



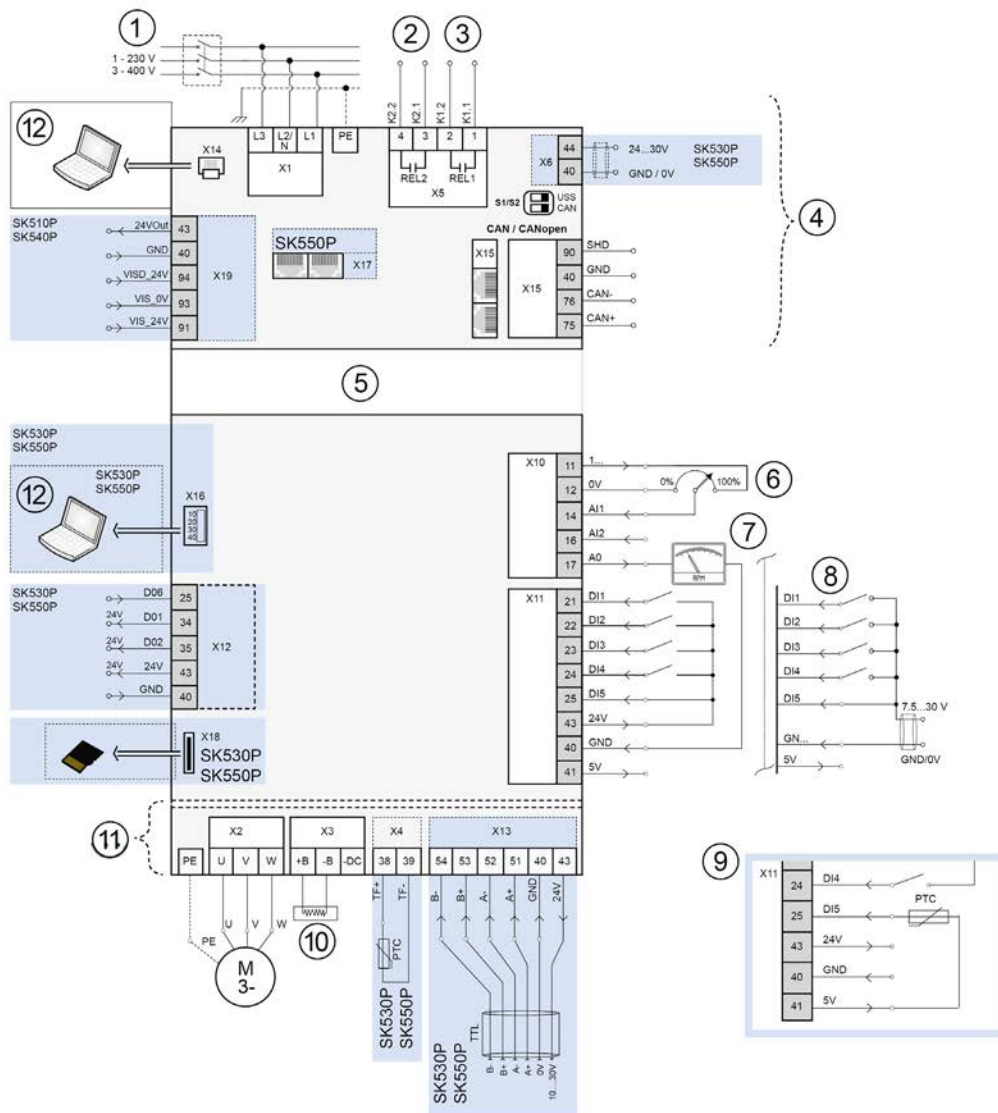
BU 0600 – ru

NORDAC PRO (SK 500P)

Руководство по эксплуатации и монтажу



Схема электрических соединений



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

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.

Документация

Наименование:	BU 0600	
№ по каталогу:	6076007	
Серия:	NORDAC <i>PRO</i>	
Модельный ряд:	SK 500P, SK 510P, SK 530P, SK 550P	
Типы устройств:	SK 5xxP-250-123- ... SK 5xxP-221-123-	(0,25 ... 2,2 кВт, 1~ 230 В, выход: 3~ ...230 В)
	SK 5xxP-250-340- ... SK 5xxP-222-340-	(0,25 ... 22 кВт, 3~ 400 В, выход: 3~ ...400 В)

Список версий

Название, Дата	Номер заказа	Версия встроенного 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"> • Обновлен раздел «Нормы и допуски» • Обновлена декларация соответствия ЕС • Добавлены данные 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 • Идентификация позиции вала 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
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 УКСА • Исправления общего характера • Добавлены указания по утилизации

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	10
1.1	Характеристики устройств	11
1.2	Поставка	14
1.3	Комплект поставки	14
1.4	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию	16
1.5	Используемые условные обозначения	21
1.6	Предупреждения на устройстве	22
1.7	Нормы и допуски	23
1.7.1	Допуски UL и CSA	23
1.8	Код типа устройства / условные обозначения	26
1.8.1	Заводская табличка	27
2	Сборка и установка	29
2.1	Монтаж преобразователя частоты	30
2.2	Комплект ЭМС	32
2.3	Тормозной резистор (BW).....	35
2.3.1	Электрические характеристики тормозных резисторов.....	36
2.3.2	Контроль нагрузки на тормозной резистор	38
2.3.2.1	Контроль с помощью реле температуры	38
2.3.2.2	Программный контроль по измерению силы тока	38
2.4	Дроссели	39
2.4.1	Сетевой дроссель	39
2.4.1.1	Сетевой дроссель SK CI5	40
2.4.2	Дроссель двигателя SK CO5	41
2.5	Подключение электричества	42
2.5.1	Описание подключений	43
2.5.2	Директивы по электромонтажу	45
2.5.3	Электрическое подключение силового блока	46
2.5.3.1	Электромеханический тормоз	48
2.5.3.2	Подключение к источнику питания (PE, L1, L2/N, L3)	48
2.5.3.3	Кабель двигателя	50
2.5.3.4	Тормозной резистор (B+, B-)	51
2.5.3.5	Прямое подключение к шине постоянного тока (B+, DC-)	51
2.5.4	Электрическое подключение блока управления	53
2.6	Инкрементный энкодер	62
2.7	Вентилятор	63
2.7.1	Снятие вентилятора	63
2.7.2	Установка вентилятора	63
3	Опции	64
3.1	Обзор дополнительных модулей	64
3.2	ControlBox SK TU5-CTR	66
3.2.1	Кнопки управления	66
3.2.2	Дисплей	67
3.2.2.1	Индикация	67
3.2.2.2	Эксплуатация	68
3.2.2.3	Индикация состояния	68
3.2.3	Управление	69
3.2.4	Параметризация	70
3.3	Сложение и вычитание частот через модули управления	72
3.4	Подключение нескольких устройств к одному устройству параметризации	72
4	Ввод в эксплуатацию	73
4.1	Заводские установки	73
4.2	Выбор режима для регулирования двигателя	75
4.2.1	Описание режимов регулирования (P300).....	75
4.2.2	Параметры настройки регулятора	77
4.2.3	Регулирование двигателя при вводе в эксплуатацию	78
4.3	Минимальная конфигурация разъемов управления	79
4.4	Датчики температуры.....	80

5	Параметр	82
5.1	Обзор параметров.....	86
5.1.1	Индикация рабочего режима	89
5.1.2	Параметр DS402.....	91
5.1.3	Базовые параметры	105
5.1.4	Данные двигателя / параметры характеристической кривой	114
5.1.5	Параметры регулировки.....	127
5.1.6	Управляющие клеммы.....	139
5.1.7	Дополнительные параметры	172
5.1.8	Позиционирование	198
5.1.9	Информация.....	198
6	Отображение информации о состояниях	214
6.1	Представление сообщения	215
6.2	Сообщения	218
7	Технические характеристики	232
7.1	Общие характеристики	232
7.2	Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности	233
7.3	Электрические характеристики	235
7.3.1	Электрические характеристики 230 В	235
7.3.2	Электрические характеристики 400 В	237
8	Дополнительная информация	240
8.1	Обработка уставки	240
8.2	Процессный регулятор.....	242
8.2.1	Примеры применения процессного регулятора	243
8.2.2	Настройки параметров процессного регулятора.....	244
8.3	Электромагнитная совместимость ЭМС	245
8.3.1	Общие определения.....	245
8.3.2	Оценка ЭМС.....	245
8.3.3	ЭМС устройств.....	246
8.3.4	Декларации соответствия	249
8.4	Пониженная выходная мощность	251
8.4.1	Повышенные тепловые потери, обусловленные пульсовой частотой.....	251
8.4.2	Снижение устойчивости к перегрузкам по току в зависимости от времени	252
8.4.3	Снижение устойчивости к перегрузкам по току в зависимости от выходной частоты.....	253
8.4.4	Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения	255
8.4.5	Зависимость выходного тока от температуры радиатора	255
8.5	Эксплуатация с устройством защитного отключения.....	255
8.6	Системная шина NORD	256
8.6.1	Описание	256
8.6.2	Абоненты системной шины NORD	258
8.6.3	Физическая структура.....	258
8.7	Возможности оптимизации энергоэффективности.....	259
8.8	Характеристики двигателя — характеристические кривые (асинхронные электродвигатели).....	260
8.8.1	Характеристическая кривая 50 Гц	260
8.8.2	Характеристика 87 Гц (только в преобразователях 400 В)	262
8.8.3	Характеристика 100 Гц (только в преобразователях 400 В)	263
8.9	Характеристики двигателя — характеристические кривые (Синхронные электродвигатели).....	265
8.10	Нормирование уставки / текущего значения	267
8.11	Определение порядка обработки уставки и действительного значения (частоты)	268
9	Информация по техническому обслуживанию и уходу	269
9.1	Инструкции по техническому обслуживанию	269
9.2	Инструкции по сервисному обслуживанию	270
9.3	Утилизация	271
9.3.1	Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии.....	271
9.3.2	Утилизация за пределами Германии	271
9.4	Обозначения	272

Перечень иллюстраций

Рис. 1: Монтажные расстояния.....	29
Рисунок 2: Преобразователь частоты с цокольным тормозным резистором SK BRU5-.....	35
Рисунок 3: Схема подключения к источнику постоянного тока	52
Рис. 4: Структура меню блока управления	71
Рис. 5: Заводская табличка двигателя.....	74
Рис. 6: Подробное описание параметра	85
Рисунок 7: Обработка уставки	241
Рис. 8: Блок-схема работы процессного регулятора	242
Рис. 9: Рекомендации по электромонтажу.....	248
Рис. 10: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой	251
Рис. 11: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения	255
Рис. 12: Пример установки системной шины NORD	257
Рис. 13: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания	259
Рисунок 14: Характеристическая кривая 50 Гц.....	260
Рис. 15: Характеристика 87 Гц.....	262
Рис. 16: Характеристика 100 Гц.....	263

Перечень таблиц

Таблица 1: Список версий.....	4
Табл. 2: Обзор характеристик устройств	13
Табл. 3: Знаки опасности на изделии.....	22
Таблица 4: Нормы и допуски	23
Таблица 5: Технические характеристики цокольного тормозного резистора SK BRU5-... ..	36
Таблица 6: Технические характеристики резистора на шасси SK BR2-... ..	36
Таблица 7: Технические характеристики реле температуры в тормозных резисторах	37
Таблица 8: Параметры подключения со стороны сети X1	46
Таблица 9: Параметры подключения со стороны двигателя X2, X3.....	47
Табл. 10: Цвет и расположение контактов в инкрементных энкодерах TTL/HTL от NORD.....	62
Табл. 11: ЭМС – сравнение EN 61800-3 и EN 55011.....	246
Таблица 12: Максимальная длина экранированного кабеля для соблюдения пороговых значений и ЭМС	247
Табл. 13: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3.....	248
Табл. 14: Перегрузка по току в зависимости от времени.....	252
Таблица 15: Перегрузка по току в зависимости от частоты ШИМ и выходной частоты.....	254
Таблица 16: Нормирование уставок и текущих значений (выбор).....	267
Табл. 17: Обработка уставки и действительного значения на преобразователе.....	268

1 Общая информация

В преобразователях применяется метод бездатчикового управления по вектору тока с широкими возможностями настройки. В сочетании с соответствующими моделями двигателей, обеспечивающими постоянное оптимальное соотношение напряжения и частоты, это позволяет осуществлять управление всеми соответствующими, предназначенными для работы с преобразователями, асинхронными трехфазными электродвигателями, а также синхронными электродвигателями с постоянными магнитами (IE4, IE5+). Благодаря этому приводная система получает такие преимущества, как максимальные моменты двигателя во время пуска и при перегрузке, а также постоянную частоту вращения.

Диапазон мощности составляет 0.25 kW - 22 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


Характеристики дополнительного оснащения могут отличаться от указанных 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 (TI ...).


Информация






Начиная с версии 1.3R0 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 ..	500P/510P	530P	550P	Дополнительная информация
Руководство	BU 0600			
Условные обозначения				
x =	доступно		- =	недоступно
			O =	в качестве опции
Бездатчиковое управление вектором 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 тока/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	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 платы управления	x	x	x ²⁾	Для обмена данными через шину необходимо дополнительное питание.

Характеристика SK ..	500P/510P	530P	550P	Дополнительная информация
Руководство	BU 0600			
Условные обозначения				
x =	- =		O =	
доступно		недоступно		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"
Предварительно заданные значения параметров по умолчанию	x	x	x	(раздел 5)
4 переключаемых набора параметров	x	x	x	
Настройка параметров с помощью программного обеспечения NORDCON-Software, NORDCON APP или внешнего блока настройки параметров SK ...-3H / -3E через разъем RJ12	x	x	x	
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
Энергосберегающая функция (автоматическое изменение интенсивности намагничивания по нагрузке)	x	x	x	(раздел 8.7)

Характеристика SK ..	500P/510P	530P	550P	Дополнительная информация
Руководство	BU 0600			
Условные обозначения				
x =	доступно		- =	недоступно
			O =	в качестве опции
Последняя набл.	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	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 с гальванической развязкой ¹⁰⁾	–	1	1	
Съемная панель управления (SK TU5-CTR)	O	O	O	(раздел 3.2)
Расширение функционала с помощью управляемых входов SK CU5-... ¹¹⁾	-	x	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: STO и SS1- t, одноканальный, встроенный
- 6) для регулирования частоты вращения и/или позиционирования (POSICON)
- 7) Макс. длина 10 м для АСД и СДПМ
- 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

Табл. 2: Обзор характеристик устройств

1.2 Поставка

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

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

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

1.3 Комплект поставки

ВНИМАНИЕ

Повреждение устройства

Использование неразрешенного вспомогательного и дополнительного оборудования, например оборудования для устройств других серий, 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:

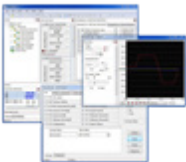




- IP20
- встроенный тормозной прерыватель
- встроенный сетевой фильтр с защитой от электромагнитных помех для предельной кривой A1, категории C2
- заглушка для разъема технологического модуля
- крышка для управляющих клемм
- стандартная экранирующая пластина для разъемов управления (установленная)
-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

Дополнительное оснащение

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 или устройства с дефектным или поврежденным корпусом или отсутствующими защитными крышками или панелями. В противном случае существует опасность получения тяжелых или смертельно опасных травм вследствие поражения электрическим током или разрушения электрических компонентов, например, мощных электролитических конденсаторов.

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

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

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

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

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

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

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

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

Все работы по транспортировке, установке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию устройства должны выполнять квалифицированные специалисты (обязательно соблюдать стандарты IEC 364, CENELEC HD 384, DIN VDE 0100, IEC 664 или DIN VDE 0110 и местные правила техники безопасности). В частности, необходимо соблюдать общие и национальные требования норм по установке и технике безопасности при работе с высоковольтными системами (к примеру, VDE), а также правила, относящиеся к правильному использованию инструментов и средств индивидуальной защиты.

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

Более подробная 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 соответствии с требованиями гармонизированных стандартов, перечисленных в декларации соответствия.

а. 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).

б. Дополнение: Использование по назначению за пределами Европейского Союза

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

4. 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).

Оснащение, поиск неисправностей и ввод в эксплуатацию

При работе с оборудованием, находящимся под напряжением, соблюдать действующие национальные правила по технике безопасности и охране труда.

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

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

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 и таким образом нанести травмы разной степени тяжести.

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

Эксплуатация

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

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

Некоторые настройки позволяют автоматически запускать устройство или 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 и таким образом нанести травмы разной степени тяжести.

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

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

Обслуживание, эксплуатация и вывод из эксплуатации

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

Утилизация

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

6. Взрывоопасная среда (ATEX)

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

1.5 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
	<p>DANGER</p> <p>300 с</p>	<p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <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 прочитайте руководство!</p>
	<p>HOT SURFACE</p>	<p style="text-align: center;">ОСТОРОЖНО</p> <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 касания.
		<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <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.

Табл. 3: Знаки опасности на изделии

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	
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

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

Все устройства имеют защиту от перегрузки двигателя.

((раздел 7.3 "Электрические характеристики"))

Наклеиваемые таблички с дополнительными указаниями и предупреждениями

Таблички, прилагаемые к устройству и перечисленные в разделе 1.3 "Комплект поставки", должны быть размещены на видном месте в непосредственной близости от оборудования.

Условия UL / CSA согласно отчету

Information

- "Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with 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 240Vac or 277Vac.
-

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" (240V for 1-phase models or 480V for 3-phase models), "When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and _____ Volts", as listed in ¹⁾
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".
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 "

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:



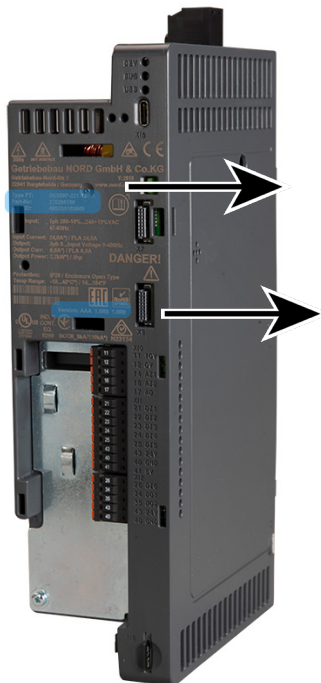
Преобразователи частоты



Дополнительные модули

1.8.1 Заводская табличка

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



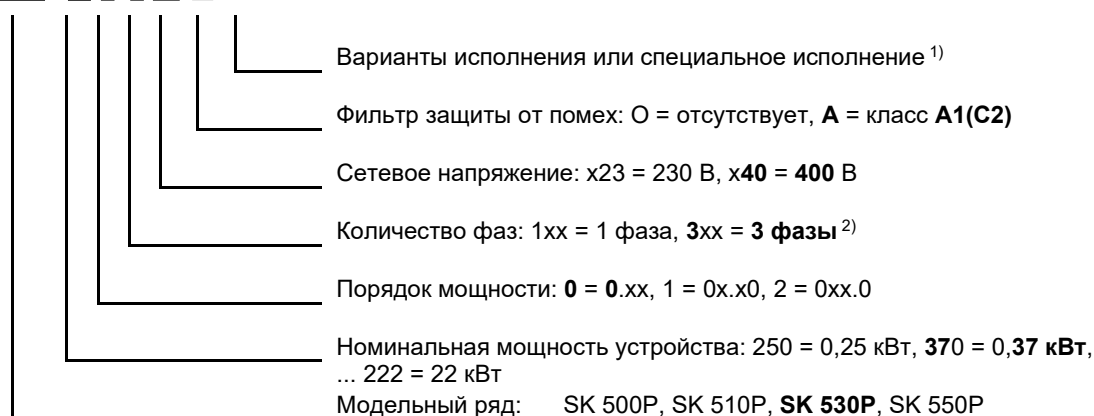
Тип:	SK 550P-750-123-A
Номер детали:	275295106
ID:	49S305103669

Версия:	1.0R0
	AAA

Type:	Тип / наименование
Part-No:	Артикул
ID:	Идентификационный номер
Version:	Версия ПО / встроенного ПО
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

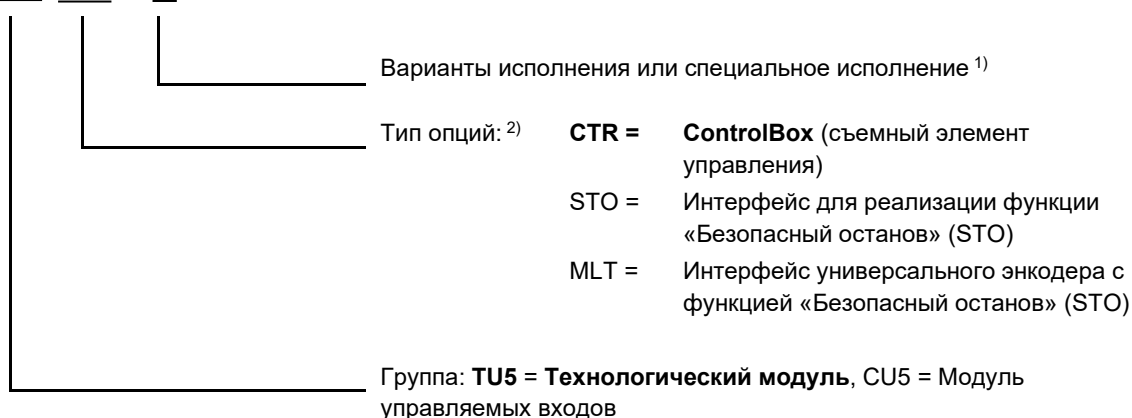
SK 530P-370-340-A(-xxx)



- 1) В качестве опции. Указывается, если применимо.
- 2) Обозначение «3» также относится к комбинированным устройствам, которые рассчитаны как на одно-, так и на трехфазное питание (см. также технические характеристики).

Код типа для дополнительного модуля

SK TU5-CTR(-xxx)



- 1) В качестве опции. Указывается, если применимо.
- 2) Опция **CTR** соответствует исполнению **TU5** (Технологический модуль). Все прочие опции реализуются в исполнении **CU5** (Модуль управляемых входов).

2 Сборка и установка

Модельный ряд преобразователей частоты включает устройства разных типоразмеров, соответствующих их мощности. Установить преобразователь в монтажном положении, предусмотренном его конструкцией.

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

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

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



Необходимо предусмотреть отвод теплого воздуха над устройством!

Рис. 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 нагревающегося воздуха.

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 [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 кромке	Диаметр	
0,25	0,75	250-123	750-123	1	200	66	141	180	22	-	5,5	1,2
		250-340	750-340									
1,1	2,2	111-123	221-123	2	240 ¹⁾	66	141	220	22	-	5,5	1,6
		111-340	221-340									
3,0	5,5	301-340	551-340	3	286	91	175	266	20	50	5,5	2,6
7,5	11	751-340	112-340	4	331	91	175	311	20	50	5,3	3,8
15	22	152-340	222-340	5	371	126	232	351	22	83	5,3	7,1
Все размеры указаны в мм												

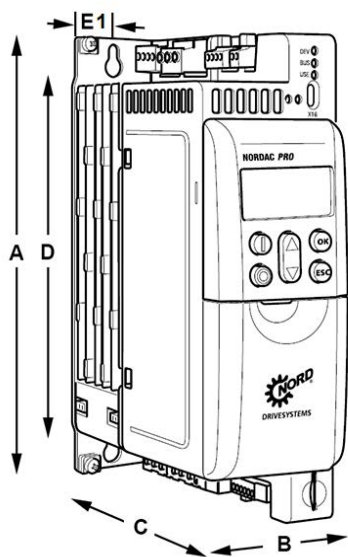
1) SK 5xxP-221-123: Клемма подключения к сети выступает на 15 мм за указанный внешний размер H

2) в зависимости от оснащения

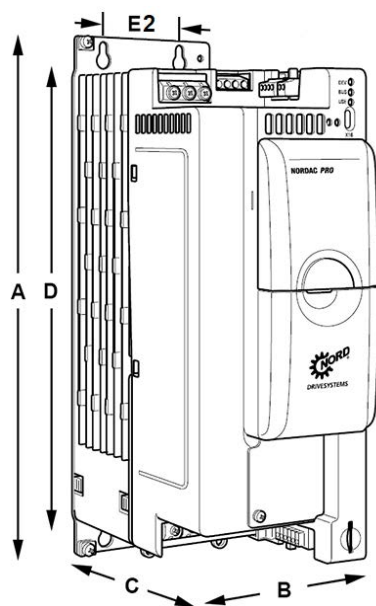
Информация

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




Типоразмер 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.

