171
Ист. управл. по сети (P509).....	178	Метод управления (P300).....	126
Источник уставки (P510).....	179	Механическ. мощность (P727)	208
К		Мин частота ПИД-рег. (P466).....	167
Кабель двигателя	43	Мин. исп. торм.прерывателя (P554).....	197
Кабельный канал	31	Мин. частота AI 1/2 (P410).....	150
Карта памяти microSD	64	Минимальная конфигурация.....	78
Карта памяти SD	64	Минимальная частота (P104).....	105
Квадр ток двигателя (P535)	188	Момент инерции СМПМ (P246).....	125
Код супервизора (P003)	89	Моментный ток (P720)	207
Код типа	29, 30	Мониторинг нагрузки.....	195
Количество импульсов на оборот	65	Моточасы посл.ош-ка (P799).....	217
Компенс. скольжения (P212).....	118		

Н	Ош-ка цепи пост.тока (P705)..... 203
Набор параметров (P100)..... 104	П
Набор параметров (P731).....209	Параметр DS402 91
Напр. ЭДС СДПМ (P240)..... 123	Параметры характеристической кривой 114, 223, 233
Направление вращения 190	Параметры. Ошибка (P706) 203
Напряжение (P722).....208	Пароль (P004)..... 90
Напряжение CFC-Inj. (P338) 138	Перегрев 223
Напряжение DC-link (P736).....210	Перегрузка по току 187
Напряжение -q (P724).....208	Перегрузка по току (P537) 189
Напряжение. Ошибка (P704)203	Перекл част V/f СДПМ (P247) 125
Напряжение-d (P723).....208	Перекл.частота (P331)..... 135
Настр. адреса CANbus (P515)181, 270	Перекл.частота гист. (P332)..... 135
Настройка AI: 0% (P402)..... 147	Перенапряжение 225
Настройка AI: 100% (P403) 148	Пиковый ток СМПМ (P244)..... 125
Настройка устройства для подключения по схеме IT51	ПИ-регулятор..... 254
Настройка характеристической кривой ...118	П-ком-т ПИД-рег-ра (P413)..... 151
Ном. знач. ПИД рег. (P412)..... 151	Подключение к источнику постоянного тока 54
Ном. Напряжение (P204)..... 115	Подключение промежуточного контура 54
Номинальная мощность (P205)..... 116	Подключение энкодера 65
Номинальная скорость (P202)..... 115	Подхват част. вращ. (P520)..... 183
Номинальная точка	Подъемный механизм с тормозом 108
50 Гц275	Помехоустойчивость..... 260
Номинальная частота (P201)..... 115	Помехоэмиссия 260
Номинальный ток (P203)..... 115	пониженная выходная мощность 263
Нормирование уставок / текущих значений 212, 213, 279	Порядок фаз (P583) 200
О	Посл. расш.ошибка (P752) 217
Обработка текущих значений частоты280	Последняя ошибка (P701)..... 202
Обработка уставки.....252	Последняя ошибка (P703)..... 202
Обработка уставок частоты280	Потери тепла 32
Огранич. тока поля (P317)..... 129	Потеря параметра..... 226
Ограничение мощности.....263	Потокоцепление (P730) 209
Ограничение тока (P536)..... 188	Потребл. мощность (P726)..... 208
Опереж. по моменту (P214) 118	Потребление энергии (P712) 206
Опережение бустера (P215) 119	П-рег. моментн. тока (P312) 128
Откл.энкодера СМПМ (P334)..... 136	П-рег. ослаб. потока (P318)..... 129
Отключение в результате перенапряжения37	П-рег. тока потока (P315)..... 129
Оффсет подхвата (P522) 184	П-регулятор Клампера (P555)..... 198
Ошибка скольжения (P327)..... 132	П-регулятор скорости (P310)..... 128
Ошибка шины (P700).....202	Пред откл по моменту (P534)..... 187
ошибки238	Предупреждение 24
Ошибки219	Предупреждения 219, 233
	Преобразователь ID (P743)..... 213