Типоразмер	Тип устройства	Комплект ЭМС			Документ
		Экран подключения 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	-	

1) из двух частей




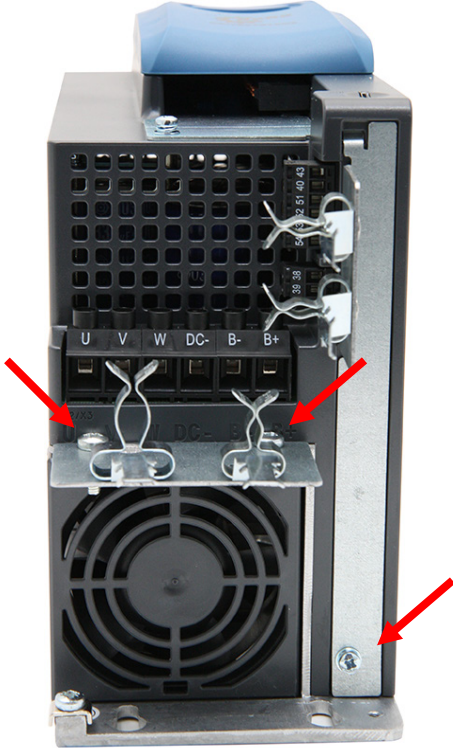
2) начиная с SK 530P с модулем управляемых входов SK CU5-...

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

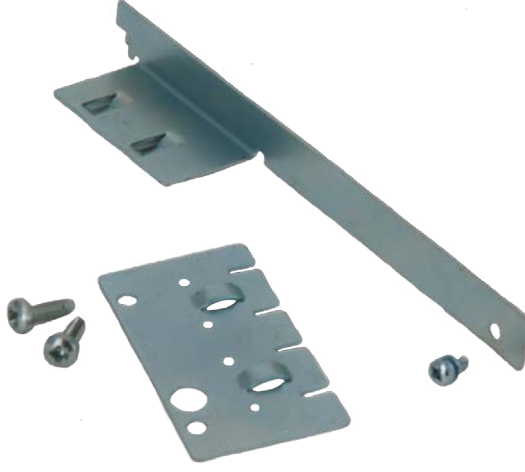


1) Подключение двигателя

Монтаж

Типоразмеры 1 и 2	Типоразмер 3, 4 и 5
Комплект ЭМС SK HE5-EMC-MS-HS12	Комплект ЭМС SK HE5-EMC-MS-HS34
	
<p>Возможно резьбовое крепление комплекта ЭМС для подключения двигателя SK HE5-EMC-MS-HS12 на задней стороне преобразователя частоты.</p>	<p>Комплект ЭМС для подключения двигателя SK HE5-EMC-MS-HS34 закрепляется тремя винтами на нижней части преобразователя частоты.</p>
	

Монтаж – Устройства с расширенными функциональными возможностями (advanced) (начиная с SK 530P)

Типоразмеры 1 и 2	Типоразмер 3, 4 и 5
	
<p>Возможно резьбовое крепление комплекта ЭМС на задней стороне преобразователя частоты.</p>	<p>Комплект ЭМС закрепляется тремя винтами на нижней части преобразователя частоты.</p>
	

2.3 Тормозной резистор (BW)

ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

Тормозной резистор и другие металлические части могут нагреваться до температуры выше 70 °С.

- Опасность получения травм и ожогов при прикосновении к горячим поверхностям.
- Повреждение находящихся в непосредственной близости 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

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 2: 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	<input type="checkbox"/> TI 275299004
	1,1 ... 2,2 кВт	SK BRU5-2-075-200	275 299 210	<input type="checkbox"/> TI 275299210
400 В	0,25 ... 0,75 кВт	SK BRU5-1-400-100	275 299 101	<input type="checkbox"/> TI 275299101
	1,1 ... 2,2 кВт	SK BRU5-2-220-200	275 299 205	<input type="checkbox"/> TI 275299205
	3,0 ... 5,5 кВт	SK BRU5-3-100-300	275 299 309	<input type="checkbox"/> TI 275299309
	7,5 ... 11 кВт	SK BRU5-4-044-400	275 299 512	<input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> TI 278282040
	5,5 ... 7,5 кВт	SK BR2-60/600-C	278 282 060	<input type="checkbox"/> TI 278282060
	11 ... 15 кВт	SK BR2-30/1500-C	278 282 150	<input type="checkbox"/> TI 278282150
	18,5 ... 22 кВт	SK BR2-22/2200	278 282 220	<input type="checkbox"/> TI 278282220

1) Установка в вертикальном положении

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

Перечисленные выше тормозные резисторы на 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	Расчетная 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-...	встроенное	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 в тормозных резисторах

2.3.2 Контроль нагрузки на тормозной резистор

Чтобы исключить перегрузку тормозного резистора во время работы, следует использовать средства контроля. 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-... в стандартном оснащении имеют подходящее реле температуры.

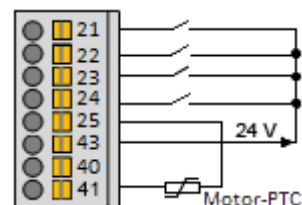
Обработка сигналов реле температуры, как правило, выполняется внешней системой управления.

Однако, сигналы реле температуры могут обрабатываться и преобразователем. 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 станет выше допустимой, реле открывается. Выход преобразователя блокируется. Двигатель вращается по инерции.



2.3.2.2 Программный контроль по измерению силы тока

Помимо реле температуры для контроля нагрузки на резистор можно применять другие, непрямые (программные) способы, основанные на математических вычислениях и измерениях.

Чтобы активировать программный контроль следует установить «Тормозной резистор» в параметре **P556**, а в параметре **P557** — «Тип торм. резистора». Текущий результат вычисления нагрузки можно проверить в параметре **P737** «Кэфф. исп. тормоза». При перегрузке тормозного резистора преобразователь выключается с сообщением об ошибке **E3.1** «Перегрузка клампера I^2t ».

Информация

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

То есть, информация о перегрузке будет утеряна, что при высоких температурах может привести к повреждению тормозного резистора и близлежащего оборудования.

Поэтому 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 служат **сетевые дроссели**. Они устанавливаются непосредственно перед преобразователем на линии питания.

Сетевые дроссели снижают воздействие зарядных токов последействия, источником которых является сеть, и сглаживают высшие 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

Рекомендуется использовать сетевые дроссели, 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

2.4.1.1 Сетевой дроссель SK C15

Дроссели SK C15- предназначены для подключения к максимальному напряжению от 230 В или 500 В при 50 / 60 Гц.

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



1-фазный / 230 В



3-фазный / 400 В

Сетевой дроссель SK C15-230/xxx

Тип преобразователя SK 5xxP		Сетевой дроссель		
		Тип	Артикул	Технический паспорт
1~ 230 В	0,25 ... 0,37 кВт	SK C15-230/006-C	276 993 005	<input type="checkbox"/> TI 276993xxx
	0,55 ... 0,75 кВт	SK C15-230/010-C	276 993 009	
	1,1 ... 2,2 кВт	SK C15-230/025-C	276 993 024	

Сетевой дроссель SK C15-500/xxx

Тип преобразователя SK 5xxP		Сетевой дроссель		
		Тип	Артикул	Технический паспорт
3~ 400 В	0,25 ... 0,75 кВт	SK C15-500/004-C	276 993 004	<input type="checkbox"/> TI 276993xxx
	1,1 ... 2,2 кВт	SK C15-500/008-C	276 993 008	
	3,0 ... 5,5 кВт	SK C15-500/016-C	276 993 016	
	7,5 кВт ... 11 кВт	SK C15-500/035-C	276 993 035	
	15 кВт ... 22 кВт	SK C15-500/063-C	276 993 063	

2.4.2 Дроссель двигателя SK CO5

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

При установке проверить, чтобы в преобразователе была задана частота ШИМ 3 ... 6 кГц (**P504 = 3 ... 6**).

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



Выходной дроссель 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 / 30 м** (неэкранированный / экранированный). Все дроссели имеют степень защиты **IP00**. Поэтому они должны устанавливаться в распределительном шкафу.

Дроссель двигателя SK CO5-500/xxx

Тип преобразователя SK 5xxP		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	

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.

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

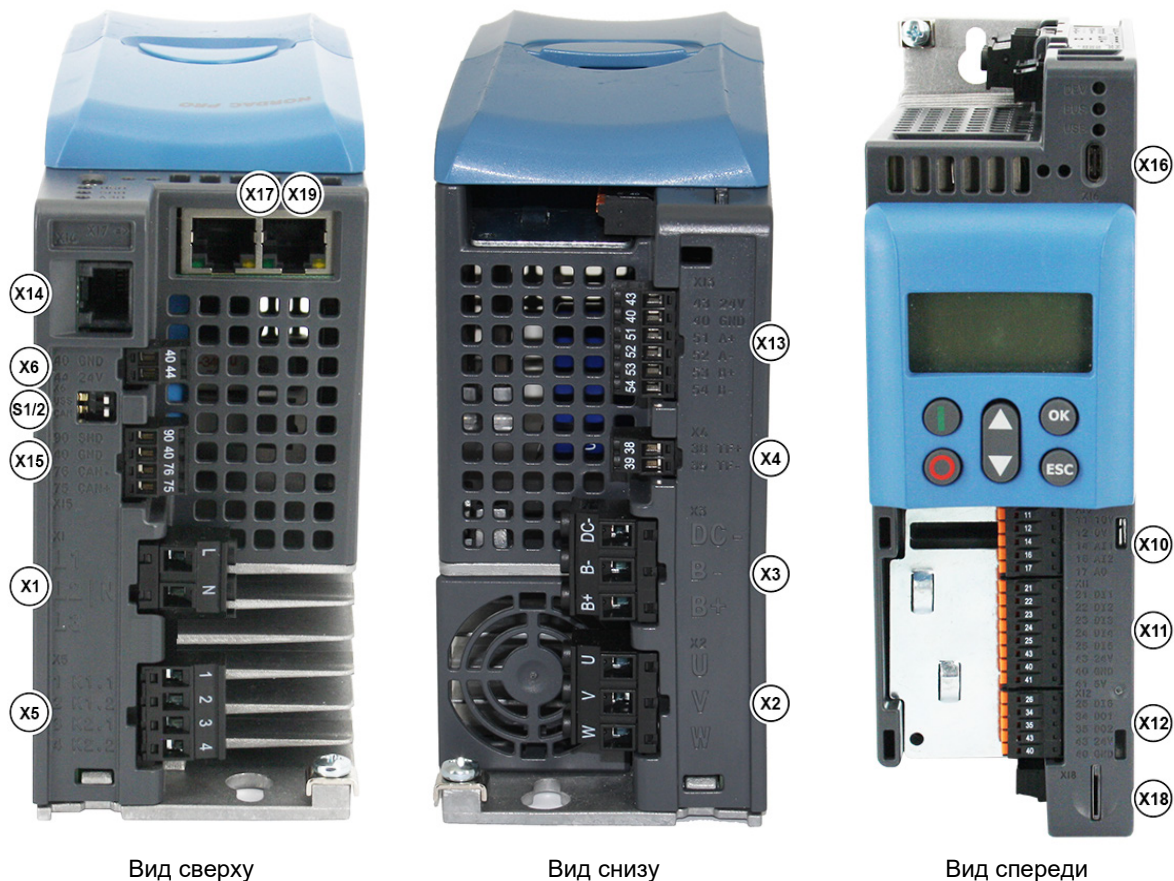
Датчик температуры и позистор (TF)

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.


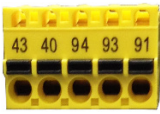
2.5.1 Описание подключений

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



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

Клемма		Сигнал	Номера выводов		Число полюсов	SK 500P	SK 510P	SK 530P	SK 550P
			230 В	400 В					
X1	Сеть	L1	L	L1	3 ¹⁾	X	X	X	X
		L2 / N	N	L2					
		L3	–	L3					
X2	Двигатель	U	U	3	X	X	X	X	
		V	V						
		W	W						
X3	Тормозной резистор	B+	B+	3	X	X	X	X	
		B-	B-						
		DC-	DC-						
X4	Термистор	TF-	39	2	–	–	X	X	
		TF+	38						
X5	Многофункциональное реле	K1.1	1	4	X	X	X	X	
		K1.2	2						
		K2.1	3						
		K2.2	4						
X6	24 В	GND	40	1	–	–	X	X	
		24 В	44						

Клемма		Сигнал	Номера выводов		Число полюсов	SK 500P	SK 510P	SK 530P	SK 550P
			230 В	400 В					
X10	Аналоговые входы	10 В	11		5	X	X	X	X
		0 В	12						
		AI1	14						
		AI2	16						
		40	17						
X11	Цифровые входы	DI1	21		8	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
		DO1	34						
		DO2	35						
		24 В	43						
		GND	40						
X13	Инкрементный энкодер TTL	24 В	43		6	-	-	X	X
		GND	40						
		A+	51						
		A-	52						
		B+	53						
		B-	54						
X14	Диагностический разъем RJ12	-	-		6	X	X	X	X
X15	Внутренний модуль CU1 CAN	SHD	90		4	X	X	X	X
		GND	40						
		CAN-	76						
		CAN+	75						
X16	USB	-	-		4	-	-	X	X
X17	Промышленный Ethernet 	-	-		2 x 8	-	-	-	X
X18	MicroSD	-	-			-	-	X	X
X19 ²⁾	Функция STO, одноканальный 	24 В вых.	43			-	X	-	-
		GND	40						
		VISD_24 В	94						
		VIS_0 В	93						
		VIS_24 В	91						
CAN	Оконцовка системной шины CANopen	DIP-переключатель		1	X	X	X	X	
USS	Оконцовка RS485	DIP-переключатель		1	X	X	X	X	

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

2) Подключение X19 относится к 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 внешнему контакту
- подключение кабеля двигателя X2 (U, V, W) и PE к внешнему контакту
- подключение тормозного резистора X3 (B+, B-)
- подключение к промежуточному контуру (B+, DC-)

При подключении устройства следует убедиться в соблюдении следующих требований:

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** (в зависимости от устройства) и **PE** к отмеченному контакту в основании
4. Подключение двигателя: к клеммам **U-V-W** и **PE** к отмеченному контакту в основании

Примечание: Контакт PE отмечен данным символом:



5. Для экранирования кабеля двигателя следует дополнительно использовать большую площадь поверхности металлического экранирующего уголка из комплекта ЭМС, либо, как минимум, хорошо проводящую монтажную поверхность распределительного шкафа.

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	Ø кабеля [мм²]		AWG	Момент затяжки		Инструмент Отвертка
	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

Таблица 8: Параметры подключения со стороны сети X1

ПЧ Типоразмер	Ø кабеля [мм ²]		AWG	Момент затяжки		Инструмент Отвертка
	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

Таблица 9: 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 многофункциональных реле на управляющей клемме X5. При этом следует обратить внимание на параметры P107, P114 и P434.

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

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

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

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 .

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

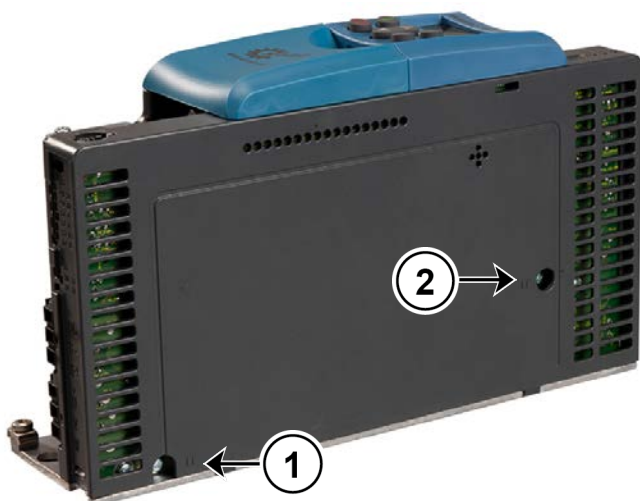
При возникновении ошибки (короткого замыкания) в сети IT возможно аккумулялирование заряда в промежуточном контуре преобразователя частоты, даже если преобразователь отключен. Избыточный заряд может привести к разрушению конденсаторов промежуточного контура.

- Для отвода избыточной энергии подсоединить тормозной резистор.

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

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

Регулировка выполняется при помощи двух резьбовых соединений. Для подключения по схеме IT следует снять оба винта с корпуса.



1) Выход двигателя 2) Сетевой вход

Настройка для работы в сетях HRG

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

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 источнику питания (PE, L1, L2/N, L3)"). Для эксплуатации в сети с другими характеристиками требуется предварительная **проверка производителем и получение соответствующего разрешения**.

2.5.3.3 Кабель двигателя

Для подключения двигателя использовать кабель **общей длиной не более 100 м** (учитывать требования по ЭМС). При использовании экранированного кабеля двигателя, или в случае, если кабель уложен в тщательно заземленный металлический кабельный канал, общая длина кабеля не должна превышать **30 м**.

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 (В+, В-)

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

ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

Тормозной резистор и другие металлические детали могут нагреваться до температуры свыше 70°C.

- Возможно получение травм и ожогов при прикосновении к горячим поверхностям
- Повреждение близлежащих предметов в результате воздействия высоких температур

Прежде чем начать работу, дать устройству остыть в течение необходимого времени. Проверить температуру поверхности с помощью подходящего измерительного средства. Обеспечить безопасное расстояние между устройством и близлежащим оборудованием.

2.5.3.5 Прямое подключение к шине постоянного тока (В+, DC-)

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 тока 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).

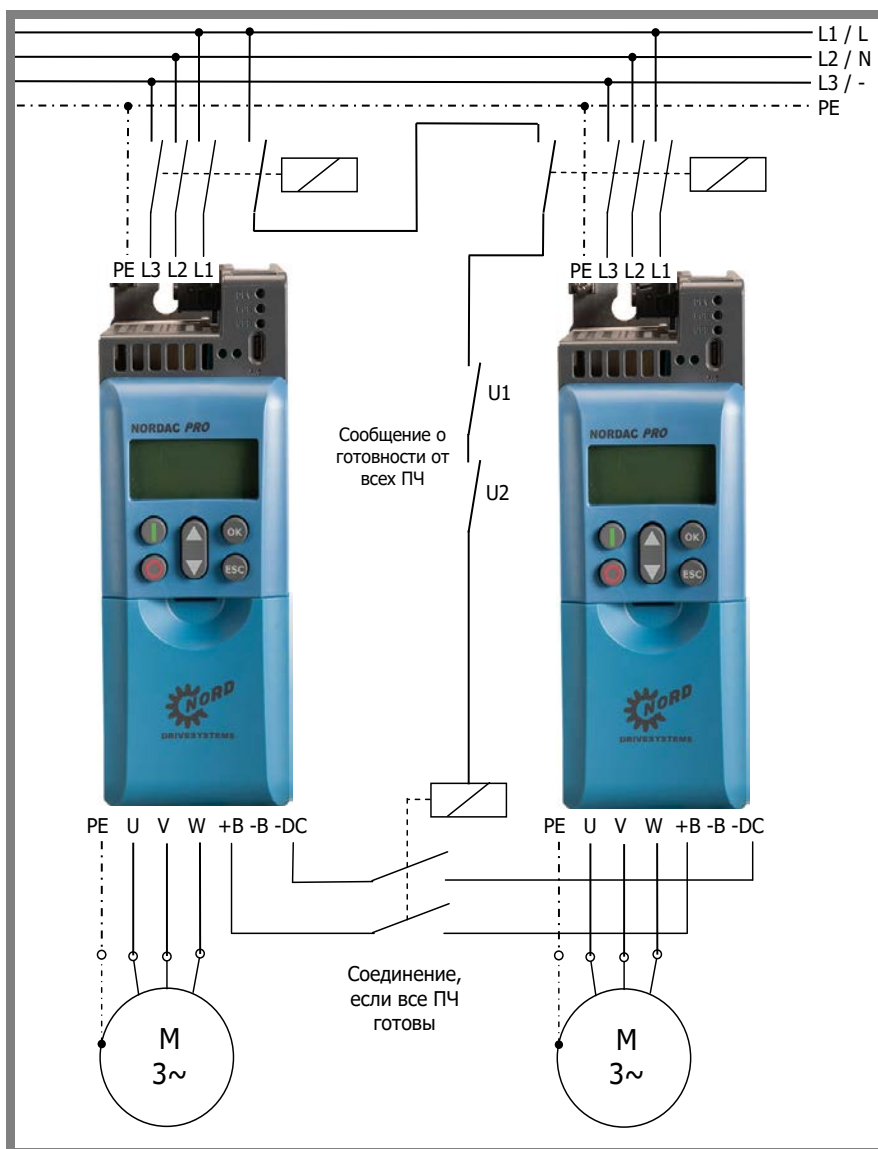


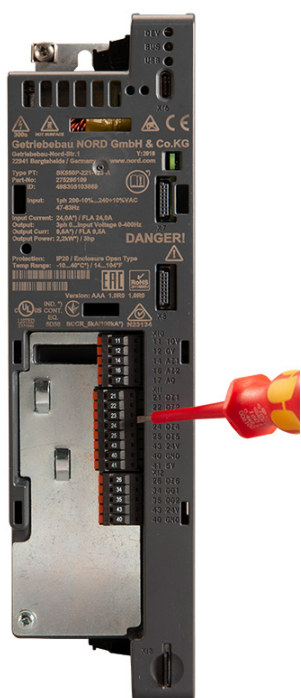
Рисунок 3: Схема подключения к источнику постоянного тока

- 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 Для достижения высокой эксплуатационной доступности должен быть установлен хотя бы один тормозной резистор. 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

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.

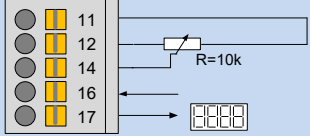
Вариант: Использование гибридного кабеля с экранированием управляющих линий.

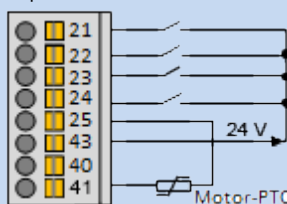
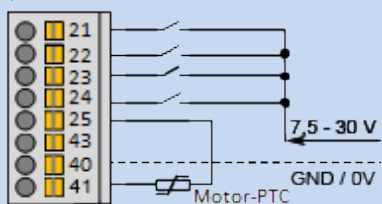
Информация


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	Многофункциональное реле 1	P434 [-01]	Внешний тормоз (замыкается при включении)
2	K1.2			
3	K2.1	Многофункциональное реле 2	P434 [-02]	Ошибка (замыкается, если преобразователь готов к работе / отсутствуют 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.			
		Аналоговый вход: Для управления выходной частотой ПЧ. Аналоговый выход: Для внешней индикации или дальнейшей обработки сигнала внешним оборудованием. Переключение между уставками тока и напряжения (или текущими значениями) происходит автоматически. Доступные цифровые функции описываются параметром P420.			
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	$U = 0 \dots 10 \text{ В}$, $R_i = 20\text{-}40 \text{ к}\Omega$,	P400 [-01]	setpoint frequency
16	AI2	аналоговый вход 2	$I = 0/4 \dots 20 \text{ мА}$, $R_i = 165 \Omega$, опорный потенциал GND. При использовании цифровых функций 7,5 ... 30 В	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		<p>Управление устройством при помощи внешних элементов управления, переключателей и т.п.</p> <p>Время отклика каждого входа составляет ≤ 5 мс.</p> <p>Управление посредством внутреннего напряжения 24 В:</p>  <p>Управление посредством внешнего напряжения 7,5 ... 30 В:</p> 			
21	DI1	Цифровой вход 1	7,5... 30 В, $R_i = 6,1$ к Ω , 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, $R_i = 2,2$ к Ω , 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 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 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 имп./об. Предельная частота: макс. 1 МГц	P300	Указание нулевого канала
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			
Системная шина (CANopen) X15		Обработка сигнала абсолютного энкодера			
		Интерфейс системной шины CANopen может использоваться для обработки сигнала абсолютного энкодера, а также для подключения преобразователя. В моделях начиная с SK 530P предусмотрена возможность подключения расширительных модулей входов-выходов или Profibus. Дополнительная информация представлена в руководстве BU 0610 . Скорость передачи ... 500 Кбод; согласующий резистор R = 240 Ом; DIP-переключатель 2; рекомендуется: предусмотреть разгрузку провода от натяжения.			
90	SHD	Экранирование	P503 P509		
40 ¹⁾	GND	Опорный потенциал для системной шины CANopen			
76	CAN-	CAN_L			
75	CAN+	CAN_H			

1) Потенциал этой клеммы отличается от остальных 40 клемм.

Для подключения CANopen предусмотрено два варианта:

1. Двойная клемма SK TIE5-CAO-WIRE-2x4P



Артикул:
275292201

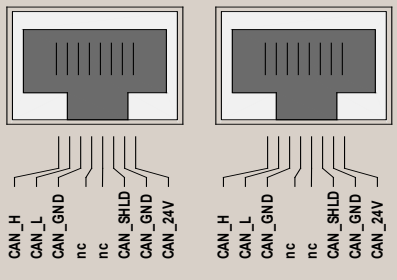
Параметры подключения		X15 (CAO-WIRE-2x4P)
Жесткий кабель	[мм ²]	0,2 ... 1,5
Гибкий кабель	[мм ²]	0,2 ... 1,5
Сечение провода гибкого с кабельной гильзой без пластикового наконечника	[мм ²]	0,25 ... 1,5
Сечение провода гибкого с кабельной гильзой с пластиковым наконечником	[мм ²]	0,25 ... 0,75
Стандарт AWG		24 ... 16
Момент затяжки		Пружинный зажим push-in

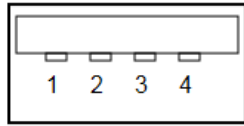
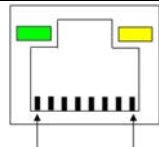

Назначение контактов данной клеммы соответствует стандартной клемме X15 для системной шины CANopen, но при этом предусматривает два соответствующих варианта подключения для шлейфования сигналов CANopen.

2. Адаптер RJ45, SK TIE5-CAO-2X-RJ45



Артикул: 275292202

		<p>Скорость передачи ... 500 Кбод Гнезда RJ45 подключены параллельно. Согласующий резистор R = 240 Ω</p>  <p>2 x RJ45: Номера контактов 1 ... 8</p>	
1	CAN_H	Сигнал CAN/CANopen	P503 P509
2	CAN_L		
3	CAN_GND	Опорный потенциал для цифровых сигналов, 0 В	
4	nc	Без функции	
5	nc		
6	CAN_SHLD	Экранирование кабеля	
7	CAN_GND	Опорный потенциал для цифровых сигналов, 0 В	
8	CAN_24V	24 В DC	

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 -	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 (раздел 1.3).				
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 отсчета инкрементного энкодера должно соответствовать направлению вращения двигателя. Если направления не совпадают, необходимо поменять местами каналы инкрементного энкодера (канал А и канал В). Другой вариант: в параметре **P301** задать разрешение энкодера (число делений) с минусом.

Кроме того, с помощью параметра **P583** можно изменить последовательность фаз двигателя. Таким образом, изменение направления вращения может быть выполнено исключительно программными средствами.

2.6 Инкрементный энкодер

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

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

Энкодер TTL

Для подключения энкодера с сигналом TTL предусмотрены специальные клеммы. Параметризация соответствующих функций осуществляется с помощью параметров из группы «Параметры регулировки» (**P300** и др.). Энкодеры TTL позволяют наиболее эффективно управлять приводом с преобразователем частоты начиная с SK 530P.

Энкодер HTL

Энкодер HTL не предназначен для СДПМ. 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 HTL не должна превышать 10 м.

Функция	Цвет кабеля, при использовании инкрементного энкодера	Тип сигнала TTL		Тип сигнала HTL	
		Конт. №	Назначение	Конт. №	Назначение
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. 10: 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 характеристики отличаются от стандартных характеристик двигателя (тип 5820.0H40, энкодер 10-30 В, TTL/RS422 или тип 5820.0H30, энкодер 10-30 В, HTL), проверить данные, указанные в прилагающемся техническом паспорте, либо же обратиться к поставщику за консультациями.

2.7 Вентилятор

2.7.1 Снятие вентилятора

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

1.



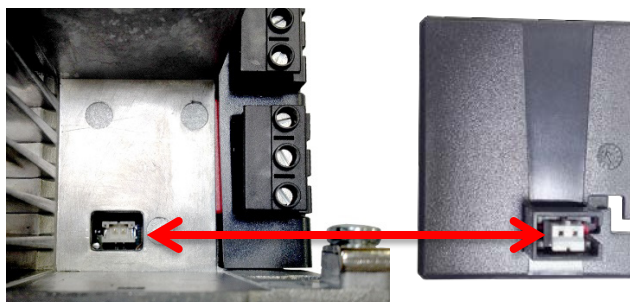
2.7.2 Установка вентилятора

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.



3 Опции

3.1 Обзор дополнительных модулей

Модуль ControlBox SK TU5-CTR, управляемые входы SK CU5-... (в моделях начиная с SK 530P) и другие дополнительные модули позволяют расширить функциональные возможности преобразователей частоты. Исполнение данных опций позволяет подключать их с помощью разъемов. На модуль SK CU5 может быть установлена как заглушка, так и модуль SK TU5.



SK TU5-CTR



SK CU5-...

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

ControlBox

Модуль	Наименование	Описание	Характеристики	Артикул	Информация
SK TU5-CTR	ControlBox	Ввод в эксплуатацию, управление преобразователями частоты и изменение параметров	5-разрядная, 7-сегментная индикация, кнопочная панель	275297000	Подключается к разъему SK TU5

Модули управляемых входов

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

Другие вспомогательные 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

Монтаж
 Информация

Прежде чем устанавливать или снимать модули следует отключить их от источника питания. Слоты можно использовать только для предусмотренных для этого модулей.

Монтаж технологического модуля вдали от преобразователя частоты не допускается, он должен устанавливаться только непосредственно на преобразователе частоты.

Монтаж выполняется следующим образом:

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



Заглушка и крышка,
закрывающая управляющие
клеммы



SK TU5-CTR



SK CU5-...







3.2 ControlBox SK TU5-CTR

Блок управления ControlBox SK TU5-CTR предназначен для ввода в эксплуатацию, конфигурации и управления преобразователем частоты. Он подключается непосредственно к разъему для технологического модуля или устанавливается на модуль SK CU5. Клеммная колодка обеспечивает связь с преобразователем и источником электропитания модуля. Использовать модуль отдельно от преобразователя нельзя.

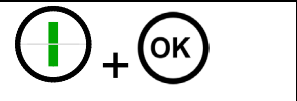
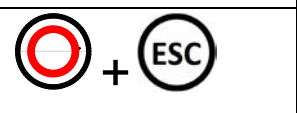
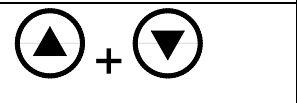
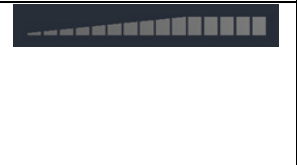
Данные выводятся на ЖК-дисплей с 5-разрядной 7-сегментной индикацией. Управление осуществляется с помощью 6 кнопок.



3.2.1 Кнопки управления

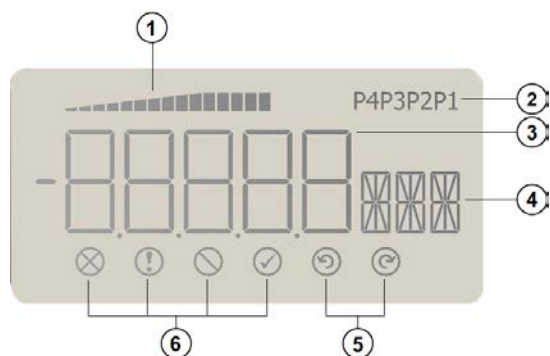
		Преобразователи частоты	Параметризация
	Кнопка запуска	Запуск ПЧ. Включение преобразователя частоты с установленной толчковой частотой (P113). Преобразователь обеспечивает, как минимум, заданную минимальную частоту (P104). Параметрам „Интерфейс“ P509 и P510 должно быть присвоено = 0.	Отключение режима установки параметров.
	Кнопка останова	Выключение ПЧ. Сведение выходной частоты к абсолютной минимальной частоте (P505) и отключение.	
	Кнопка выбора	Повышение частоты. Одновременное нажатие обеих кнопок выбора = быстрый останов.	Включение режима установки параметров. Повышение значения параметра.
	Кнопка выбора	Снижение частоты. Одновременное нажатие обеих кнопок выбора = быстрый останов.	Включение режима установки параметров. Уменьшение значения параметра.
	Кнопка ОК	Сохранение установленного значения частоты. На этапе включения на дисплее отображается номер версии.	Сохранение измененного значения параметра или переход между номером и значением параметра.
	Кнопка выхода	Изменение направления вращения.	Кнопка выхода используется для закрытия параметра <u>без сохранения</u> изменений его значения.

Для доступа к другим функциям используются сочетания двух и более клавиш:

	При включенном преобразователе: изменение уровня параметра	
	Быстрый останов с разблокировкой с помощью клавиатуры	
	Возврат значения к настройкам по умолчанию	
	Мигание:	Мигают только последние 5 делений: предупреждение, перегрузка преобразователя. С течением времени это приведет к отключению с ошибкой I ² t или ошибкой РТ
	Лампочки:	Количество отображаемых делений соответствует загрузке преобразователя от 0 % (0 делений) до ≥ 150 % (15 делений).









3.2.2 Дисплей

3.2.2.1 Индикация



- 1 Индикация рабочей нагрузки преобразователя (100 %)
- 2 Индикация набора параметров
- 3 5-разрядная 7-сегментная индикация со знаком «-» и 4 точками
- 4 3-разрядная 14-сегментная индикация единиц измерения
- 5 Вправо разрешено и Влево разрешено
- 6 4 индикатора состояния для преобразователя

3.2.2.2 Эксплуатация

5-разрядная, 7-сегментная индикация на светодиодном дисплее	Режим эксплуатации	Дисплей	Примечание
	Готов к работе без ожидающей уставки		Медленное мигание нижних сегментов означает, что преобразователь частоты не готов к работе: <ul style="list-style-type: none"> • Блокировка включения: Функция «Защитная блокировка импульса» или «Включен быстрый останов» • Ожидающий разрешающий сигнал, перед получением сигнала о готовности к работе преобразователя частоты
	В работе	Цифровая индикация 	Отображение рабочих значений, установленных в параметре P001 (например, текущей частоты)
	В случае предупреждения		Сохраняется текущая рабочая индикация, пока фон не измениться на желтый.
	В случае ошибки	Индикация текущего сообщения об ошибке. Красная подсветка дисплея. 	Медленное мигание индикатора говорит о том, что ошибки больше нет, и сообщение об ошибке можно подтвердить.
	Параметризация	Значение параметра 	Группа параметров: Например, данные двигателя (P2 - -)
		П202 	Номер параметра: Например, номинальная частота вращения (P202)
		1360 	Значение параметра Например: 1360 об/мин
		PASS 	Если в параметре P004 активирована защита паролем мигает PASS. Настройки параметров не сохраняются.

3.2.2.3 Индикация состояния

	Обнаружена ошибка		Преобразователь готов к включению
	Обнаружено предупреждение		Разблокировано (вращение влево)
	Блокировка включения		Разблокировано (вращение вправо)

3.2.3 Управление

Управление преобразователем частоты с помощью панели управления доступно только в том случае, если ранее он не был разблокирован через клеммы управления или последовательный интерфейс (**P509 = 0** и **P510 = 0**).

Сразу после установки панели управления на преобразователе частоты и подключения к источнику питания на дисплее временно отображается тип устройства и номинальная мощность. Затем на нем появляется сообщение о готовности к работе.

При нажатии кнопки запуска преобразователь частоты переходит в состояние индикации рабочего режима (для выбора используется параметр **P001**). При этом он выдает сигнал 0 Гц, либо заданную минимальную частоту (**P104**), либо толчковую частоту (**P113**).

Индикация набора параметров

В меню отображения наборов параметров при индикации рабочего режима (**P000**) отображает текущий рабочий набор параметров, а в процессе настройки параметров (\neq **P000**) отображается набор параметров, для которого выполняется настройка.

Если для работы с преобразователем частоты используется панель управления, то для переключения между наборами параметров, даже во время работы, может использоваться параметр **P100**, а текущий набор параметров при этом отображается на дисплее (P1...P4).

Уставка частоты

Текущая уставка частоты определяется настройками параметров «Толчковая частота» (**P113**) и «Минимальная частота» (**P104**). Данное значение может быть изменено в режиме работы с кнопочной панели с помощью кнопок ▲ и ▼, а также сохранено в параметре **P113** в качестве частоты толчкового режима нажатием на кнопку ОК.

Быстрый останов:

Одновременное нажатие кнопок STOP и ESC приводит к срабатыванию быстрого останова.

Минимальная частота

Одновременное нажатие кнопок ▼ и ▲ приводит к переключению обратно на минимальную частоту.

3.2.4 Параметризация

Переход в режим работы с параметрами осуществляется по-разному в зависимости от рабочих состояний и источника сигнала разблокировки.

1. При отсутствии сигнала разблокировки от панели управления, управляющих клемм или последовательного интерфейса переход в режим установки параметров может осуществляться напрямую из индикации рабочих значений с помощью кнопок ▼ и ▲.
2. Если сигнал разблокировки поступает от клемм управления или последовательного интерфейса, и при этом преобразователь частоты выдает выходную частоту, то в режим установки параметров также можно перейти из режима отображения рабочих значений с помощью кнопок ▼ и ▲.
3. При разблокировке преобразователя частоты с панели управления (кнопка запуска) можно активировать режим работы с параметрами при помощи комбинации кнопок START и ОК. Для выхода можно использовать только кнопку START. Функция кнопки STOP остается неизменной.

Изменение значений параметров

Каждый параметр имеет номер → P x x x (раздел 5 "Параметр").

1. Нажать ▼ или ▲, чтобы перейти в раздел работы с параметрами. Дисплей перейдет в режим отображения групп меню P 0 __ ... P 8 __.
2. Нажать на кнопку запуска, чтобы открыть группу меню. Все параметры располагаются в отдельных группах меню с непрерывной прокруткой от одних к другим. Таким образом обеспечивается возможность прокрутки вперед и назад в пределах данного раздела.
3. Выбрать нужный параметр с помощью кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ОК.
4. Изменить настройки с помощью кнопок ▼ и ▲, а затем подтвердить изменения нажатием кнопки ОК.
5. В качестве альтернативы для возврата к значениям параметров по умолчанию может использоваться одновременное нажатие кнопок ▼ и ▲.

Пока новое значение не будет подтверждено с помощью кнопки ОК, оно не будет сохранено в преобразователе частоты. Измененные и несохраненные значения параметров мигают. Они перестают мигать только после сохранения (нажатия кнопки ОК).

Для выхода из меню нажать кнопку выхода.

Структура меню при наличии блока управления

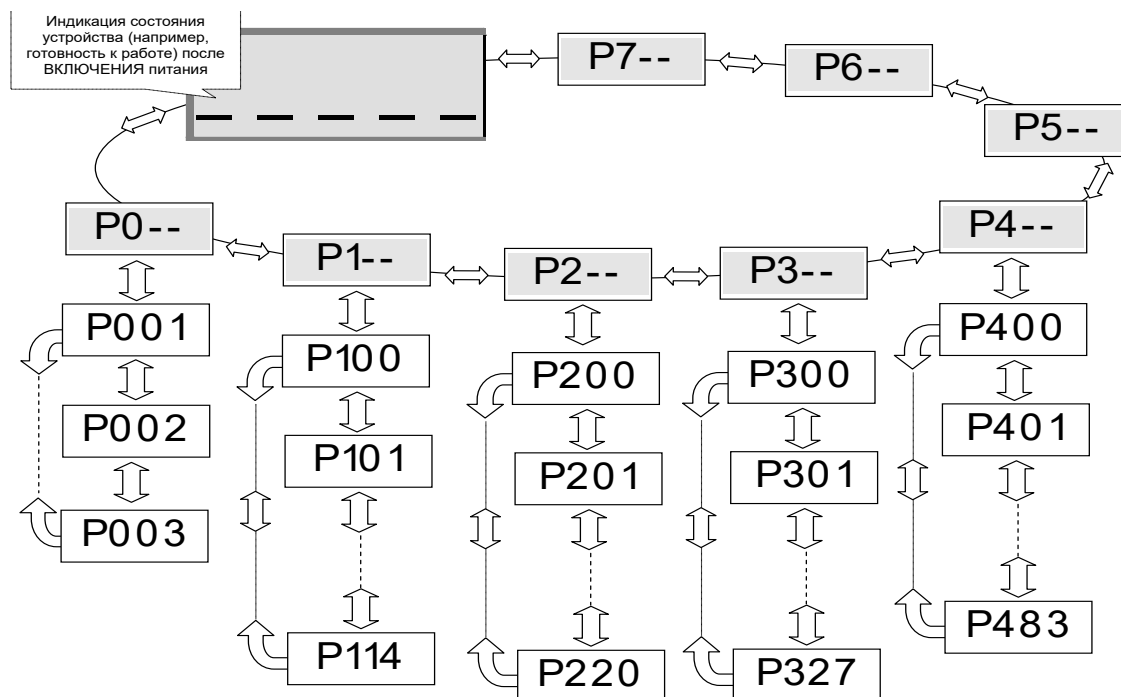


Рис. 4: Структура меню блока управления


i Информация

Для некоторых параметров, таких как **P420** и **P502**, предусмотрено наличие дополнительных уровней (массивов), где производятся дальнейшие настройки, например:



3.3 Сложение и вычитание частот через модули управления

Если в параметре **P549** (Функция внешнего потенциометра) задано 4 «Сложение частот» или 5 «Вычитание частот», то с помощью модулей ControlBox или ParameterBox путем нажатия кнопок ▲ 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.

3.4 Подключение нескольких устройств к одному устройству параметризации

Как правило, через **ParameterBox** (SK PAR-3X) или программное обеспечение **NORDCON** можно 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 по системной шине между отдельными устройствами
2. Параметризация

Параметр		Настройка преобразователя							
№	Наименование	FU1	FU2	FU3	FU4	FU5	FU6	FU7	FU8
P503	Шина ведущей 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 должно быть установлено ПО подходящей версии:

NORDCON	≥ 02.09.xx.xx
ParameterBox	≥ 4.6 R2
NORDAC PRO Advanced	Аппаратное обеспечение: BAA, Программное обеспечение: V1.3RX

4 Ввод в эксплуатацию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение

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

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

4.1 Заводские установки

Все преобразователи частоты, поставляемые компанией Getriebebau NORD, запрограммированы для работы в стандартных условиях с 4-х полюсными стандартными трехфазными двигателями IE3 (с одинаковым 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

Параметр **P200** позволяет настроить все данные двигателей IE3-/ IE4- IE4+. 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.

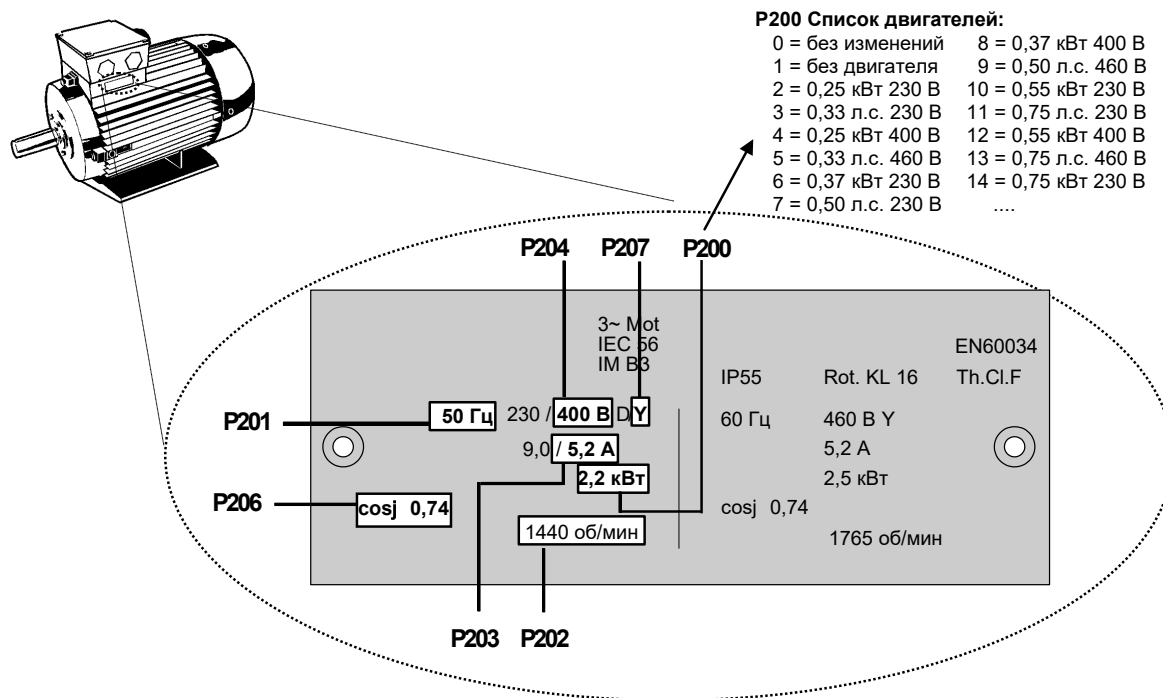


Рис. 5: Заводская табличка двигателя

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Чтобы обеспечить корректную работу привода необходимо как можно точнее указать параметры двигателя (см. заводскую табличку с техническими характеристиками). 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. Значение, полученное для сопротивления фазной обмотки (в зависимости от **P207**), будет сохранено в параметре **P208**.

Параметры для двигателей IE1 / IE2 обеспечиваются программным обеспечением NORDCON. 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 80-0010](#) «Указания по проектированию и вводу в эксплуатацию двигателей NORD IE4 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.

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

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

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

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

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

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

В отличие от режима «VFC open-loop» (соответствует значению параметра «0») в основе этого режима лежит метод 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).