Причина остановки (P700)	202	Сост-е циф.вых. (P711).....	206
Пропуск. диапазон 1 (P517)	182	Состояние CANopen (P748)	216
Пропуск. диапазон 2 (P519)	182	Состояние Dig.In. (P708).....	204
Пропуск. частота 1 (P516)	181	Состояние опций (P746)	215
Пропуск. частота 2 (P518)	182	Состояние при поставке	78
Протяж.ошибка.....	219	Состояние шины через ПЛК (P353).....	140
Профиль привода (P551)	195	Список двигателей (P200).....	114
Прямое подключение к источнику постоянного напряжения.....	54	Среды.....	257
Р		Стандарт на изделие	257
Рабочее состояние	219	Стандартное исполнение	16
Размер	33	Статистика ошибок (P750).....	216
Разъем управления	56	Статический буст (P210).....	117
Рассогл ан вых (P417).....	152	Статус ПЛК (P370).....	141
регулирования по lsd.....	121	Суммарные токи.....	57
Регулятор процесса.....	167, 254	Счетчик статист. (P751).....	217
Реж.контр.нагр. (P529)	187	Т	
Режим AI (P401)	144	Таймаут сообщения (P513)	180
Режим идент.поз (P336)	137	Тек коэф.об.связСМПМ (P333)	136
Режим направл. вращ. (P540).....	190	Текущая ошибка (P700)	202
Режим сохр. параметр. (P560).....	199	Текущая скорость (P717).....	207
Режим торможения (P108).....	109	Текущая уст. частот (P718)	207
Режим фикс.частоты (P464).....	167	Текущая частота (P716).....	207
Реле температуры	37	Текущее предупред. (P700)	202
С		Текущее рабочее состояние (P700)	202
Сброс ошибки (P506).....	177	Текущие значения	212, 213, 279
Светодиодная индикация.....	220	Текущие ошибки DS402 (P700).....	202
Сглаж. кривой разг. (P106).....	107	Текущий cos(phi) (P725).....	208
Сглаж. осциллогр. (P217).....	119	Температура (P739).....	211
Сетевой дроссель.....	41, 42	Теплопотери	32
Сеть HRG.....	52	Технические характеристики 31, 48, 241, 282	
Сеть IT	51	Техническое обслуживание.....	282
Синх.пуск СМПМ (P342)	139	Тип торм. резистора (P557).....	198
скалярного регулирования.....	121	Ток DC торможения (P109).....	110
Скорость CANbus (P514).....	181, 270	Ток потокосцепления (P721)	207
Скорость USS (P511).....	179	Ток утечки	51, 241
Скорость энкодера (P735).....	210	Ток фазы U (P732).....	209
Соединение обмоток (P207)	116	Ток фазы V (P733).....	209
Сообщения	219	Ток фазы W (P734).....	209
Блокировка включения ,	237	Ток холостого хода (P209).....	117
Ошибка.....	223	Ток.фильтр CFC-Inj. (P340)	138
Предупреждение	233	Толчковая частота (P113)	112
Сообщения об ошибках.....	223	Тормозной прерыватель	37
Сообщения об ошибке	219	Тормозной резистор	37, 244
		Тормозной резистор (P556).....	198

Точка измерений	Функция Pot Box (P549)	194
50 Гц	Функция контроля	
Точность подхвата (P521)	Температура двигателя	79
Траектория ПИ регул. (P416)	Функция цифр.выхода (P434).....	163
Туннелирование через системную шину ...	Функция энкодера (P325)	131
У	Х	
Угол индукт. СДПМ (P243)	Характеристики	12
Угол погреш.CFC-Inj. (P221)	Характеристики двигателя	275
Упр. значением АО (P542)	Характеристики устройств.....	12
Управляющее напряжение	Хранение.....	241, 282
Управляющие клеммы	Ц	
Усил.PLL CFC-Inj. (P339).....	Циклы включения	241
Условное обозначение	Ч	
Уст. Цифр.Вых. (P541).....	Частота ШИМ.....	241
Уставка вел PLC (P553).....	Частота ШИМ (P504).....	176
Уставка по сети (P546)	Частота. Ошибка (P702)	202
Уставки.....	Чувствительность тормоза (P321).....	130
Устройство защитного отключения FI.....	Ш	
Утилизация	Шин Входы в битах (P480)	169
Ф	Шин Выходы в битах (P481).....	170
Факт. частота имп. (P765)	Шина вед. функции (P503)	175
Фиксированная частота 1 (P429).....	Шина Параметры	218
Фиксированная частота 2 (P430).....	Шинный узел.....	270
Фиксированная частота 3 (P431).....	Шлюз	71
Фиксированная частота 4 (P432).....	Э	
Фиксированная частота 5 (P433).....	Электрические характеристики.....	28, 244
Фильтр AI (P404)	Энергия тормозн.резист. (P713)	206
Функциональность ПЛК (P350)	Энергоэффективность	241, 271
Функция AI (P400)	Энкодер	65
Функция АО (P418)		

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