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

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

4.2.2 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 Регулирование двигателя при вводе в эксплуатацию

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

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

Информация

Более подробно порядок ввода в эксплуатацию двигателей NORD класса IE4 и преобразователей NORD описан в техническом документе [T180_0010](#).

Информация

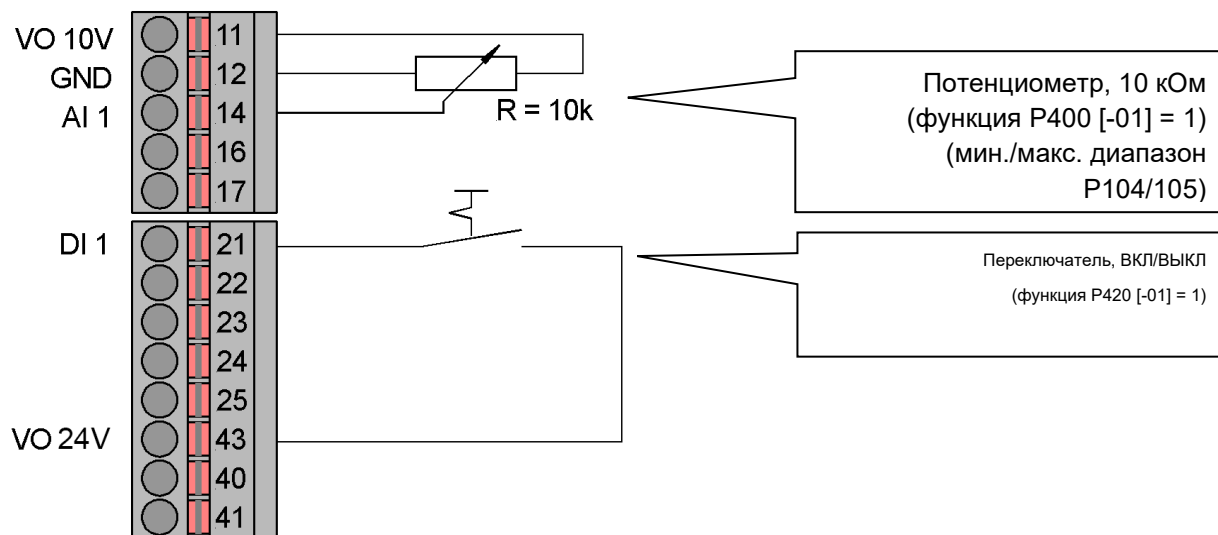
Ограничение длины для HTL-энкодера

Длина кабеля энкодера HTL не должна превышать 10 м.

4.3 Минимальная конфигурация разъемов управления

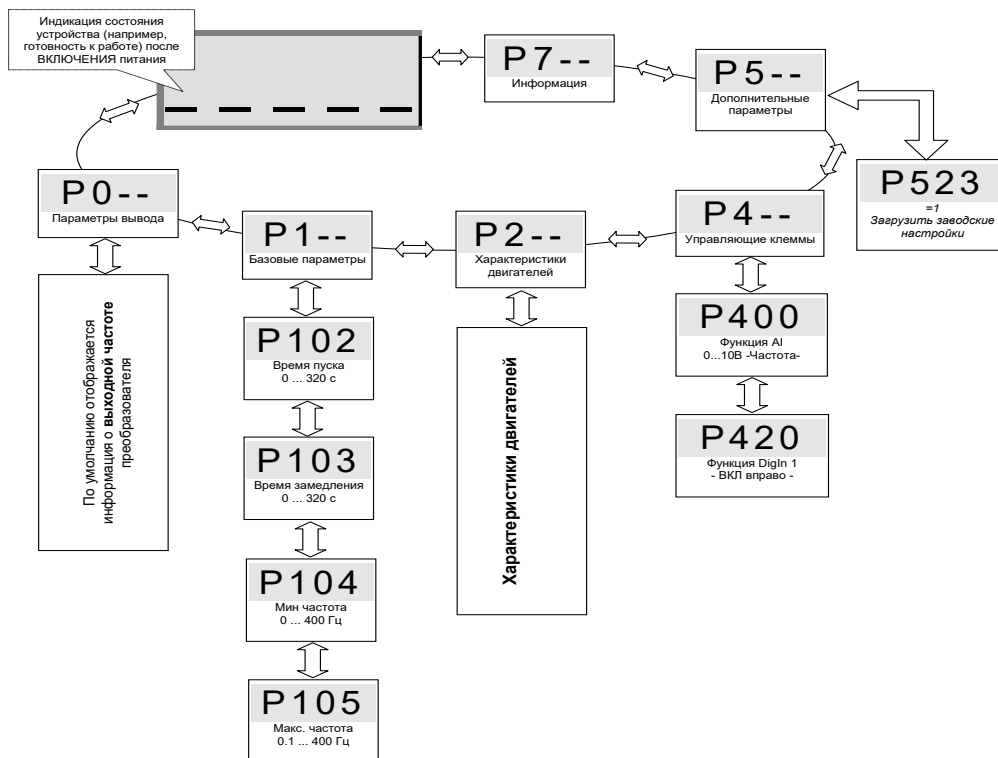
Для простого ввода в эксплуатацию с управлением через цифровой и аналоговый вход может быть использована приведённая схема. Настройка в этом случае не требуется.

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 преобразователя частоты может быть дополнительно оптимизировано за счет применения *температурного датчика*. Благодаря постоянному измерению температуры двигателя обеспечивается высокое качество регулирования и высокая точность скорости 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

Измерение сопротивления статора должно производиться только при температурах 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 соответствие кривых преобразователю частоты осуществляется путем настройки двух следующих параметров.

Тип датчика	Добавочный резистор [кОм]	P402[xx] ¹⁾ настройка 0 % [%]	P403[xx] ¹⁾ настройка 100 % [%]
КТУ84-130	2,7	15,4	26,4
РТ100	2,7	3,6	4,9
РТ1000	2,7	26,8	33,2

1) Хх = массив параметров, в зависимости от используемого аналогового входа

Подключение датчиков температуры выполняется согласно нижеследующим примерам.

При соблюдении соответствующих значений настройки 0 % (**P402**) и настройки 100 % (**P403**) эти примеры применимы для всех вышеназванных сертифицированных датчиков температуры.

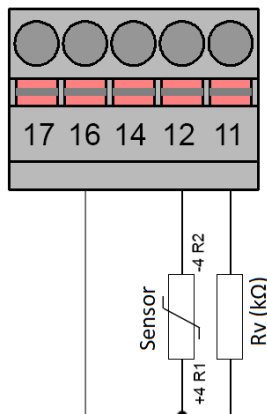
Информация

При выборе датчика РТ1000/РТ100 из-за его собственного нагрева следует учитывать максимальный измеряемый ток согласно техническому паспорту.

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]**

5 Параметр

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение в результате изменения значений параметров

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

Поэтому действует следующее правило:

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение в результате перегрузки

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

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

Чтобы исключить возможные риски, выполнить следующее:

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

Ниже приводится описание важных для устройства параметров. Доступ к параметрам осуществляется с помощью инструментов параметризации (например, программного обеспечения NORDCON или модуля управления и параметризации(раздел 1.3 "Комплект поставки")), 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 рабочего режима	(P0--)	Отображение параметров и рабочих значений
Параметр DS402	(P0--)	Параметр для профиля привода DS402
Основные параметры	(P1--)	Базовые настройки устройства, например, характеристики в момент включения и выключения
Данные двигателя	(P2--)	Электрические настройки для двигателя (ток двигателя или начальное напряжение)
Параметры 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 за входами и выходами
Дополнительные параметры	(P5--)	Приоритет функций контроля и прочие параметры
Позиционирование	(P6--)	Настройка функции позиционирования (подробнее BU0610)
Информация	(P7--)	Индикация рабочих значений и сообщений о состоянии
Параметры шины	(P8--)	Параметры промышленной сети Ethernet (описание см. BU0620)

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 (напр. bin = бинарный), 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).		
Сфера применения	Исполнение модели(ей) устройства(в), для которого(ых) действует этот параметр. Если параметр действует 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 Номинальное напряжение	P205 Номинальная мощность
P206 COS(phi)	P207 Соединение обмоток	P208 Активное R статора
P209 Ток холостого хода	P210 Статический буст	P211 Динамический буст
P212 Компенс. скольжения	P213 Коэфф. ISD ctrl.	P214 опереж. по моменту
P215 опережение буста	P216 Время опереж. буста	P217 Сглаж. осциллогр.
P218 Глубина модуляции	P219 Авт. подмагничивание	P220 Идентификация двиг.
P240 Напр. ЭДС СДПМ	P241 Индуктивность СДПМ	P243 Угол индукт. СДПМ
P244 Пиковый ток СДПМ	P245 Зат. кол. СДПМ векторн.	P246 Инерция массы
P247 Перекл част V/f СДПМ		

Параметры регулировки

Параметры регулировки

P300 Регулирование СДПМ	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. CFC ol
P333 Тек коэф.об.связСМПМ	P334 Откл.энкодера СМПМ	P336 Режим идент.поз.вала
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

Управляющие клеммы

P400 Функция AI	P401 Режим AI	P402 Настройка AI 0%
P403 Настройка AI 100%	P404 Фильтр AI	P405 U/I аналог.
P410 Мин. частота AI 1/2	P411 Макс. частота AI 1/2	P412 Ном. знач. ПИД рег.
P413 П-ком-т ПИД-рег-ра	P414 И-ком-т ПИД-рег-ра	P415 Д-ком-т ПИД-рег-ра
P416 Траектория ПИ регул.	P417 Рассогл. ан. вых.	P418 Функция АО
P419 Масштаб. ан. вых	P420 digit inputs	P423 Макс.время Safety SS1
P424 Safety DI	P425 Функция PTC input	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 Safety CRC	

Дополнительные параметры

Дополнительные параметры

P500 Язык	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. Нагрузк. Мин.	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 Назначить цифровой выход
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	P553 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 U/I аналог. вх.	P710 U/I аналог.вых.	P711 Сост-е циф.вых.
P712 Потребл. энергии	P713 Энергия тормозн.резист.	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 Счетчик статист.
P752 Посл.ожид.ошибка	P780 ID преобразователя	P799 Моточасы посл.ош-ка

5.1.1 Индикация рабочего режима

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 [1 об/мин]	Расчитанное значение скорости	
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 момент вращения	
5	Напряжение [В AC]	Текущее значение переменного напряжения на выходе устройства	
6	Напряжение DC-link [В DC]	«Напряжение в промежуточном контуре» также является внутренним постоянным напряжением преобразователя. Величина напряжения зависит 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 крутящего момента	
11	Потоко сцепление [%]	Расчетное текущее значение 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 вход1 [%]	Текущее значение на аналоговом входе 1 устройства	
15	Аналоговый вход2 [%]	Текущее значение на аналоговом входе 2 устройства	
16	... 18	<i>Зарезервировано, POSICON</i>	
19	Температура радиатора [°C]	Текущая температура радиатора	
20	Коэффициент использования двигателя [%]	Средний коэффициент использования двигателя, определенный по известным параметрам двигателя P201 ... P209	
21	Коэфф исп. тормоза [%]	«Коэффициент использования тормозного резистора» это средняя нагрузка тормозного резистора, определенная по известным параметрам резистора P556 ... P557	
22	Окружающая температура в промежуточном контуре (UZW) [°C]	Текущая температура внутри устройства	
23	Температура двигателя	по сигналу от датчика температуры (КТУ-84, РТ100, РТ1000)	
24	... 29	<i>Зарезервировано</i>	

30	Текущая уставка MP-S [Гц]	«Текущая уставка мотор-потенциометра, имеющего запоминающую функцию»: P420 ... = 71/72. Эта функция позволяет получать и задавать значение уставки, не приводя в действие привод.
31	... 39	Зарезервировано
40	ПЛК-Контрлбкс знач.	Режим визуализации связи с ПЛК
41	... 59	Зарезервировано, POSICON
60	Идентиф. R статора	сопротивление статора, полученное путем измерения P220
61	Идентиф. R ротора	сопротивление ротора, полученное путем измерения (P220, функция 2)
62	Индукт. рассеяния	индуктивность рассеяния, полученная путем измерения (P220 функция 2)
63	Индукт. статора	индуктивность, полученная путем измерения (P220 функция 2)
64	Тактовый вход 1	
65		Зарезервировано

P002		Коэфф. индикации	S
Диапазон регулирования	0,01 ... 999,99		
Заводские установки	{ 1 }		
Описание	Выбранное в параметре P001 рабочее значение «Выбор инд. величины» умножается на коэффициент и выводится через параметр P000 «Индик. раб. режима». Это позволяет выводить рабочие значения установки, например, значения расхода.		

P003		Код супервизора	
Диапазон регулирования	0 ... 9999		
Заводские установки	{ 1 }		
Описание	Путем настройки кода супервизора можно задать количество отображаемых параметров.		
Примечание	Отображение через NORDCON Если параметризация осуществляется через программное обеспечение NORDCON, настройки 2 ... 9999 работают тем же образом, что и настройка 0.		
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	S
Диапазон регулирования	- 32768 ... 32767		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Ввод пароля из P005 для разблокирования всех стандартных параметров, за исключением параметров функций обеспечения безопасности.		
Примечание	Указанное здесь значение будет удалено после отключения платы управления / преобразователя частоты. Защита паролем снова активирована.		

P005	Изменения пароля	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 , за исключением параметров функций обеспечения безопасности.	
Примечание	Если P005 имеет настройку {0}, то пароль всегда снят.	

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	-32768 ... 32767	
Заводские установки	{ 0 }	
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	-32768 ... 32767	
Заводские установки	{ 0 }	
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

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 Position (Позиционирование)	Контроль позиции и положения	
	2	Режим Velocity (Скорость)	Регулирование с минимальной и максимальной скоростью	
	3	Профиль Velocity (Скорость)	Регулирование без минимальной и максимальной скорости	
	4	Профиль Torque (Момент)	Регулирование крутящего момента	
	5	зарезервировано		
	6	Режим Homing (Возврат)	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 Позиционирование	Контроль позиции и положения	
	2	Режим Velocity (Скорость)	Регулирование с минимальной и максимальной скоростью	
	3	Профиль Скорость	Регулирование без минимальной и максимальной скорости	
	4	Профиль Torque (Момент)	Регулирование крутящего момента	
	5	зарезервировано		
	6	Режим Homing (Возврат)	Приближение к заданной точке	

P033		6071 Уставка момента		S
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %			
Заводские установки	[-01] =	{ 100 }		
PDO-Mapping	RxPDO			
Тип данных	INTEGER 16 бит			
Описание	Объект DS402 6071h: Целевой крутящий момент в режиме «Профиль Момент».			

i 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	-2147483648 ... 2147483647		
Заводские установки	{ 0 }		
PDO-Mapping	TxPDO		
Тип данных	INTEGER 32 бита		
Описание	Объект DS402 60FDh: Отображение фактического состояния цифровых входов.		
Уставки	Значение	Функция	Описание
Бит: 0		negativ limit switch	отриц. концевой выключатель
Бит: 1		positiv limit switch	полож. концевой выключатель
Бит: 2		Home switch	Датчик заданной точки
Бит: 3		... 15: зарезервировано	
Бит: 16		Шин./2ВхВыхрасш.ЦВх1	
Бит: 17		Цифровой вход 2 (DI2)	
Бит: 18		Цифровой вход 3 (DI3)	
Бит: 19		Цифровой вход 4 (DI4)	
Бит: 20		Цифровой вход 5 (DI5)	
Бит: 21		Цифровой вход 6 (DI6)	
Бит: 22		Цифровой вход 7 (DI7)	
Бит: 23		Цифровой вход 8 (DI8)	
Бит: 24		Цифровой вход 9 (DI9)	
Бит: 25		Цифровой вход 10 (DI10)	
Бит: 26		Цифровой вход 11 (DI11)	
Бит: 27		Цифровой вход 12 (DI12)	
Бит: 28		Цифровая функция аналогового входа 1 (AI1)	
Бит: 29		Цифровая функция аналогового входа 2 (AI2)	

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		-2147483648 ... 2147483647			
Заводские установки		{ 0 }			
PDO-Mapping		RxPDO			
Тип данных		INTEGER 32 бита			
Описание		Объект DS402 60FEh: Этот объект позволяет назначать цифровые выходы преобразователя частоты.			
Уставки		Значение	Функция	Описание	
		Бит: 0	Включить тормоз	Управление электромеханическим тормозом	
		Бит: 1	... 15 зарезервировано		
		Бит: 16	Многофункциональное реле 1 (K1)		
		Бит: 17	Многофункциональное реле 2 (K2)		
		Бит: 18	Цифровой выход 1(DO1)		
		Бит: 19	Цифровой выход 2(DO2)		
		Бит: 20	Цифровой выход 3(DO3)		
		Бит: 21	Цифровой выход 4(DO4)		
		Бит: 22	Цифровой выход 5(DO5)		
		Бит: 23	Цифровой выход 6(DO6)		
		Бит: 24	Аналоговый выход 1 (AO1) - цифровая функция AO1		

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 }		
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 ... 2147483,647 об.	[-02] =	0... 32767 мс
Заводские установки	[-01] =	{ 0 }	[-02] =	{ 200 }
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 16 бит
Описание		Объект DS402 6065h: Максимально допустимое отклонение текущего положения от уставки положения.		Объект DS402 6066h: Допустимое время для ошибки скольжения (След.Ош.).

P048	6067 & 6068 Окно поз.		!	S
Массивы	[-01] =	6067 Окно позиц.	[-02] =	6068 Окно поз. Врем.
Диапазон регулирования	[-01] =	0 ... 2147483,647 об.	[-02] =	0... 32767 мс
Заводские установки	[-01] =	{ 0,1 }	[-02] =	{ 200 }
PDO-Mapping	[-01] =	Нет	[-02] =	Нет
Тип данных	[-01] =	UNSIGNED 32 бита	[-02] =	UNSIGNED 16 бит
Описание		Объект DS402 6067h: Допустимое отклонение текущего положения по отношению к целевому положению, в котором цель считается достигнутой.		Объект DS402 6068h: Продолжительность нахождения в диапазоне, чтобы целевое положение считалось достигнутым.

P049	607A Уставка позиции			S
Диапазон регулирования	-2147483,648 ... 2147483,647 об.			
Заводские установки	{ 0 }			
PDO-Mapping	RxPDO			
Тип данных	INTEGER 32 бита			
Описание	Объект DS402 607Ah: Уставка положения в режиме «Профиль Позиции».			

P050	607E Полярность			S
Диапазон регулирования	0 ... 192			
Заводские установки	{ 0 }			
PDO-Mapping	Нет			
Тип данных	UNSIGNED 8 бит			
Описание	Объект DS402 607Eh: Настройка полярности энкодера.			
Уставки	Значение	Функция	Описание	
	Бит 0	... 5 зарезервировано		
	Бит 6	Обр. полярность частоты вращения	0 = изм.напр.вращения неактивно, 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	{ 1500 }		
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	Описание
	0	линейное изменение	
	1	Рампа sin ²	

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	Описание	
	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... 2147483647	[-02] =	1... 2147483647	
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 ... 2147483647 м	[-02] =	1 ... 2147483647 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	При нормировании значения учитываются только в том случае, если в параметре P055 «DS402 Поз.Габариты» (608A) установлено значение «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 концевому выключателю с учетом индексного импульса.	
	2	Приближение к заданной точке по положительному концевому 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 концевому выключателю	
	8	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по положительному концевому выключателю	
	9	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по положительному концевому выключателю	
	10	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по положительному концевому выключателю	
	11	Приближение к заданной точке по правому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному концевому выключателю	
	12	Приближение к заданной точке по правому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному концевому выключателю	
	13	Приближение к заданной точке по левому растущему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному концевому выключателю	
	14	Приближение к заданной точке по левому падающему фронту датчика заданной точки с учетом индексного импульса и с ограничением движения по отрицательному концевому выключателю	
	15		
	16	Зарезервировано	
	17	Приближение к заданной точке по отрицательному концевому выключателю без учета индексного импульса.	
	18	Приближение к заданной точке по положительному концевому 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 концевому 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 Скорости возвр. [1]	[-02] = 6099 Скорости возвр. [2]	
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 конечному выключателю.	[-02] = Объект DS402 6099h: Уставка скорости приближения к датчику заданной точки	

P060	609A Ускор. возвр.	S
Диапазон регулирования	0 ... 2147483647 об/с	
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	-2147483,648 ... 2147483,647 об.	
Заводские установки	{ 0 }	
PDO-Mapping	Нет	
Тип данных	INTEGER 32 бита	
Описание	Объект DS402 607Ch: Задаёт разницу между нулевым положением системы и заданной точкой машины.	

i 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	-2147483,648 ... 2147483647 об/мин			
Массивы	[-01] =	606B Уставка скор.		
	[-02] =	606C Действ. Скор.		
	[-03] =	6069 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		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... 2147483647 об/с		
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... 2147483647 об/с		
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... 2147483647 об/с		
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... 400 %	
Заводские установки	{ 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... 300 %	
Заводские установки	{ 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... 1200 В	
Заводские установки	{ 0 }	
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... 1000000 %/с	
Заводские установки	{ 10000 }	
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>		

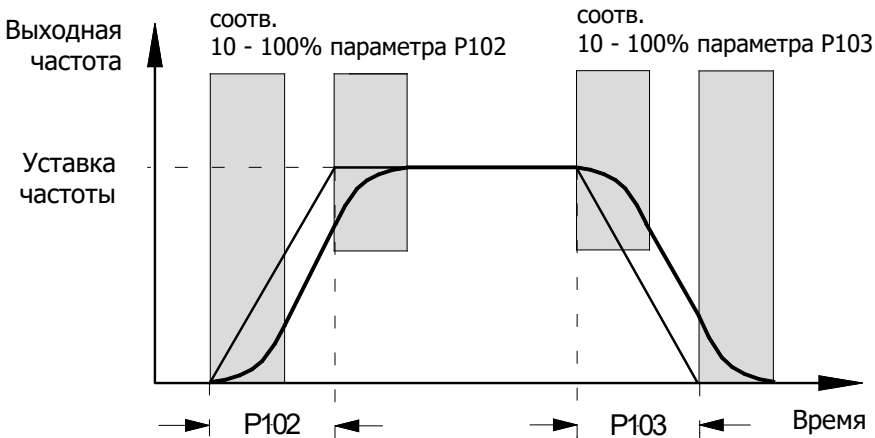
P101	Копия набора пар.		S
Диапазон регулирования	0 ... 4		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>«Копирование набора параметров». При подтверждении с помощью кнопки ОК производится копирование активного набора параметров (заданного в P100) в выбранный набор параметров.</p>		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Не копировать	Копирование не выполняется.
	1	Копировать в парам.1	Копирует активный набор параметров в набор параметров 1.
	2	Копировать в парам.2	Копирует активный набор параметров в набор параметров 2.
	3	Копировать в парам.3	Копирует активный набор параметров в набор параметров 3.
4	Копировать в парам.4	Копирует активный набор параметров в набор параметров 4.	

P102	Время разгона		P
Диапазон регулирования	0,00 ... 320,00 с		
Заводские установки	{ 2,00 }		
Описание	<p>Время разгона — это время, за которое производится линейное повышение частоты с 0 Гц до установленной максимальной частоты P105. Если значение текущей уставки <100 %, время разгона изменяется линейно в зависимости с заданным значением уставки.</p> <p>В определенных случаях, например, перегрузка преобразователя, инерционный эффект уставки, сглаживания или достижение предела по току, время разгона может быть увеличено.</p>		
Примечание	<p>При изменении параметра выбирать значения, которые физически могут быть реализованы приводом. Настройка P102 = 0 недопустима для приводных агрегатов!</p> <p>Характеристика линейного изменения:</p> <p>От характеристики линейного изменения в значительной степени зависит инерционность ротора. Слишком крутая характеристика может стать причиной опрокидывания двигателя.</p> <p>Не рекомендуется использовать слишком крутые характеристики (например: 0 – 50 Гц за время < 0,1 с), так как это может привести к повреждению преобразователя частоты.</p>		

P103	Время замедления	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 320,00 с	
Заводские установки	{ 2,00 }	
Описание	<p>Время замедления — это время, за которое производится линейное уменьшение частоты от установленного максимального значения P105 до 0 Гц. Если значение фактической уставки <100 %, время замедления уменьшается соответствующим образом.</p> <p>В некоторых случаях время замедления может быть увеличено путем выбора параметров «Режим торможения» P108 или «Сглаживание кривой разгона» P106.</p>	
Примечание	<p>При изменении параметра выбирать значения, которые физически могут быть реализованы приводом. Настройка P103 = 0 недопустима для приводных агрегатов!</p> <p>Примечание о характеристике изменения: см. P102</p>	

P104	Минимальная частота	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц	
Заводские установки	{ 0,0 }	
Описание	<p>Минимальная частота – это частота, передаваемая преобразователем частоты после его включения и до указания дополнительного установленного значения. Если имеются другие уставки (например, аналоговая уставка или значение фиксированной частоты), они прибавляются к заданному значению минимальной частоты.</p> <p>Более низкие значения частоты возможны в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ускорение привода из состояния останова. • блокировка ПЧ. Перед блокировкой преобразователя происходит понижение частоты до абсолютной минимальной частоты P505. • изменение направления вращения преобразователя. Изменение направления вращения поля происходит при абсолютной минимальной частоте P505. <p>Частота может отклоняться от заданного значения в течение длительного времени, если в процессе ускорения или торможения выполняется функция «Сохранение частоты» (функция цифрового входа = 9).</p>	

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

P106	Сглаж. кривой разг.	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 100 %		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>Данный параметр обеспечивает сглаживание характеристики ускорения и торможения. Это необходимо для решения тех прикладных задач, где важное значение имеет плавное, но динамичное изменение скорости вращения. Сглаживание необходимо задавать после каждого изменения уставки.</p> <p>Значение определяется по заданному времени ускорения и торможения, однако необходимо учитывать, что значения <10 % являются неэффективными.</p> <p>Приведенные ниже формулы применимы для расчетов 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>Выходная частота</p> <p>Уставка частоты</p> <p>соотв. 10 - 100% параметра P102</p> <p>соотв. 10 - 100% параметра P103</p> <p>P102</p> <p>P103</p> <p>Время</p>		

P107	Время реакц. тормоза		P
Диапазон регулирования	0 ... 2,50 с		
Заводские установки	{ 0,00 }		
Описание	<p>Срабатывание электромагнитных тормозов происходит с задержкой, обусловленной физическими особенностями тормозов этого типа. Это может привести к падению груза при выполнении грузоподъемных операций. Тормоз принимает нагрузку с задержкой.</p> <p>Время реакции тормоза определяется настройкой параметра P107.</p> <p>В течение времени реакции тормоза выходная частота преобразователя является абсолютно минимальной P505, что препятствует набеганию на тормоз и падению нагрузки при остановке.</p> <p>Если в параметрах P107 или P114 установлено время > 0, в момент включения преобразователя частоты выполняется проверка тока возбуждения (ток поля). Если ток возбуждения слишком мал, преобразователь остается в состоянии возбуждения и тормоз двигателя не срабатывает.</p>		
Примечание	<p>Чтобы выключить устройство при слишком малом значении тока возбуждения с сообщением об ошибке E016, необходимо установить значение {2} или {3} в параметре в P539.</p> <p>Для управления электромеханическим тормозом (особенно в подъемных механизмах) необходимо использовать внутреннее реле (P434 [-01] или [-02], функция{1}, «Внешний тормоз»). Абсолютно минимальная частота (P505) не должна быть меньше 2,0 Гц.</p>		

Рекомендации по применению:

Подъемный механизм с тормозом без обратной связи по частоте вращения

P114 = 0.02...0.4 с *

P107 = 0.02...0.4 с *

P201...P208 = характеристики двигателя

P434 = 1 (внешний тормоз)

P505 = 2...4 Гц

для безопасного запуска

P112 = 401 (откл.)

P536 = 2.1 (откл.)

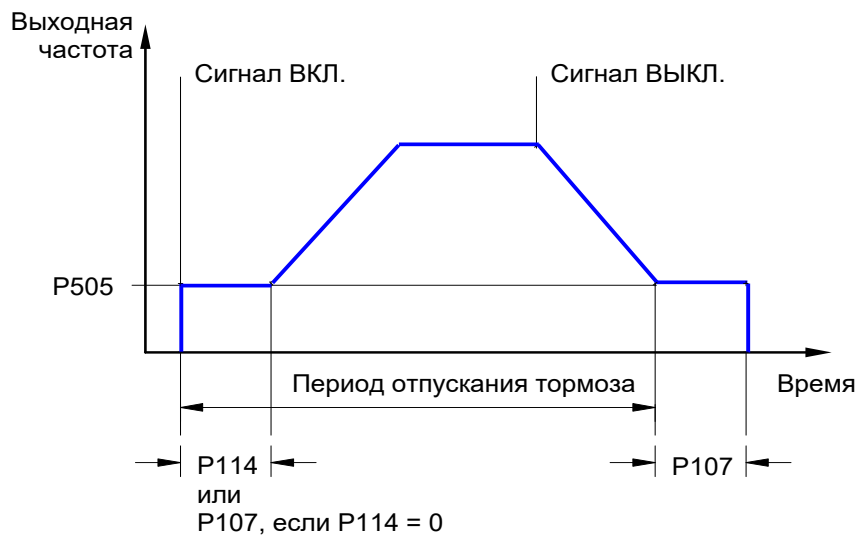
P537 = 150 %

P539 = 2/3 (контроль по I_{SD})

против падения груза

P214 = 50...100 % (задержка)

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



P108		Режим торможения	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	Отключение напряжения	Происходит немедленное прекращение передачи выходного сигнала. Преобразователь частоты не выдает выходной частоты. 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	то же, что и {1} «Управляемый останов», однако характеристика торможения удлиняется в режиме генератора, а при статическом режиме происходит увеличение выходной частоты. При определенных условиях данная функция обеспечивает защиту от выключения в результате перегрузки и снижает рассеивание мощности тормозного резистора. Примечание: Данную функцию нельзя запрограммировать, 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 масс нагрузки, трения и заданного постоянного тока P109. При использовании данного типа торможения не происходит возврата энергии в ПЧ. Потеря тепла происходит, в основном, в роторе двигателя. Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.		
4	Пост. тормозн. пути	«Постоянная тормозного пути»: 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 для использования в операциях позиционирования. Данную функцию нельзя использовать вместе с функцией сглаживания характеристики (P106).		
5	Комбинир. торможение	«Комбинированное торможение»: В зависимости от текущего напряжения в промежуточном контуре (UZW) выполняется переключение высокочастотного напряжения на основную частоту (только для линейной характеристики, P211 = 0 и P212 = 0). Время замедления по возможности сохраняется P103 . → 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.	« <i>Квадратичная кривая с запаздыванием</i> »: Сочетание функций {2} и {6}.
8	Квадрат.крив.+тормож.	« <i>Квадратичное комбинированное торможение</i> »: Сочетание функций {5} и {6}. Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами.
9	Constant accn.	« <i>Постоянная мощность ускорения</i> »: Применяется только в диапазоне ослабления поля. Дальнейшее ускорение или торможение привода происходит при сохранении постоянной электрической мощности. Рампы изменений зависят от нагрузки.
10	Расчет пути	Постоянное соотношение между текущей частотой / скоростью и заданным значением минимальной выходной частоты P104 , аналогично « <i>Пост. тормозн. пути</i> ». Функция {10} активна только когда уставка частоты ниже установленной минимальной частоты. При этом сигнал разблокировки должен сохраняться.
11	Constant accn.delay	« <i>Постоянная мощность ускорения с задержкой</i> »: Сочетание функций {2} и {9}.
12	Constant accn. Mode3	« <i>Постоянная мощность ускорения с реж. 3</i> »: как {11}, но с дополнительной разгрузкой тормозного прерывателя.
13	Задержка выключения	« <i>Характеристика с задержкой выключения</i> »: как {1} « <i>Рампа</i> », однако привод сохраняет заданное значение абсолютной минимальной частоты P505 за 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 в параметре P108 должна быть выбрана функция {3} «<i>Быстрое DC тормож.</i>».</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		Р-фактор момента		S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 %				
Заводские установки	{ 100 }				
Описание	<p>„Р-фактор ограничения момента“. Непосредственно влияет на работу привода при достижении предельного значения крутящего момента. Стандартная настройка 100 % подходит, как правило, для большинства задач привода.</p> <p>При слишком высоких значениях привод подвержен вибрациям на предельном значении крутящего момента. При слишком низких значениях возможно превышение запрограммированного предельного значения крутящего момента.</p>				
P112		Граница момент. тока		S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 % / 401				
Заводские установки	{ 401 }				
Описание	<p>При помощи данного параметра устанавливается предельная величина тока, используемого для создания крутящего момента. Параметр служит для защиты от механической перегрузки привода. Однако параметр не обеспечивает защиту от механической блокировки. Для защиты от механических блокировок вала двигателя ДОЛЖНА быть использована фрикционная муфта.</p> <p>Возможна бесступенчатая установка предельной величины тока крутящего момента через аналоговый вход. Максимальная уставка (ср. 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 управления „CFC closed-loop“ (серворежиме) P300, предельное значение может составлять 0%, несмотря на настройку {1}.</p>				
Примечание	Ограничение моментного тока недопустимо при выполнении подъемных операций!				
Уставки	Значение	Описание			
	401	ВЫКЛ.	Моментный ток не ограничивается.		
P113		Толчковая частота		S	P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0				
Заводские установки	{ 0.0 }				
Описание	<p>Если управление преобразователем осуществляется через модуль параметризации, 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>Задание толчковой частоты выполняется при помощи данного параметра или нажатием кнопки ОК (если включение преобразователя осуществляется с кнопочной панели). В этом случае значение рабочей выходной частоты устанавливается в параметре 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. Это может привести к тому, что двигатель будет запущен в тот момент, когда тормоз еще не отпущен. Как следствие - выключение преобразователя по ошибке превышения тока двигателя.</p> <p>Это время учитывается с помощью параметра P114 («Управление тормозом»).</p> <p>В течение заданного параметром P114 времени отпущения тормоза преобразователь обеспечивает абсолютную минимальную частоту P505, препятствуя, тем самым, наезду на тормоз.</p> <p>См. также параметр P107 «Время реакции тормоза» (пример настройки).</p>		
Примечание	Если значение параметра P114 равно {0}, то P107 является временем отпущения и реакции тормоза.		

P120	Внеш. упр.устройства	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 2		
Массивы	[-01] = Bus TB (внеш. 1) [-02] = 2.IOE (внеш. 2)	[-03] = 1.IOE (внеш. 3)	
Заводские установки	{ 1 }		
Сфера применения	SK 530P, SK 550P		
Описание	Контроль за передачей данных на уровне системной шины (в случае неполадки: сообщение об ошибке E10.9).		
Примечание	Если электронное оборудование привода не выключается после обнаружения ошибки в дополнительном оборудовании (например, ошибки полевой шины), необходимо дополнительно установить в параметре P513 значение {-0,1}.		
Уставки	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	<p>Этот параметр позволяет изменять заводские установки данных двигателя. Заводским установка в параметрах P201... P209 соответствует 4-полюсный стандартный асинхронный двигатель IE3 с настройкой номинальной мощности ПЧ.</p> <p>Путем выбора одного из возможных разрядов и нажатия кнопки ОК все параметры двигателя P201 ... P209 мощность двигателя на выбранную стандартную мощность. В конце списка перечислены характеристики синхронных двигателей NORD.</p>		
Примечание	<p>После подтверждения выбора в параметре P200 снова будет отображаться {0}. Проверить выбор можно с помощью P205.</p> <p>IE1 / IE2 Двигатели IE1 / IE2</p> <p>Если используются двигатели IE1 / IE2, то после выбора двигателя IE3 в параметры P201 ... P209 следует внести значения, указанные на паспортной табличке двигателя.</p>		
Уставки	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 _{нуст} 6,5 А
	2	0,25 кВт 230 В 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
	36	5,5 кВт 230 В 132SP	34 4,0 кВт 400 В 112MP
	37	7,5 л.с. 230 В 132SP	35 5,0 л.с. 460 В 112MP
	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	66	132,0 кВт 400 В 315MP	76	15,0 кВт 230 В 160LP
57	60,0 л.с. 460 В 225SP	67	180,0 л.с. 460 В 315MP	77	20,0 л.с. 230 В 160LP
58	55,0 кВт 400 В 250WP	68	160,0 кВт 400 В 315RP	78	18,5 кВт 230 В 180MP
59	75,0 л.с. 460 В 250WP	69	220,0 л.с. 460 В 315RP	79	25,0 л.с. 230 В 180MP
60	75,0 кВт 400 В 280SP	70	200,0 кВт 400 В	80	22,0 кВт 230 В 180LP
61	100,0 л.с. 460 В 280SP	71	270,0 л.с. 460 В	81	30,0 л.с. 230 В 180LP
62	90,0 кВт 400 В 280MP	72	250,0 кВт 400 В	82	30,0 кВт 230 В 225RP
63	120,0 л.с. 460 В 280MP	73	340,0 л.с. 460 В	83	40,0 л.с. 230 В 225RP
64	110,0 кВт 400 В 315SP	74	11,0 кВт 230 В 160MP	84	37,0 кВт 230 В 225SP
65	150,0 л.с. 460 В 315SP	75	15,0 л.с. 230 В 160MP	85	50,0 л.с. 230 В
86	0,12 кВт 115 В	96	1,10 кВт 230 В 90T1/4	106	2,20 кВт 400 В 90T1/4
87	0,18 кВт 115 В	97	1,10 кВт 230 В 80T1/4	107	3,00 кВт 230 В 100T5/4
88	0,25 кВт 115 В	98	1,10 кВт 400 В 80T1/4	108	3,00 кВт 230 В 100T2/4
89	0,37 кВт 115 В	99	1,50 кВт 230 В 90T3/4	109	3,00 кВт 400 В 100T2/4
90	0,55 кВт 115 В	100	1,50 кВт 230 В 90T1/4	110	3,00 кВт 400 В 90T3/4
91	0,75 кВт 115 В	101	1,50 кВт 400 В 90T1/4	111	4,00 кВт 230 В 100T5/4
92	1,1 кВт 115 В	102	1,50 кВт 400 В 80T1/4	112	4,00 кВт 400 В 100T5/4
93	4,0 л.с. 230 В	103	2,20 кВт 230 В 100T2/4	113	4,00 кВт 400 В 100T2/4
94	4,0 л.с. 460 В	104	2,20 кВт 230 В 90T3/4	114	5,50 кВт 400 В 100T5/4
95	0,75 кВт 230 В 80T1/4	105	2,20 кВт 400 В 90T3/4	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	1,50 кВт 230 В 90N2/8
120	1,05 кВт 400 В 71x3/8	127	3,00 кВт 400 В 90F4/8	142	1,50 кВт 230 В 90F2/8
121	1,10 кВт 400 В 90N1/8	130	4,00 кВт 400 В 90F5/8	143	2,20 кВт 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	1,10 кВт 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		P
Диапазон регулирования	0,00 ... 250,00 кВт			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Отображает номинальную мощность двигателя.			
P206		COS(phi)	S	P
Диапазон регулирования	0,50 ... 0,98			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Коэффициент мощности двигателя (cos φ) является параметром, имеющим решающее значение для управления вектором тока.			
P207		Соединение обмоток	S	P
Диапазон регулирования	0... 1			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Соединение обмоток двигателя имеет решающее значение при измерении сопротивления статора (P220) и, следовательно, для векторного управления током.			
Уставки	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 A			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Данное значение вычисляется автоматически после изменения параметра P206 «COS φ» и P203 «Номинальный ток» на основе данных двигателя.			
Примечание	В случае, если значение необходимо ввести напрямую, оно должно быть настроено в соответствии с последними данными двигателя. Только в этом случае введенное значение будет сохранено.			
P210	Статический буст		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	АСД	На ток, возбуждающий магнитное, оказывает воздействие статический буст. Он соответствует току холостого хода двигателя и не зависит от нагрузки. Расчет тока холостого хода производится по характеристикам двигателя. Заводская настройка подходит для всех стандартных задач.		
	СДГМ	В синхронных двигателях с постоянными магнитами (СДГМ) величина тока, используемого для идентификации, 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 %.			

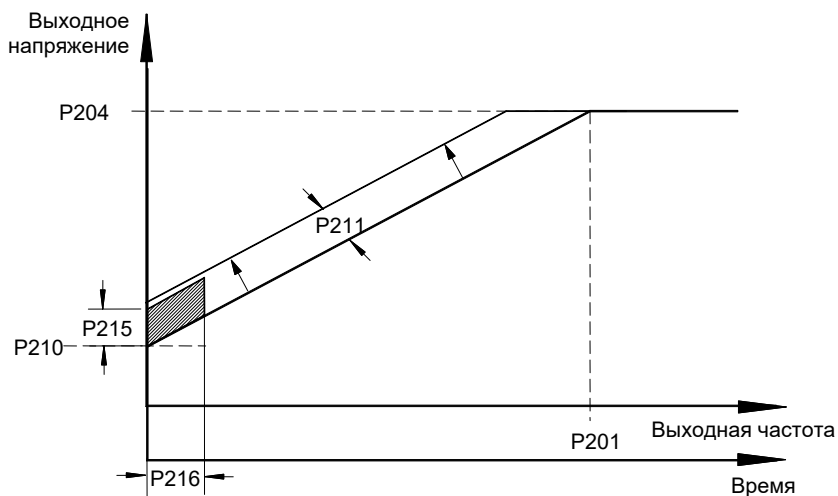
P212		Компенс. скольжения	S	P
Диапазон регулирования		0 ... 150 %		
Заводские установки		{ 100 }		
Описание		<p>За счет компенсации скольжения увеличивается выходная частота, зависящая от нагрузки, для поддержания скорости асинхронного трехфазного двигателя на приблизительно одном и том же уровне.</p> <p>Заводская настройка, равная 100 %, является оптимальной при использовании асинхронных трехфазных двигателей, а также при условии настройки правильных данных двигателя.</p> <p>Если одним преобразователем осуществляется управление несколькими двигателями (с разными нагрузками или выходными мощностями), следует установить величину компенсации скольжения P212 = 0 %. Данное условие применимо также к синхронным двигателям, не имеющим скольжения вследствие особенностей их конструкции.</p>		
Примечание		В определенных установках, обладающих значительными инерционными массами (например, в приводных механизмах вентиляторов), может потребоваться регулирование по вольт-частотной характеристике. В таком случае необходимо в параметрах P211 и P212 указать 0 %.		
Примечание		Для управления СДПМ с помощью данного параметра определяется уровень напряжения источника тестового сигнала (P330). Требуемый уровень напряжения зависит от различных факторов (например, температура окружающей среды/двигателя, размер двигателя, длина кабеля двигателя, размер преобразователя частоты). В случае ошибки определения положения ротора данный параметр позволяет скорректировать уровень напряжения.		
P213		Кэфф. ISD ctrl.	S	P
Диапазон регулирования		25 ... 400 %		
Заводские установки		{ 100 }		
Описание		<p>„Кэффициент регулировки ISD“. Данный параметр оказывает влияние на динамику системы управления вектором тока ПЧ (регулировки ISD). Регулятор работает быстрее при более высоких значениях и медленнее – при низких.</p> <p>В зависимости от решаемой прикладной задачи можно менять этот параметр, например, для обеспечения стабильного рабочего состояния.</p>		
P214		Оперез. по моменту	S	P
Диапазон регулирования		-200 ... 200 %		
Заводские установки		{ 0 }		
Описание		Данная функция обеспечивает настройку значения предположительно требуемого вращающего момента в регуляторе. С ее помощью можно оптимизировать работу подъемных механизмов для лучшей передачи нагрузки во время запуска.		
Примечание		Вращающие моменты двигателя (с правым вращением поля) вводятся со знаком «плюс», вращающие моменты генератора – со знаком «минус». При вращении против часовой стрелки используются противоположные знаки.		

P215	Опережение бустера	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 200 %		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>Используется только с линейной характеристической кривой (P211 = 0 % и P212 = 0 %).</p> <p>При работе с приводами, требующими наличия высокого пускового момента, данный параметр добавляет дополнительный ток во время фазы запуска. Время действия ограничено и задается в параметре P216 «Время опережения буста».</p> <p>Все заданные предельные величины тока и тока крутящего момента P112, P536, P537 игнорируются при опережении буста.</p>		
Примечание	Если используется ISD-регулирование (P211 и / или P212 ≠ 0%), то при значении P215 ≠ 0 возможны ошибки регулирования.		

P216	Время опереж. буста	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с		
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	<p>Этот параметр используется в 3 функциях:</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 при перегрузке по току P537: помогает при тяжелом пуске. 3. Максимальное время для подавления отключения с ошибкой в параметре P401, настройка { 05 } „0 ... 100 % с отключением с ошибкой 2» 		
P217	Сглаж. осциллограммы	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 в P217 задано 10%, то переключение происходит при максимум $\pm 0,045$ Гц. Если для P217 установлено 400 % то соответственно $\pm 1,8$ Гц.</p>		
Примечание	В режиме векторного управления „CFC closed-loop“ (серворежиме) P300=1 функция неактивна.		
P218	Глубина модуляции	S	
Диапазон регулирования	50 ... 110 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>Глубина модуляции определяет величину зависимости между максимально возможным выходным напряжением и напряжением сети электропитания. Значения <100% уменьшают напряжение до значений, которые ниже значений напряжения сети электропитания. Значения >100 % увеличивают выходное напряжение в двигателе, увеличивая, тем самым, гармонические составляющие тока, что может привести к колебаниям, т.е. нестабильной скорости вращения, в некоторых типах двигателей. Для данного параметра следует устанавливать значение, равное 100 %.</p>		

P219	Авт.подмагничивание		S
Диапазон регулирования	25 ... 100 % / 101		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>„Автоматическое подмагничивание“. С помощью этого параметра производится автоматическая регулировка магнитного потока по нагрузке, что позволяет сократить расход энергии в соответствии с фактической потребностью. P219 является предельной величиной ослабления поля в двигателе.</p> <p>Ослабление поля производится в течение установленного времени, ок. 7,5 секунд. При увеличении нагрузки поле наращивается с постоянной времени, приблизительно равной 300 мс. Ослабление поля выполняется таким образом, чтобы ток намагничивания и моментный ток были приблизительно равны для обеспечения работы двигателя с «оптимальной эффективностью».</p> <p>Данная функция применима при относительно постоянном крутящем моменте (например, для насосов и вентиляторов). Она заменяет 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 «опрокидыванию» двигателя.</p> <p>При эксплуатации синхронных машин (двигателей IE4) этот параметр не имеет функции.</p>		
Уставки	Значение	Описание	
	100	Функция неактивна	
	101	автоматически	
		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 .	

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)

i Информация

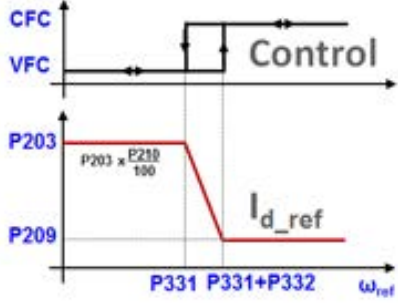
Если сетевое питание (X1) не подключено, то нижеследующий параметр возвращает значение 0, либо значение, не являющееся корректным рабочим значением.

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 получения неблагоприятных рабочих характеристик необходимо выполнить настройку параметров P201... P208 вручную.</p>		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • Перед началом идентификации параметров проверить следующие данные двигателя согласно заводской табличке: <ul style="list-style-type: none"> – Номинальная частота P201 – Номинальная скорость P202 – Напряжение P204 – Мощность P205 – Соединение обмоток P207 • Идентификация параметров должна проводиться только на остывшем двигателе (15 ... 25 °C). Необходимо учитывать, что во время эксплуатации двигатель нагревается. • Преобразователь должен находиться в состоянии «готов к работе». При использовании шины, она не должна содержать ошибок и находиться в рабочем состоянии. • Мощность двигателя может быть максимум на один уровень выше или на три уровня ниже номинальной мощности преобразователя. • Для точной идентификации характеристик двигателя рекомендуется использовать кабель двигателя длиной не более 20 м. • Во время выполнения процесса измерения следить за тем, чтобы соединение с двигателем не прерывалось. • Если не удастся выполнить идентификацию, выводится сообщение об ошибке E019. • После завершения процесса идентификации параметру P220 снова присваивается = 0. • При работе с синхронными двигателями необходимо дополнительно выполнить настройку параметров P241, P243, P244 и P246. 		
Уставки	Значение	Описание	
	0	нет идентификации	
	1	Идентификация Rs	
	2	Идентификация двиг.	
		<p>Путем многократных измерений определяется сопротивление статора (отображается в P208).</p> <p>Эта функция применима только для устройств с мощностью до 5.5 kW (230 V ≤ 2.2 kW).</p> <p>АСД: Определяются все параметры двигателя (P202, P203, P206, P208, P209).</p> <p>СДПМ: Определяется сопротивление статора P208 и индуктивность P241.</p>	

P240		Напр. ЭДС СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 В				
Заводские установки	{ 0 }				
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: E (константа ЭДС, значение на заводской табличке): 89 В Nn (номинальная скорость вращения двигателя): 2100 мин ⁻¹ Значение в P240 $P240 = E * Nn / 1000$ $P240 = 89 \text{ В} * 2100 \text{ мин}^{-1} / 1000 \text{ мин}^{-1}$ $P240 = 187 \text{ В}$				
Принимаемое значение	Значение	Функция			
	0	Исп. асинх.двиг.	„Используется асинхронный двигатель“. Нет компенсирования		

P241		Индуктивность СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 200,0 мГ				
Массивы	[-01] = Ld		[-02] = Lq		
	[-03] = unsaturated Ld		[-04] = unsaturated Lq		
	[-05] = saturated Ld		[-06] = saturated Lq		
Заводские установки	все { 20,0 }				
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	{ 0 }		
Описание	<p>„Угол индуктивности СДПМ“ В синхронных двигателях со встроенными постоянными магнитами (СДПМ) помимо синхронного крутящего 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 крутящих моментов максимальное значение кпд достигается при выбеге ротора на величину, большую чем 90°. Этот параметр позволяет учесть этот угол. Для двигателей NORD значение этого угла равно 10°. Чем меньше угол, тем меньше составляющая магнитного сопротивления. Угол магнитного сопротивления для конкретного двигателя можно определить следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Запустить привод с равномерной нагрузкой ($> 0,5 M_n$) в режиме векторного управления (СFC-режим) (P300 ≥ 1) • Пошагово увеличивать угол магнитного сопротивления (индуктивности) P243, пока ток P719 не достигнет своего минимума 		

P244	Пиковый ток СДПМ		S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 1000.0 A			
Массивы	[-01] =	Пиковый ток СДПМ	[-02] =	Imax unsaturated Ld
	[-03] =	Imax unsaturated Lq	[-04] =	Imin saturated Ld
	[-05] =	Imin saturated Lq		
Заводские установки	{ 5.0 }			
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	{ 31 000 }			
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	„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.			
	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 .			

5.1.5 Параметры регулировки

P300		Метод управления		P
Диапазон регулирования	0 ... 2			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Параметр, определяющий метод управления двигателем. При выборе значения необходимо учитывать ряд условий. В отличие от настройки {0} настройка {2} позволяет увеличить динамику и точность регулирования, однако в этом случае требуется дополнительная параметризация. Настройка {1} активирует обратную связь по частоте вращения с помощью энкодера и обеспечивает самую точную частоту вращения и высокую динамику.			
Примечание	Указания по вводу в эксплуатацию: (📖 (раздел 4.2 "Выбор режима для регулирования двигателя")).			
Уставки	Значение	Описание		
	0	VFC open-loop	Регулировка скорости вращения без обратной связи	
	1	CFC closed-loop	Регулировка скорости вращения с обратной связью	
	2	CFC open-loop	Регулировка скорости вращения без обратной связи	
P301		Инкрементн. энкодер		
Диапазон регулирования	0 ... 27			
Массивы	[-01] = TTL	[-02] = HTL	[-03] = Sin/Cos	
Заводские установки	{ 6 }	{ 3 }	{ 3 }	
Описание	<i>„Расширение инкрементного энкодера“</i> . Ввод числа импульсов за оборот присоединенного инкрементного энкодера. Если направление вращения энкодера отлично от направления вращения ПЧ (из-за монтажа или подключения), в параметре указывается отрицательное значение.			
Примечание	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).			
Уставки	Значение	Значение		
	0	500 штрихов	8	-500 штрихов
	1	512 штрихов	9	-512 штрихов
	2	1000 штрихов	10	-1000 штрихов
	3	1024 штрихов	11	-1024 штрихов
	4	2000 штрихов	12	-2000 штрихов
	5	2048 штрихов	13	-2048 штрихов
	6	4096 штрихов	14	-4096 штрихов
	7	5000 штрихов	15	-5000 штрихов
			16	-8192 штрихов
	17	8192 штрихов		
	18	16 штрихов	23	-16 штрихов
	19	32 штрихов	24	-32 штрихов
	20	64 штрихов	25	-64 штрихов
	21	128 штрихов	26	-128 штрихов
	22	256 штрихов	27	-256 штрихов

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		
Заводские установки	{ 20 }		
Описание	<p>И-компонент энкодера (интеграционный компонент). Интеграционный компонент регулятора, который позволяет полностью исключить отклонения регулирования. Величина параметра определяет, на сколько меняется установленное значение за миллисекунду. При слишком низких значениях регулятор работает медленно (слишком большое время настройки).</p>		
P312	П-рег. моментн. тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1000 %		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	<p>Регулятор моментного тока. Чем больше значение параметра, тем точнее выдерживается установленное значение тока. При низких скоростях слишком высокие значения P312, как правило, приводят к возникновению высокочастотных колебаний. С другой стороны, слишком высокие значения P313 в большинстве случаев приводят к возникновению низкочастотных колебаний на всем диапазоне скоростей.</p> <p>Если в P312 и P313 задано «null», регулировка моментного тока не производится. В этом случае используется только опережение для модели двигателя.</p>		
P313	И-рег. моментн. тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % / мс		
Заводские установки	{ 50 }		
Описание	<p>И-компонент регулятора моментного тока (см. P312 «П-рег. моментн. тока»).</p>		

P314	Lim моментного тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 В		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	<p>«Предел моментного тока». Данный параметр устанавливает максимальный диапазон напряжений для регулятора моментного тока. Чем больше величина, тем сильнее воздействие регулятора моментного тока. Слишком большие значения P314 могут, в частности, приводить к возникновению нестабильности при переходе в диапазон ослабления поля (см. P320). В P314 и P317 необходимо указывать приблизительно одинаковые значения, чтобы обеспечить баланс между регулятором поля и регулятором моментного тока.</p>		
P315	П-рег. тока потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1000 %		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	<p>Регулятор тока поля. Чем больше значение параметра, тем точнее выдерживается установленное значение тока. При низких скоростях слишком высокие значения P315, как правило, приводят к возникновению высокочастотных колебаний. С другой стороны, слишком высокие значения P316 в большинстве случаев приводят к возникновению низкочастотных колебаний на всем диапазоне скоростей.</p> <p>Если в P315 и P316 задано «null», регулировка тока поля не производится. В этом случае используется только опережение для модели двигателя.</p>		
P316	И-рег. тока потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % / мс		
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				
Заводские установки	{ 20 }				
Описание	<p>Данный параметр оказывает воздействие исключительно на диапазон ослабления поля (см. P318 «П-рег. ослаб. потока»).</p>				
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 отпускании тормоза“. Во время отпускания тормоза (P107/P114) происходит увеличение И-составляющей регулятора скорости вращения. Это позволяет лучше принимать нагрузку, например, в агрегатах с висящим грузом.</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		
Заводские установки (SK 500P/ SK 510 P)	{ 0 }	{ 1 }	{ 0 }		
Заводские установки (SK 530P/ SK 550 P)	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }		
Описание	Величина действительной скорости, передаваемая инкрементным энкодером, может использоваться в ПЧ для выполнения различных функций.				
Принимаемое значение	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	
Заводские установки	{ 1.00 }			
Описание	<p>„Коэффициент 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 closed-loop“ (измерение скорости в серво режиме).			

P327	Ошибка скольжения			P											
Диапазон регулирования	0 ... 3000 об/мин														
Массивы	[-01] = допустимое отклонение во время работы (ПЧ разблокирован)	[-02] = допустимые значения в остановленном состоянии для контроля работы/износа стояночного тормоза (ПЧ готов к включению)													
Заводские установки	{ 0 }														
Описание	<p>«Ошибка скольжения регулятора скорости». Обеспечивает возможность настройки предельного значения максимально допустимой ошибки скольжения. При достижении данного предельного значения преобразователь частоты отключается и отображает ошибку E013.1, если допустимое отклонение было превышено во время работы. Ошибка E013.4 отображается в том случае, если допустимое отклонение было превышено в остановленном состоянии. Контроль ошибки скольжения может использоваться со всеми режимами регулирования (P300).</p> <p><i>Настройки</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип энкодера</th> <th>Электрическое подключение</th> <th>Параметр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Энкодер TTL</td> <td>Интерфейс энкодера (клемма X13)</td> <td>P325 = 0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Энкодер HTL</td> <td>DIN3 (клемма X11:23) ...</td> <td>P420 [-02] = 43</td> </tr> <tr> <td>DIN4 (клемма X11:24) ...</td> <td>P420 [-04] = 44</td> </tr> </tbody> </table>				Тип энкодера	Электрическое подключение	Параметр	Энкодер TTL	Интерфейс энкодера (клемма X13)	P325 = 0	Энкодер HTL	DIN3 (клемма X11:23) ...	P420 [-02] = 43	DIN4 (клемма X11:24) ...	P420 [-04] = 44
Тип энкодера	Электрическое подключение	Параметр													
Энкодер TTL	Интерфейс энкодера (клемма X13)	P325 = 0													
Энкодер HTL	DIN3 (клемма X11:23) ...	P420 [-02] = 43													
	DIN4 (клемма X11:24) ...	P420 [-04] = 44													
Уставки	0 = ВЫКЛ														

P328	Задержка скольжения		P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с		
Массивы	[-01] = допустимое отклонение во время работы (ПЧ разблокирован)	[-02] = допустимые значения в остановленном состоянии (ПЧ готов к включению)	
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	« <i>Задержка скольжения</i> ». При превышении установленного в параметре P327 значения допустимой ошибки скольжения вывод ошибки E013.1 подавляется в течение временного диапазона, установленного в данном параметре, если допустимое отклонение было превышено во время работы. Ошибка E013.4 срабатывает в том случае, если допустимое отклонение было превышено в остановленном состоянии.		
Уставки	0 = ВЫКЛ		
P330	Идент.старт.поз.вала		S
Диапазон регулирования	0 ... 7		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	« <i>Распознавание положения статора</i> ». Выбор метода определения положения статора (начальное значение положения ротора) синхронного двигателя с постоянными магнитами (СДПМ). Параметр применим только для метода «CFC closed-loop» (P300 , настройка {1}).		
Уставки	Значение	Описание	
	0	<p>Управление напряжением: При первом запуске машины на ток накладывается вектор напряжения, посредством которого ротор машины устанавливался в начальное положение «pull». Этот способ определения начального положения ротора эффективен, если при частоте «pull» не возникает противодействующий момент (например, в приводных агрегатах с инерцией вращающихся масс). При соблюдении этого условия можно достаточно точно определить положение ротора (<1 электрического градуса). Метод не применим к подъемным механизмам, так как в них всегда имеется противодействующий момент.</p> <p>Бездатчиковое управление: До частоты переключения P331 регулирование двигателя осуществляется по напряжению (с номинальным током). При достижении частоты переключения положение ротора определяется по ЭДС. Если значение частоты опускается с учетом гистерезиса (P332) ниже значения P331, преобразователь снова переключается в режим управления по напряжению.</p>	
	1	<p>Источн. тест. сигнала: Начальное положение ротора определяется с помощью тестового сигнала. При необходимости применения данного метода с закрытым тормозом в остановленном состоянии между осями синхронного двигателя d и q должна сохраняться достаточная неоднородность (анизотропия) индукции. Чем выше неоднородность, тем выше точность метода. Меняя с помощью параметра P212 напряжение тестового сигнала, можно, используя параметр P333, изменить настройки регулятора положения ротора. Точность этого метода в двигателях, в которых принципиально возможно его применение, достаточно высока: в зависимости от типа двигателя и степени неоднородности индукции, положение ротора определяется с погрешностью 5...10 электрических градусов. С помощью P336 может быть выбрано условие активации метода источника тестового сигнала.</p>	

2	<p>Знач. Унив.энкодера, «Значение 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 информация о начальном положении отсутствует, его можно определить, задав значение рассогласования {0} или {1} в параметре P330. Для этого привод один раз запускается с настройкой {0} или {1}. После первого запуска 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. Начиная с начальной точки, смещение медленно менять до тех пор, пока составляющая напряжения U_d (P723) станет максимально близка к нулю. Необходимо найти баланс между положительным и отрицательным направлением вращения. Как правило, не удастся достичь точного значения «Null», так как на высоких скоростях крыльчатка вентилятора все равно оказывает легкую нагрузку на привод. Универсальный энкодер должен быть установлен на ось двигателя.</p> <p>Примечание: Если для управления скоростью используется энкодер UART, то передача положения ротора через настройку {2} невозможна. Это приведет к появлению ошибки E19.1.</p>
3	<p>ЗначCANореп-энкодера, «ЗначCANореп-энкодера»: Функция похожа на {2}, но начальное положение ротора определяется посредством абсолютного энкодера CANореп.</p>
4	<p>Датч.напряж. канал Z, «Датчик напряжения канал Z». Как настройка {0}, но с учетом нулевого канала энкодера. Обработка нулевого канала 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 канал Z: Как настройка {1}, но с учетом нулевого канала энкодера. Обработка нулевого сигнала активируется через P420 «digit inputs».</p>
6	<p>Упр.напряж. с синхр.канал. Z, «Управл. напряжением с синхр.канал.Z»: Как настройка {4}, но положение статора определяется при каждой разблокировке.</p>
7	<p>Тест.сигнал с синхр.канал. Z, «Источн. тест.сигнала с синхр.канал.Z»: Как настройка {5}, но положение статора определяется при каждой разблокировке.</p>

P331	Переключ. частота CFC ol	S	P
Диапазон регулирования	5,0 ... 100,0 %		
Заводские установки	{ 15,0 }		
Описание	„Переключающая частота CFC open-loop“. Определение частоты, при достижении которой в случае бездатчикового управления СДПМ (синхронным двигателем с постоянными магнитами) производится переключение в режим регулирования в соответствии с P330 . 100 % соответствует номинальной частоте двигателя из P201 .		
Примечание	Параметр применим только для метода «CFC open-loop» (P300 , настройка {2}).		
P332	Переключ. частота гист.	S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 25,0 %		
Заводские установки	{ 5,0 }		
Описание	„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).		
P333	Обратн. связь по потоку CFC ol	S	P
Диапазон регулирования	5 ... 400 %		
Заводские установки	{ 25 }		
Описание	„Обратная связь по потоку CFC open-loop“. Параметр необходим для наблюдателя положения в бездатчиковом режиме управления по потокосцеплению (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 коэффициент обратной связи, тем выше предельное значение частоты и тем больше значения, указываемые в параметрах P331 и P332 . Поэтому оптимизация одной величины ведет к ухудшению другой.		
Примечание	Стандартное значение выбрано так, что его обычно нельзя изменить для синхронных двигателей NORD.		
P334	Откл. энкодера СМПМ	S	
Диапазон регулирования	-0,500 ... 0,500 об.		
Заводские установки	{ 0,000 }		
Описание	Для работы СДПМ (синхронный двигатель с постоянными магнитами) в режиме «Closed-Loop» с инкрементными энкодерами требуется анализ нулевого канала. Полученный нулевой импульс используется для синхронизации положения ротора. Значение параметра P334 (смещение между нулевым импульсом и фактическим положением ротора «pull») определяется опытным путем или указано в документации к двигателю.		
Примечание	При поставке у двигателей NORD нулевой импульс энкодера согласован с нулевым положением полюсов двигателя. В ином случае соответствующая информация указывается на наклейке на двигателе.		

P336		Режим идент.поз.вала		S
Диапазон регулирования	0 ... 3			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	«Режим идентификации позиции вала». Для работы СДПМ необходимо точно знать положение ротора. Его можно определить разными способами.			
Примечание	Применение параметра имеет смысл только при установленном источнике тестового сигнала (P330)			
Уставки	Значение	Описание		
	0	Первый пуск	Определение положения ротора СДПМ выполняется с первой разблокировкой привода.	
	1	Подача питания	Определение положение ротора СДПМ выполняется при первой подаче напряжения питания.	
	2	Цифр.вход/Шина	Определение положения ротора СДПМ запускается по внешнему запросу, переданному в виде бинарного бита (цифровой вход (P420)) или входной бит шины ((P480), значение {79}, «Определение положения ротора»). Определение положения ротора выполняется, когда преобразователь частоты находится в состоянии «готов к включению» и когда неизвестно положение ротора (см. P434, P481 настройка {28}).	
	3	Каждая разблокировка	Определение положение ротора СДПМ выполняется при каждой разблокировке.	
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 {1} , значение главной уставки определяется по P553 , а значение вспомогательной уставки в P546 не меняется. Значения этих параметров применяются, когда преобразователь находится в состоянии «Готов к включению».		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Пар.и ЗнГлУст=ПЛК	Управляющее слово (STW) и значение главной уставки (HSW) передаются из ПЛК (PLC). Параметры P509 и P510[-01] не используются.
	1	Пароль=ПЛК	Значение главной уставки (HSW) передается из ПЛК. Источник управляющего слова (STW) соответствует настройке в параметре P509 .
	2	ЗнГлУст.=P510[1]	Управляющее слово (STW) поступает от ПЛК. Источник главной уставки (HSW) соответствует настройке в параметре P510[-01] .
	3	Пар/ЗнГлУст=P509/510	Источник управляющего слова (STW) и главной уставки (HSW) соответствует настройке в параметре P509/P510[-01] .
P353		Состояние шины через ПЛК	
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Этот параметр устанавливает, каким образом ПЛК будет обрабатывать управляющее слово ведущей функции и слово состояния преобразователя частоты.		
Принимаемое значение	Значение	Функция	
	0	Выкл.	Управляющее слово ведущей функции P503#0 и слово состояния дальше обрабатываются ПЛК без изменений.
	1	Выкл	Управляющее слово для ведущей функции P503# 0 устанавливается ПЛК. Для этого нужно определить управляющее слово посредством величины «34_PLC_Busmaster_Control_word».
	2	Слово сост-я шины	Слово состояния преобразователя назначается ПЛК. Для этого следует заново определить слово состояния в ПЛК посредством значения „28_PLC_status_word“.
	3	Ком.тел&ССШ	см. настройки {1} и {2}
P355		Целочисленное (Integer) рассчитанное значение ПЛК	
Диапазон регулирования	-32768 ... 32767		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Заводские настройки	все массивы: { 0 }		
Описание	При помощи данного массива значений INT может производиться обмен данными с ПЛК. Эти данные могут использоваться ПЛК через соответствующие переменные процессов.		

R356	Целочисленное (Long) расч. значение ПЛК	
Диапазон регулирования	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647	
Массивы	[-01] ... [-05]	
Заводские настройки	все массивы: { 0 }	
Описание	При помощи данного массива значений 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	Отображаемое значение ПЛК	
Диапазон показаний	- 2 147 483,648 ... 2 147 483,647	
Массивы	[-01] ... [-05]	
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	Состояние ПЛК	
Диапазон показаний	0000 ... FFFF (hex)	0000 0000 ... 1111 1111 (bin)
Описание	Индикация текущего состояния ПЛК	
Отображаемые значения	Показание (бит)	Значение
	0	R350=1
	1	ПЛК активен
	2	СТОП активен
	3	Наладка активна
	4	Ошибка ПЛК
	5	ПЛК остановлен
	6	Исп-е памяти Score
		R350 устанавливается функцией „Активация встроенного ПЛК“.
		Встроенный ПЛК активен.
		Программа ПЛК в режиме "СТОП".
		Выполняется проверка программы ПЛК на наличие ошибок.
		Произошла ошибка на ПЛК. Пользовательские ошибки ПЛК 23.xx здесь не отображаются.
		Программа ПЛК остановлена (Single Step или Breakpoint).
		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 вход 1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1)	
	[-02] = аналоговый вход 2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2)	
	[-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] = Тактовый вход 1	Обработка квазианалоговых импульсных сигналов на DI3 (P420 [-03]), если для этой настройки установлено {81} / {82}.	
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P		
	[-03] ... [-09] начиная с SK 530P		
Заводские установки	[-01] = { 1 } все остальные { 0 }		
Описание	„Функция аналогового входа“. Назначение аналоговых функций для внутренние аналоговые входы или аналоговые входы опциональных модулей.		
Примечание	Аналоговые входы устройства (аналоговый вход 1 и 2) могут также быть настроены на цифровые функции (см. P420 [-13] или [-14]). Однако во избежание ошибок при обработке сигналов при этом следует отключить аналоговые функции соответствующих входов (P400 [-01] и [-02]).		
Уставки	Значение	Описание	
	00	Выкл.	Аналоговый вход не используется. После разблокировки ПЧ посредством управляющих клемм он будет обеспечивать подачу установленной минимальной частоты, если она установлена в P104 .
	01	Setpoint frequency	По указанному диапазону аналогового сигнала (настройка аналогового входа) производится регулировка выходной частоты между заданным минимальным и максимальным значением частоты P104 / P105 .

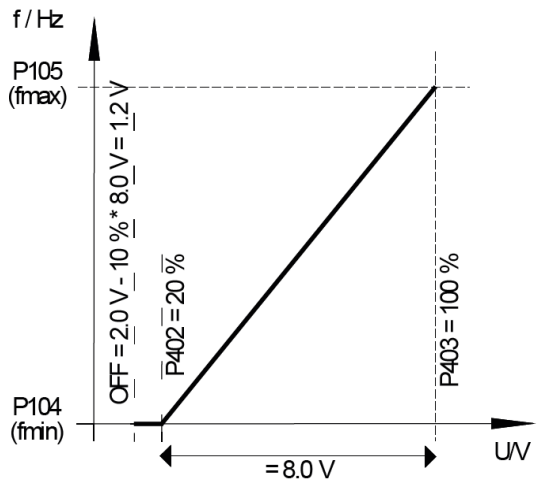
02	Граница момент. тока	Предельное значение моментного тока P112 может меняться на значение, переданное через аналоговый вход. 100 % соответствует в этом случае заданному в P112 предельному значению моментного тока.
03	Текущая частота ПИД ¹⁾	Требуется для создания контура регулирования. Аналоговый вход (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).
04	Сложение частот ²⁾	Величина получаемой частоты складывается с уставкой.
05	Вычитание частот ²⁾	Величина получаемой частоты вычитается из уставки.
06	Ограничение тока	Предельное значение тока P536 , может меняться на значение, переданное через аналоговый вход.
07	Максимальная частота	Меняет значение максимальной частоты преобразователя. 100 % соответствует значению в параметре P411 . 0 % соответствует значению в параметре P410 . Значение не может быть ниже/выше минимальной/максимальной Выходная частота P104 / P105 не может быть меньше или больше предельных величин.
08	Огранич. значение ПИД ¹⁾	Аналогично функции {3} «Текущая частота ПИД», однако выходная частота не может быть ниже значения «Минимальной частоты», указанного в параметре P104 (без изменения направления вращения).
09	Контр. значение ПИД ¹⁾	Аналогично функции {3} «Текущая частота ПИД», 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). Использование данной функции предусмотрено для улучшения восприятия нагрузки грузоподъемным оборудованием 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 ПИД-регулятор. 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	Уставка ПИД ¹⁾	Аналогично функции {14}, но с предварительно заданной уставкой (например, при помощи потенциометра). Действительное значение задается через другой вход.
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	Настройка аналогового выхода	Значение из P542
21	... 45 зарезервировано	
46	Проц.рег. уст. крутящ.мом.	Регулятор уставки крутящего момента
47	Перед.отношение	Настройка передаточного соотношения между ведущим и ведомым устройством
48	Температура двигателя	Измерение температуры двигателя с помощью датчика температуры (например, КТУ-84), описание см. (раздел 4.4)
49	Время ramпы	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.+крут.м.	«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% соответствует P102
57	Время замедления	Корректировка времени, в течение которого происходит замедление. 0 % соответствует кратчайшему возможному времени, 100% соответствует P103
58	Зарезервировано для POSICON	

- 1) Описание регулятора процесса: P400 и "Процессный регулятор".
- 2) Граничные значения определяются параметрами **P410** «Минимальная частота вспомогательной установки» и **P411** «Максимальная частота вспомогательной установки».

Примечание: Список нормирующих функций (раздел 8.10).

P401	Режим AI		S
Диапазон регулирования	0 ... 5		
Массивы	[-01] = аналоговый вход 1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1)	
	[-02] = аналоговый вход 2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2)	
	[-03] = Внеш. аналог. вход 1	«Внешний аналоговый вход 1» Аналоговый вх. 11	
	[-04] = Внеш. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2» Аналоговый вх. 22	
	[-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 вх. 22	
	[-07] = Зарезервировано		
	[-08] = Зарезервировано		
	[-09] = Тактовый вход 1		
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P		
	[-03] ... [-09] 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).		
Уставки	Значение	Функция	Описание
	0	Ограничение 0 – 100 %:	Если аналоговая уставка меньше заданной настройки 0 % (P402), нельзя опуститься ниже запрограммированной минимальной частоты P104 и невозможно изменить направление вращения.
1	0 – 100 %		<p>Если уставка меньше запрограммированного значения 0 % (P402), меняется направление вращения. Таким образом можно произвести переключение направления вращения за счет источника питания 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	Контроль 0 – 100 %:	<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>  <p>Например, уставка 4 - 20 мА; P402: «Настройка 0 %» = настройка 20 %; P403: «Настройка 100 %» = Настройка 100 %; 10 % от разницы между P403 и P402 соответствует -0,4 В; т.е. 2 В...5 В (4 ... 20 мА) = нормальный рабочий диапазон, 0,8 В ... 2 В = мин. значение уставки частоты, ниже 0,6 В (2,4 мА) происходит отключение выхода.</p>
3	- 100 % – 100 %	<p>Если уставка меньше запрограммированного значения «Настройка 0 %» (P402), меняется направление вращения. Таким образом можно произвести переключение направления вращения за счет источника питания и потенциометра. 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 ошибкой 1	<p>«0 – 100 % с отключением с ошибкой 1». Если значение ниже значения «Настройка 0 %» из P402, выдается сообщение об ошибке E12.8 «Значение на аналоговом входе ниже минимального». Если значение выше значения «Настройка 100 %» из P403, выдается сообщение об ошибке E12.9 «Значение на аналоговом входе выше максимального». Если аналоговое значение выходит за пределы диапазона, заданного в P402 и P403, значение уставки ограничивается диапазоном 0 - 100 %.</p> <p>Функция контроля становится активной, если имеется разрешающий сигнал и аналоговое значение впервые оказалась в пределах допустимого диапазона ($\geq P402$ или $\leq P403$) (пример: увеличение давления после включения насоса).</p> <p>Если функция становится активной, она продолжает выполняться даже тогда, когда управление осуществляется, например, через полевую шину, а управление через аналоговый вход отсутствует.</p>
5	0 – 100 % с ошибкой 2	<p>„0 – 100 % с отключением с ошибкой 2“:</p> <p>См. настройку {4} («0 - 100% с отключением с ошибкой 1»), при этом:</p> <p>контролирующая функция становится активной при наличии сигнала разблокировки и после истечения времени подавления контроля ошибки. Время подавления устанавливается в параметре P216.</p>

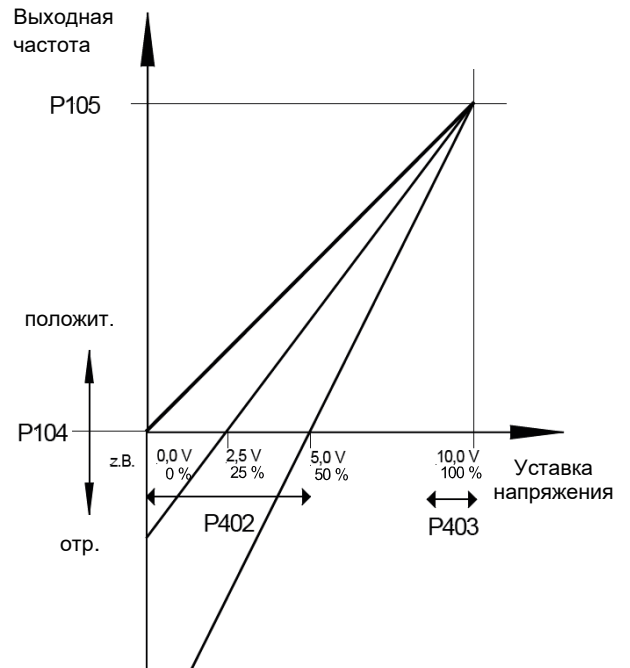
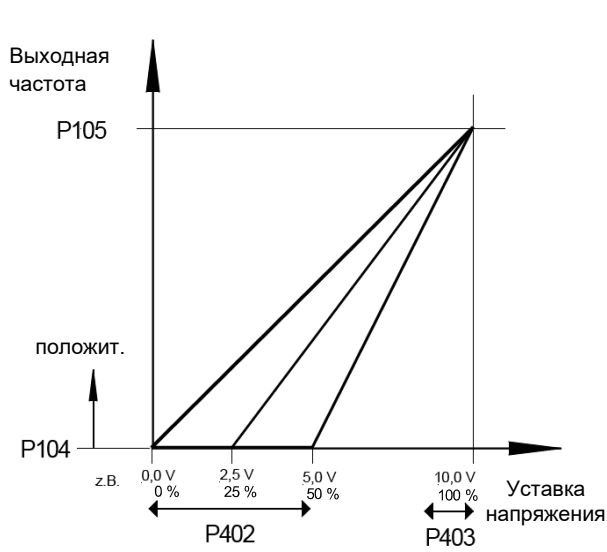
P402	Настройка AI 0%	S								
Диапазон регулирования	-500,0 ... 500,0 %									
Массивы	[-01] = аналоговый вход 1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1)								
	[-02] = аналоговый вход 2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2)								
	[-03] = Внеш. аналог. вход 1	«Внешний аналоговый 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. аналог. вход 1 мод.расш.2	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вход 1 второго модуля расширения								
	[-06] = Внеш. аналог. вход 2 мод.расш.2	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вход 2 второго модуля расширения								
	[-07] = Зарезервировано									
	[-08] = Зарезервировано									
		[-09] = Тактовый вход 1								
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P									
	[-03] ... [-09] 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="470 1825 1292 1971"> <tr> <td>0 – 10 В</td> <td>0,0 %</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 В</td> <td>20,0 % (контролируется при функции 0 – 100 %)</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 % (контролируется при функции 0 – 100 %)	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 % (контролируется при функции 0 – 100 %)									
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 вход 1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1)									
	[-02] = аналоговый вход 2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2)									
	[-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. аналог. вход 1 мод.расш.2	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вход 1 второго модуля расширения									
	[-06] = Внеш. аналог. вход 2 мод.расш.2	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вход 2 второго модуля расширения									
	[-07] = Зарезервировано										
	[-08] = Зарезервировано										
	[-09] = Тактовый вход 1										
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P										
	[-03] ... [-09] с SK 530P										
Заводские установки	все { 100,0 }										
Описание	<p>«Настройка AI: 100 %». В этом параметре задается значение, соответствующее максимальному значению выбранной функции аналогового входа.</p> <p>Стандартные уставки и соответствующие настройки:</p> <table data-bbox="470 1187 1308 1332"> <tr> <td>0 – 10 В</td> <td>100,0 %</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 В</td> <td>100,0 % (контролируется при функции 0 – 100 %)</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 % (контролируется при функции 0 – 100 %)	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 % (контролируется при функции 0 – 100 %)										
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 вход 1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1)	
	[-02] = аналоговый вход 2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2)	
	[-03] = Зарезервировано		
	[-04] = Зарезервировано		
	[-05] = Тактовый вход 1		
Сфера применения	[-01] ... [-02]	с SK 500P	
	[-03] ... [-05]	начиная с SK 530P	
Заводские установки	все { 100 }		
Описание	Настраиваемый цифровой низкочастотный фильтр для аналогового сигнала. Сглаживание остроконечных импульсов, время реакции увеличивается.		

P405		U/I аналог.	S
Диапазон регулирования	0 ... 1		
Массивы	[-01] = аналоговый вход 1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1)	
	[-02] = аналоговый вход 2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2)	
	[-03] = Зарезервировано		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Выбор типа аналогового сигнала.		
Уставки	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 "Процессный регулятор").</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		
Заводские установки		{ 10,0 }		
Описание		<p>Параметр используется, если выбрана функция «Текущая частота ПИД». И-компонент ПИ-регулятора задает изменение частоты в зависимости от времени в случае отклонения регулирования.</p>		

P415	Д-ком-т ПИД-рег-ра	S	P								
Диапазон регулирования	0 ... 400,0 % / мс										
Заводские установки	{ 1,0 }										
Описание	<p>Параметр используется, если выбрана функция «Текущая частота ПИД».</p> <p>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 "Процессный регулятор").</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	Рассогл. ан. вых.	S	P								
Диапазон регулирования	-100 ... 100 %										
Массивы	<table border="1"> <tr> <td>[-01] = Аналоговый выход</td> <td>встроенный в устройство аналоговый выход (АО)</td> </tr> <tr> <td>[-02] = Зарезервировано</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[-03] = 1й ИОЕ</td> <td>„Внешний аналоговый выход первого модуля“.</td> </tr> <tr> <td>[-04] = 2й ИОЕ</td> <td>„Внешний аналоговый выход второго модуля“.</td> </tr> </table>			[-01] = Аналоговый выход	встроенный в устройство аналоговый выход (АО)	[-02] = Зарезервировано		[-03] = 1й ИОЕ	„Внешний аналоговый выход первого модуля“.	[-04] = 2й ИОЕ	„Внешний аналоговый выход второго модуля“.
[-01] = Аналоговый выход	встроенный в устройство аналоговый выход (АО)										
[-02] = Зарезервировано											
[-03] = 1й ИОЕ	„Внешний аналоговый выход первого модуля“.										
[-04] = 2й ИОЕ	„Внешний аналоговый выход второго модуля“.										
Сфера применения	<p>[-01] с SK 500P</p> <p>[-03] ... [-04] начиная с SK 530P</p>										
Заводские установки	все { 0 }										
Описание	<p>Этот параметр позволяет задать значение смещения (рассогласования) для функции «Аналоговый выход», чтобы упростить обработку аналогового сигнала в другом оборудовании.</p> <p>Если аналоговому выходу назначена цифровая функция, в этом параметре можно задать разницу между точками включения и выключения (гистерезис).</p>										

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 использовании **P418** в качестве цифрового выхода необходимо выбрать для этого функцию {61}. Выбор цифровых функций может осуществляться через **P434**.

P418	Функция АО		P
Диапазон регулирования	0 ... 60		
Массивы	[-01] =	Аналоговый выход 1	встроенный в устройство аналоговый выход (АО)
	[-02] =	Зарезервировано	
	[-03] =	1й IOE	«Внешний аналоговый выход первого модуля расширения».
	[-04] =	2й IOE	«Внешний аналоговый выход второго модуля расширения».
Сфера применения	[-01]	начиная с SK 500P	
	[-02] ... [-04]	начиная с SK 530P	
Заводские установки	все { 0 }		
Описание	<p>«Функции аналогового выхода»:</p> <p>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> $\Rightarrow 10 \text{ В} = \frac{\text{Номинальное значение двигателя} \cdot \text{P419}}{100 \%}$		
Уставки	Значение	Описание	
Аналоговые функции	0	без функции	На клеммах нет выходного сигнала.
	01	Мгновенная частота	Аналоговое напряжение пропорционально выходной частоте преобразователя.
	02	Текущая скорость	Синхронная скорость вращения, рассчитываемая преобразователем по текущему значению уставки. Зависимые от нагрузки колебания скорости игнорируются. При использовании серворежима результаты измерения скорости можно вывести через эту функцию.
	03	Ток	Эффективное значение тока на выходе преобразователя.
	04	Моментный ток	Отображение крутящего момента нагрузки двигателя, рассчитываемого преобразователем (100 % = P112).
	05	Напряжение	Напряжение на выходе преобразователя.

06	Напряжение DC-link	„Напряжение DC-link“. Напряжение постоянного тока в промежуточной контуре устройства. Рассчитывается без учета номинальных характеристик двигателя. Нормирование 10 В при 100 %, соответствует 450 В DC (230 В сетевого напряжения) или 850 В DC (480 В сетевого напряжения)!
07	Значение P542	Настройка аналогового выхода производится через параметр P542 вне зависимости от рабочего состояния преобразователя. Например, контроллер шины может передать аналоговое значение непосредственно на аналоговый выход устройства.
08	Потребл. мощность	Величина фактической потребляемой мощности двигателя, рассчитываемая преобразователем.
09	Эффективная мощность	Величина фактической эффективной мощности, \square рассчитываемая преобразователем.
10	Момент [%]	Рассчитанное преобразователем текущее значение крутящего момента.
11	Поток [%]	Рассчитанное преобразователем текущее значение потокосцепления в двигателе.
12	Мгновенная частота \pm	Аналоговое напряжение пропорционально выходной частоте преобразователя, нулевая точка смещена на 5 В. Вращению «вправо» соответствуют значения напряжения от 5 В до 10 В, «влево» — от 5 В до 0 В.
13	Текущая скорость \pm	Является синхронной частотой вращения, вычисляемой преобразователем по текущему значению уставки, нулевая точка смещена на 5 В. Вращению «вправо» соответствуют значения напряжения от 5 В до 10 В, «влево» — от 5 В до 0 В. При использовании режима сервоуправления результат измерения скорости выводится через эту функцию.
14	Момент [%] \pm	Текущее значение крутящего момента, вычисленное преобразователем, 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	... 28	См. цифровые функции.
29		Зарезервировано POSICON.
30	Устан. част. до разгон.	„Установленная частота до разгона“. Отображение частоты, получаемой каким-либо из регуляторов восходящего тока (ISD, ПИД-регулятором и т.д.). Это уставка частоты для уровня мощности после оптимизации через характеристику ускорения или торможения P102, P103 .
31	Выход ч/з шину ПЛК	Аналоговый выход управляется системной шиной. Передача данных процесса осуществляется напрямую (P546, P547, P548 = 20)
32		См. цифровые функции.
33	Ист-к уст. частоты	„Источник уставки частоты“.
34	... 40	Зарезервировано POSICON.
41	... 52	См. цифровые функции.
53	... 59	Зарезервировано.
60	Значение ПЛК	Аналоговый выход назначается встроенным ПЛК вне зависимости от текущего состояния преобразователя.
61	Цифр. функция P434	«Цифровая функция P434». Если функция назначена, то цифровые функции могут выбираться как в P434 .

P419	Масштаб. ан. вых.	S	P
Диапазон регулирования	-500 ... 500 %		
Массивы	[-01] = Аналоговый выход 1	встроенный в устройство аналоговый выход (АО)	
	[-02] = Зарезервировано		
	[-03] = 1й IOE	„Внешний аналоговый выход первого модуля“. аналоговый выход первого модуля расширения	
	[-04] = 2й IOE	„Внешний аналоговый выход второго модуля“. аналоговый выход второго модуля расширения	
Сфера применения	[-01]	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).</p> <p>Если при наличии постоянной рабочей точки значение данного параметра увеличивается со 100% до 200%, то выходное напряжение уменьшается вдвое. В таком случае выходной сигнал 10 В будет соответствовать номинальному значению, умноженному на два.</p> <p>При работе с отрицательными значениями используется обратная логика. Действительное значение, равное 0%, будет обеспечивать на выходе напряжение 10 В, а значение -100% - 0 В.</p> <p><u>цифровые функции P418</u> (= 15 ... 28, 34 ... 52)</p> <p>С помощью этого параметра задается порог переключения, если используются функции «Ограничение тока» (= 17), «Ограничение моментного тока» (= 18) и «Ограничение частоты» (= 19). Величина 100 % соответствует номинальному значению двигателя (см. P435).</p> <p>Если значение отрицательное, используется функция, обратная выходной (0/1 → 1/0).</p>		

i Информация

Входные функции для нижеследующего параметра **P420** не работают без подачи сетевого напряжения (X1), за исключением сброса ошибки при помощи функций {1} «Вправо разрешено», {2} «Влево разрешено» и {3} «Сброс ошибки».

P420	Digit inputs					
Диапазон регулирования	0 ... 84					
Массивы	[-01] = Цифровой вход 1		встроенный в устройство цифровой вход 1 (DI1)			
	[-02] = Цифровой вход 2		встроенный в устройство цифровой вход 2 (DI2)			
	[-03] = Цифровой вход 3		встроенный в устройство цифровой вход 3 (DI3)			
	[-04] = Цифровой вход 4		встроенный в устройство цифровой вход 4 (DI4)			
	[-05] = Цифровой вход 5		встроенный в устройство цифровой вход 5 (DI5)			
	[-06] = Цифровой вход 6		встроенный в устройство цифровой вход 6 (DI6)			
	[-07] = Цифровой вход 7		встроенный в SK CU5 цифровой вход 1 (DIO1)			
	[-08] = Цифровой вход 8		встроенный в SK CU5 цифровой вход 2 (DIO2)			
	[-09] = Цифровой вход 9		встроенный в SK CU5 цифровой вход 3 (DIO3)			
	[-10] = Цифровой вход 10		встроенный в SK CU5 цифровой вход 4 (DIO4)			
	[-11] = Зарезервировано					
	[-12] = Зарезервировано					
	[-13] = Циф функц Ан1		встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1) (цифровая функция)			
	[-14] = Циф функц Ан2		встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2) (цифровая функция)			
Сфера применения	[-01] ... [-05] с SK 500P					
	[-06] ... [-12] начиная с SK 530P					
	[-13] ... [-14] с SK 500P					
Заводские установки	[-01] = { 1 }	[-02] = { 2 }	[-03] = { 8 }	[-04] = { 4 }	все остальные { 0 }	
Описание	„Функция цифровых входов“. Доступно 14 входов (в том числе аналоговые входы 1 и 2), которым можно назначить 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). Эти входы/выходы рекомендуется использовать только либо как вход, либо как выход, установив соответствующий параметр.					
Уставки	Значение		Описание		Сигнал	
	00	Без функции	Вход отключен		---	
	01	Вправо разрешено	Если значение уставки положительное, устройство выдает сигнал для вращения поля «вправо». Фронт 0 → 1 (P428 = 0)		high	
	02	Влево разрешено	Если значение уставки положительное, преобразователь выдает сигнал для вращения поля «влево». Фронт 0 → 1 (P428 = 0)		high	
	Примечание: При необходимости автоматического запуска привода в момент включения сетевого питания (P428 = 1) необходимо обеспечить длительный сигнал высокого уровня (соединение между DIN1 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.					
03	Инверсн. послед. фаз	Изменение направления вращения поля при использовании функций «Вправо разрешено» и «Влево разрешено».		high		

04	Фикс.частота 1 ¹⁾	Частота из P429 добавляется к текущему значению уставки.	high
05	Фикс.частота 2 ¹⁾	Частота из P430 добавляется к текущему значению уставки.	high
06	Фикс.частота 3 ¹⁾	Частота из P431 добавляется к текущему значению уставки.	high
07	Фикс.частота 4 ¹⁾	Частота из P432 добавляется к текущему значению уставки.	high
Примечание: Если используется одновременно несколько фиксированных частот, при сложении учитываются их знаки. Кроме того, аналоговая уставка (P400) прибавляется, при необходимости, к минимальной частоте (P104).			
08	Переключ.набора парам.	Первый бит переключения набора параметров, выбор активного набора параметров 1...4 (P100).	high
09	Сохранение частоты	В фазе ускорения или замедления низкий уровень «low» будет способствовать «поддержанию» текущей выходной частоты. Наличие высокого уровня «high» обеспечивает дальнейший управляемый останов.	low
10	Отключ. напряжения ²⁾	Выходное напряжение преобразователя отключено; двигатель свободно вращается по инерции.	low
11	Быстрый останов ²⁾	Преобразователь понижает частоту в соответствии со временем быстрого останова из P426 .	low
12	Сброс ошибки ²⁾	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	Реле температуры ²⁾	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 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	Дист. управление ^{2,3)}	При управлении через системную шину уровень low приводит к переключению на управляющие клеммы.	high
15	Толчковая частота ¹⁾	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 функции {09}, однако не поддерживаются значения ниже минимальной частоты P104 и выше максимальной частоты P105 .	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	Фикс.частота 5 ¹⁾	Частота из P433 добавляется к текущему значению уставки.	high
22	... 25	Зарезервировано POSICON.	
26	... 29	Зарезервировано.	
30	Отключение ПИД	Включение и выключение работы ПИД-регулятора/регулятора процесса (high = ПИД включен).	low
31	Блокир. вращ. вправо ^{2,4)}	Блокирует функцию «Вправо/влево разрешено» через цифровой вход или шину. Не связано с фактическим направлением вращения двигателя (например, по инвертированной уставке).	low
32	Блокир. вращ. влево ^{2,4)}		low
33	... 40	Зарезервировано.	
41	Track-Z TTL-енс.	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-енс. 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-енс. 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» {01, 02}, которая передается посредством длительного высокого уровня сигнала. Для запуска при этом способе управления требуется только один управляющий импульс. Таким образом управление устройством может осуществляться только кнопками. Импульс для функции « <i>Инверсн.послед. фаз</i> » (см. функцию 65) позволяет переключить направление вращения на обратное. Эту функцию можно сбросить сигналом «Стоп» или нажатием на кнопку функций {45, 46, 49}.	Фронт 0→1
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 Бит 0	Массив фиксированных частот, двоично-кодированные цифровые входы для генерирования до 32-х фиксированных частот. P465 [-01] ... [-31]	high
51	Масс.фикс.част Бит 1		high
52	Масс.фикс.част Бит 2		high
53	Масс.фикс.част Бит 3		high
54	Масс.фикс.част Бит 4		high
55	... 64	Зарезервировано POSICON.	
65	3-пров.упр.вращ. (кнопка замыкания для инверсной последовательности фаз)	см. функции {45, 46, 49}	Фронт 0→1
66	... 70	Зарезервировано.	
71	Пот.двиг.част.+ и сохр.	« <i>Функция потенциометра двигателя частота +/- с автоматическим сохранением</i> ». 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 / 103 .	high
72	Пот.двиг.част.- и сохр.		high
73	Блокировка направо+ ^{2,4)}	Как настройка {31}, только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов».	low
74	Блокировка налево+ ^{2,4)}	Как настройка {32}, только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов».	low
75	... 76	Зарезервировано.	
77	... 78	Зарезервировано POSICON.	
79	Идент. позиции вала	Для работы СДПМ необходимо знать точное положение ротора. Положение ротора определяется, если выполнены следующие условия: <ul style="list-style-type: none"> • преобразователь частоты находится в состоянии «готов к включению», • положение ротора неизвестно (см. P434, P481, функция {28}), • в параметре P336 выбрана функция {2}. 	Фронт 0→1
80	Стоп ПЛК	Выполнение программы во внутреннем ПЛК останавливается на время, пока сохраняется сигнал.	high

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 пульсовой частоты производится разблокировка преобразователя. Направление вращения поля зависит от знака уставки.
- 2) Также применяется при управлении через шину (например, RS-232, RS-485, CANbus, CANopen, ...)
- 3) Функцию нельзя выбрать через входные биты BUS IO
- 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 концевой выключателя сразу же происходит автоматическая отмена блокировки направления вращения. Таким образом при наличии сигнала разблокировки преобразователь частоты снова выполняет ускорение.

P425	Функция PTC input				
Диапазон регулирования	0 ... 1				
Заводские установки	{ 1 }				
Сфера применения	SK 530P, SK 550P				
Описание	Сигнал от подключенного термистора обрабатывается устройством. Если позистор не подключен, то функцию следует деактивировать. В противном случае устройство будет отключаться с сообщением о перегреве (E2.0).				
Примечание	Если функция контроля отключена, то защита двигателя от перегрева напрямую от устройства не обеспечивается.				
Уставки	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	Настройка времени замедления для функции «Быстрый останов», активированной при возникновении неисправности через цифровой вход, клавиатуру, по команде шины или автоматически. Время быстрого останова — это время, за которое производится линейное снижение частоты с максимального значения P105 до 0 Гц. Если фактическая уставка <100 %, время быстрого останова сокращается соответствующим образом.			

P427	Быстр. стоп при сбое		S
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	«Быстрый останов при сбое». Активация функции автоматического аварийного останова в случае ошибки. Быстрый останов может быть приведен в действие ошибками E2.x , E7.0 , E10.x , E12.8 , E12.9 и E19.0 .		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Выкл	Функция быстрого останова при возникновении ошибки не используется.
	1	При сбое питания ¹⁾	Автоматический быстрый останов при отключении питания.
	2	При ошибке	Автоматический быстрый останов при возникновении ошибки.
	3	Ошибка или сбой пит. ¹⁾	Автоматический быстрый останов при возникновении ошибки или сбоя 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 УСТАНОВЛИВАТЬ для данного параметра значение „Вкл“ (P428 = 1), если установлен «автоматический сброс ошибки» (P506 = 6 „всегда“)! Обеспечить защиту от непредвиденного движения привода!</p> <p>Этот параметр определяет, каким образом преобразователь реагирует на статический сигнал разблокировки при подаче сетевого напряжения (сетевое напряжение вкл.).</p> <p>При использовании стандартной настройки P428 = 0 «Выкл» преобразователю для разблокировки требуется фронт (изменение сигнала «low → high») на соответствующем цифровом входе.</p> <p>Если запуск преобразователя должен производиться напрямую сразу после включения сети электроснабжения, то можно установить настройку «Вкл» (P428 = 1). В таком случае, если сигнал разблокировки постоянно включен, либо при наличии кабельной перемычки, происходит непосредственный запуск преобразователя.</p>			
Примечание	Настройку «Вкл» (P428 = 1) можно использовать только при условии, что преобразователь частоты настроен на локальное управление (P509 = 0 или P509 = 1).			
Уставки	Значение	Описание		
	0	Выкл	<p>Чтобы запустить привод устройство ожидает фронт (смену сигнала „low → high“) на цифровом входе, настроенном на сигнал "Разблокировка".</p> <p>При включении устройства с активным сигналом разблокировки (сетевое напряжение вкл.), он незамедлительно переходит в состояние "Блокировка включения".</p>	
	1	Вкл	<p>Чтобы запустить привод устройство ожидает сигнал „high“ на цифровом входе, настроенном на сигнал "Разблокировка".</p> <p>ВНИМАНИЕ! Опасность получения травмы! Привод запускается незамедлительно!</p>	
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 (<i>обратное 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	встроенное в устройство многофункциональное реле 1 (K1)
	[-02] = Двоич.вых.2/МФР2	встроенное в устройство многофункциональное реле 2 (K2)
	[-03] = Цифровой выход 1 Функция Dig Out 1	встроенный в устройство цифровой выход 1 (DO1)
	[-04] = Цифровой выход 2	встроенный в устройство цифровой выход 2 (DO2)
	[-05] = Цифровой выход 3	встроенный в SK CU5 цифровой выход 1 (DIO1)
	[-06] = Цифровой выход 4	встроенный в SK CU5 цифровой выход 2 (DIO2)
	[-07] = Цифровой выход 5	встроенный в SK CU5 цифровой выход 3 (DIO3)
	[-08] = Цифровой выход 6	встроенный в SK CU5 цифровой выход 4 (DIO4)
	[-09] = Цифр функц Ан1	встроенный в устройство аналоговый выход 1 (AO1) (цифровая функция)
		[-10] = Зарезервировано
	[-11] = Цифр функц Ан3	Аналоговый выход 3 (AO3) (IOE) (цифровая функция)
	[-12] = Цифр функц Ан3	Аналоговый выход 4 (AO4) (IOE) (цифровая функция)
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P	
	[-03] ... [-08] начиная с SK 530P	
	[-09] ... [-10] с SK 500P	
	[-11] ... [-12] начиная с SK 530P	
Заводские установки	[-01] = { 1 } [-02] = { 7 } все остальные { 0 }	
Описание	„Функция цифровых выходов“. Доступно до 10 цифровых выходов (2 из них являются реле), которым можно назначить любые цифровые функции, перечисленные в таблице ниже.	
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). Эти входы/выходы рекомендуется использовать только либо как вход, либо как выход, установив соответствующий параметр. При одновременном использовании как вход и как выход, высокий сигнал выходной функции приводит к активации входной функции. Такое переключение играет в некотором роде роль метки.	
Уставки	Значение	Описание
		Сигнал

00	без функции	Вход отключен.	low
01	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

02	ПЧ работает	Замкнутый контакт реле сообщает о наличии напряжения на выходе преобразователя (U - V - W) (а также о холостом ходе торможения постоянным током P559)	high
03	Ограничение тока	Зависит от настройки номинального тока двигателя P203 . Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
04	Граница момент. тока	Зависит от параметров двигателя, заданных в P203 и P206 . Сообщает о соответствующей нагрузке двигателя по крутящему моменту. Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
05	Ограничение частоты	Зависит от настройки номинальной частоты двигателя P201 . Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435 .	high
06	Уровень с уставкой	Указывает, что преобразователь прекратил увеличение или снижение частоты. Уставка частоты = мгновенная частота! Если отклонение 1 Гц и более → уставка не достигнута, контакт размыкается.	high
07	Ошибка	Общее сообщение об ошибке, ошибка активна или не сброшена. Ошибка: контакт разомкнут, устройство готово к работе: контакт замкнут	low
08	Предупреждение	Предупреждение общего характера о том, что достигнуто граничное значение и возможно отключение устройства.	low
09	Предупреж. сверхтока	Подается мин. 130 % 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.момент.тока (ген) *	В генераторном диапазоне достигнуто предельное значение, указанное в P112 . Гистерезис = 10 %.	high
14	Предельное значение эффективной мощности	Отношение введенной механической мощности к номинальной мощности двигателя.	
15	Част.+Огранич.тока		
16	Быстрый останов актив.	Сработал быстрый останов (P427).	high
17	Быстрый останов или STO актив.	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	Ограничение момента (ген)	Как {13}, но с помощью P435 можно установить предельное значение.	high
20	... 27	Зарезервировано POSICON.	
28	Поз.вала ПМСМ норм.	Известно положение ротора СДПМ.	high
29	Двигатель 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	STO неактивен	Реле / бит игнорируется, если активна функция безопасного отключения крутящего момента (STO) или функция безопасного останова.	high
40	Выход через ПЛК	Выход устанавливается встроенным ПЛК.	high
41	Сравнение на вх AI1	Сравнение значения на входе AI1 со значением, заданным настройкой P435.	
42	Сравнение на вх AI2	Сравнение значения на входе AI2 со значением, заданным настройкой P435.	
43	STO или AUS2/3 неактив.	Безопасный останов, отключение напряжения и быстрый останов неактивны.	high
50	Состояние ЦВх 1	На цифровом входе 1 есть сигнал.	high
51	Состояние ЦВх 2	На цифровом входе 2 есть сигнал.	high
52	Состояние ЦВх 3	На цифровом входе 3 есть сигнал.	high
53	Состояние ЦВх 4	На цифровом входе 4 есть сигнал.	high
54	Состояние ЦВх 5	На цифровом входе 5 есть сигнал.	high
55 ¹⁾	Состояние ЦВх 6	На цифровом входе 6 есть сигнал.	high
56 ¹⁾	Состояние ЦВх 7	На цифровом входе 7 есть сигнал.	high
57 ¹⁾	Состояние ЦВх 8	На цифровом входе 8 есть сигнал.	high
58 ¹⁾	Состояние ЦВх 9	На цифровом входе 9 есть сигнал.	high
59 ¹⁾	Состояние ЦВх 10	На цифровом входе 10 есть сигнал.	high
Примечание: Для контактов реле (high = «контакты замкнуты», low = «контакты разомкнуты»)			

1) в моделях SK 530P и выше

P435	Масштабирование Цвых.		P
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %		
Массивы	[-01] = Двоич.вых.1/МФР1	встроенное в устройство многофункциональное реле 1 (K1)	
	[-02] = Двоич.вых.2/МФР2	встроенное в устройство многофункциональное реле 2 (K2)	
	[-03] = Цифровой выход 1	встроенный в устройство цифровой выход 1 (DO1)	
	[-04] = Цифровой выход 2	встроенный в устройство цифровой выход 2 (DO2)	
	[-05] = Цифровой выход 3	встроенный в SK CU5 цифровой выход 3 (DO3)	
	[-06] = Цифровой выход 4	встроенный в SK CU5 цифровой выход 4 (DO4)	
	[-07] = Цифровой выход 5	встроенный в SK CU5 цифровой выход 5 (DO5)	
	[-08] = Цифровой выход 6	встроенный в SK CU5 цифровой выход 6 (DO6)	
	[-09] = Циф функц Ан1	встроенный в устройство аналоговый выход 1 (AO1) (цифровая функция)	
	[-10] = Зарезервировано		
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P		
	[-03] ... [-08] начиная с SK 530P		
	[-09] ... [-10] с SK 500P		
Заводские установки	все { 100 }		
Описание	<p>„Масштабирование цифровых выходов“. Настройка предельных значений цифровых функций. Если значение отрицательное, используется функция, обратная выходной.</p> <p>Исходными являются следующие величины:</p> <p>Ограничение тока (P434 = 3) = $x [\%] \cdot P203$ „Номинальный ток“</p> <p>Граница момент. тока (P434 = 4) = $x [\%] \cdot P203 \cdot P206$ (рассчитанный номинальный момент двигателя)</p> <p>Ограничение частоты (P434 = 5) = $x [\%] \cdot P201$ „Номинальная частота“</p>		

P436	Гистерезис Цвых.		S	P
Диапазон регулирования	1 ... 100 %			
Массивы	[-01] = Двоич.вых.1/МФР1	встроенное в устройство многофункциональное реле 1 (K1)		
	[-02] = Двоич.вых.2/МФР2	встроенное в устройство многофункциональное реле 2 (K2)		
	[-03] = Цифровой выход 1	встроенный в устройство цифровой выход 1 (DO1)		
	[-04] = Цифровой выход 2	встроенный в устройство цифровой выход 2 (DO2)		
	[-05] = Цифровой выход 3	встроенный в SK CU5 цифровой выход 3 (DO3)		
	[-06] = Цифровой выход 4	встроенный в SK CU5 цифровой выход 4 (DO4)		
	[-07] = Цифровой выход 5	встроенный в SK CU5 цифровой выход 5 (DO5)		
	[-08] = Цифровой выход 6	встроенный в SK CU5 цифровой выход 6 (DO6)		
	[-09] = Циф функц Ан1	встроенный в устройство аналоговый выход 1 (AO1) (цифровая функция)		
	[-10] = Зарезервировано			
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P			
	[-03] ... [-08] начиная с SK 530P			
	[-09] ... [-10] с SK 500P			
Заводские установки	все { 10 }			
Описание	«Гистерезис цифрового выхода» 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 ... 50,0 Гц		
Массивы	[-01] = Массив фикс.частот 1		
	[-02] = Массив фикс.частот 2		
	...		
	[-31] = Массив фикс.частот 31		
Заводские установки	{ 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 "Процессный регулятор").				

P475	Задержка вкл/выкл		S
Диапазон регулирования	-30,000 ... 30,000 с		
Массивы	[-01] = Цифровой вход 1	встроенный в устройство цифровой вход 1 (DI1)	
	[-02] = Цифровой вход 2	встроенный в устройство цифровой вход 2 (DI2)	
	[-03] = Цифровой вход 3	встроенный в устройство цифровой вход 3 (DI3)	
	[-04] = Цифровой вход 4	встроенный в устройство цифровой вход 4 (DI4)	
	[-05] = Цифровой вход 5	встроенный в устройство цифровой вход 5 (DI5)	
	[-06] = Цифровой вход 6	встроенный в устройство цифровой вход 6 (DI6)	
	[-07] = Цифровой вход 7	встроенный в SK CU5 цифровой вход 7 (DI7)	
	[-08] = Цифровой вход 8	встроенный в SK CU5 цифровой вход 8 (DI8)	
	[-09] = Цифровой вход 9	встроенный в SK CU5 цифровой вход 9 (DI9)	
	[-10] = Цифровой вход 10	встроенный в SK CU5 цифровой вход 10 (DI10)	
	[-11] = Зарезервировано		
	[-12] = Зарезервировано		
	[-13] = Циф функц Ан1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1) (цифровая функция)	
	[-14] = Циф функц Ан2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2) (цифровая функция)	
Сфера применения	[-01] ... [-05] с SK 500P		
	[-06] ... [-12] начиная с SK 530P		
	[-13] ... [-14] с SK 500P		
Заводские установки	все { 0,000 }		
Описание	„Цифровая функция задержки включения / выключения“. Задаваемое значение задержки включения или выключения для цифровых входов и цифровых функций аналоговых входов. Предусмотрена возможность использования в качестве фильтрующей команды включения, либо в качестве регулятора управления простым процессом.		
Уставки	Значение	Описание	
	Положительные значения	задержка включения	
	Отрицательные значения	задержка выключения	

i Информация

Для нижеследующего параметра **P480** вх.биты ввода-вывода шины (Bus IO 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] = Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 1	Вх. бит 0 ... 3 через шину или цифр.вх. 1 ... 4, 2ой модуль расширения
	[-02] = Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 2	
	[-03] = Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 3	
	[-04] = Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 4	
	[-05] = Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 1	Вх. бит 4 ... 7 через шину или цифр.вх. 1 ... 4, 1ый модуль расширения
	[-06] = Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 2	
	[-07] = Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 3	
	[-08] = Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 4	
	[-09] = Флаг 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481
	[-10] = Флаг 2	
	[-11] = Бит8 упр. слова	Определение функции для битов 8 или 9 управляющего слова
	[-12] = Бит9 ком слова	
Заводские установки	[-01] = { 1 } [-02] = { 2 } [-03] = { 4 } [-04] = { 5 } все остальные { 0 }	
Описание	„Функция битов входа Bus IO“. Входящие биты шины Bus IO интерпретируются как цифровые входы. Им могут быть назначены те же функции. Чтобы использовать эти функции установить для одной из уставок шины в параметре P546 значение «Вх. BusIO биты 0-7». Для выбора функции назначить соответствующий бит.	
Примечание	Список функций для входных битов шины приведен в таблице функций для цифровых выходов. Функция 14 «Дистанционное управление» не поддерживается.	
	Если в P551 выбрана настройка {3}, последние восемь битов управляющего слова могут быть назначены произвольно. P480 [-01] – [-04] определяет биты 8-11 управляющего слова, а P480 [-05] – [-08] определяет биты 12-15.	

Информация

Для нижеследующего параметра **P481** вых.биты ввода-вывода шины (Bus IO 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 / Циф.вых. 1	Вых. бит 0 ... 3 через шину
	[-02] = Шина / Циф.вых. 2	
	[-03] = Шина / Циф.вых. 3	
	[-04] = Шина / Циф.вых. 4	
	[-05] = Шина / 1.ИОЕ цифр. выход 1	Вых. бит 4 ... 5 через шину или цифр.вых. 1 ... 2, 1ый модуль расширения
	[-06] = Шина / 1.ИОЕ цифр. выход 2	
	[-07] = Шина / 2.ИОЕ цифр. выход 1	Вых. бит 6 ... 7 через шину или цифр.вых. 1 ... 2, 2ой модуль расширения
	[-08] = Шина / 2.ИОЕ цифр. выход 2	
	[-09] = Флаг 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481
	[-10] = Флаг 2	
	[-11] = Бит10 слова сост	Определение функции для бита 10 или 13 слова состояния. Примечание: Недоступно если P551 имеет настройку {3}.
	[-12] = Бит13 слова сост	
	[-13]... [-18]	Зарезервировано
Заводские установки	все { 0 }	
Описание	<p>„Функция битов выхода Bus IO“. Выходящие биты шины Bus IO интерпретируются как цифровые выходы P434. Им могут быть назначены те же функции.</p> <p>Чтобы использовать эти функции установить для одного из действительных значений шины в параметре P543 значение «Вых. BusIO биты 0-7». Для выбора функции назначить соответствующий бит.</p>	
Примечание	Список функций для выходных битов шины приведен в таблице функций для цифровых выходов и реле.	
	Если в P551 выбрана настройка {3}, последние восемь битов слова состояния могут быть назначены произвольно. P481 [-01] – [-04] определяет биты 8-11 слова состояния, P481 [-05] – [-06] определяет биты 12-13, а P481 [-07] – [-08] биты 14-15.	

P480 ... P481 Использование меток

Используя две метки, можно задавать простые условия в функциях.

Для этого в параметре **P481** в массиве [-09] «Метка 1» или [-10] «Метка 2» задается событие, при выполнении которого будет выполняться некоторая функция (например, будет выводиться предупреждение о перегреве термистора 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:

Если температура двигателя оказывается в диапазоне перегрева («Перегрев двиг. РТС»), преобразователь частоты должен снизить рабочую скорость вращения до определенного значения (например, используя активную фиксированную частоту). Это можно реализовать, отключив аналоговый вход 1, через который задается собственная уставка. Необходимо уменьшить нагрузку на двигатель и стабилизировать температуру, целенаправленно снизив частоту вращения привода на заданную величину до того, как отключится преобразователь и будет передана ошибка.

Шаг	Описание	Функция
1	Определить условие (событие), метке 1 присваивается функция «Предупреждение о перегреве двигателя»	P481 [-09] → функция «10»
2	Определить ответное действие, метке 1 присвоить функцию «Уставка 1 вкл/выкл»	P480 [-09] → функция «19»

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

P482	Биты на вых шине		S
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %		
Массивы	[-01] = Шина / Циф.вых. 1	Вых. бит 0 ... 3 через шину	
	[-02] = Шина / Циф.вых. 2		
	[-03] = Шина / Циф.вых. 3		
	[-04] = Шина / Циф.вых. 4		
	[-05] = Шина / 1.ИОЕ цифр. выход 1	Вых. бит 4 ... 5 через шину или цифр.вых. 1 ... 2, 1ый модуль расширения	
	[-06] = Шина / 1.ИОЕ цифр. выход 2		
	[-07] = Шина / 2.ИОЕ цифр. выход 1	Вых. бит 6 ... 7 через шину или цифр.вых. 1 ... 2, 2ой модуль расширения	
	[-08] = Шина / 2.ИОЕ цифр. выход 2		
	[-09] = Флаг 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481	
	[-10] = Флаг 2		
	[-11] = Бит 10 слово сост-я шины	Бит 10 или 13 слова состояния.	
	[-12] = Бит 13 слово сост-я шины		
	[-13] = Зарезервировано		
	[-14] = Зарезервировано		
	[-15] = Зарезервировано		
	[-16] = Зарезервировано		
	[-17] = Зарезервировано		
	[-18] = Зарезервировано		
Заводские установки	все { 100 }		
Описание	<p>„Нормирование битов выхода Bus IO“. Регулировка предельных значений в выходных битах шины. Если значение отрицательное, используется функция, обратная выходной.</p> <p>Исходными являются следующие величины:</p> <p>Ограничение тока (P481 = 3) = $x [\%] \cdot P203$ „Номинальный ток“</p> <p>Граница момент. тока (P481 = 4) = $x [\%] \cdot P203 \cdot P206$ (рассчитанный номинальный момент двигателя)</p> <p>Ограничение частоты (P481 = 5) = $x [\%] \cdot P201$ „Номинальная частота“</p>		

P483	Гистерезис вых шины		S
Диапазон регулирования	1 ... 100 %		
Массивы	[-01] = Шина / Циф.вых. 1	Вых. бит 0 ... 3 через шину	
	[-02] = Шина / Циф.вых. 2		
	[-03] = Шина / Циф.вых. 3		
	[-04] = Шина / Циф.вых. 4		
	[-05] = Шина / 1.ИОЕ цифр. выход 1	Вых. бит 4 ... 5 через шину или цифр.вых. 1 ... 2, 1ый модуль расширения	
	[-06] = Шина / 1.ИОЕ цифр. выход 2		
	[-07] = Шина / 2.ИОЕ цифр. выход 1	Вых. бит 6 ... 7 через шину или цифр.вых. 1 ... 2, 2ой модуль расширения	
	[-08] = Шина / 2.ИОЕ цифр. выход 2		
	[-09] = Флаг 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481	
	[-10] = Флаг 2		
	[-11] = Бит 10 слово сост-я шины	Бит 10 или 13 слова состояния.	
	[-12] = Бит 13 слово сост-я шины		
	[-13] = Зарезервировано		
	[-14] = Зарезервировано		
	[-15] = Зарезервировано		
	[-16] = Зарезервировано		
	[-17] = Зарезервировано		
	[-18] = Зарезервировано		
Заводские установки	все { 10 }		
Описание	„Гистерезис битов выхода 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 ... 57					
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	Описание	Значение	Описание	Значение	Описание

00 =	Выкл.	10 =		21 =	Текущ. част. б/скольж.; „Текущая частота без скольжения Ведущее значение“
01 =	Мгновенная частота	11 =	Зарезервировано POSICON	22 =	Скорость энкодера
02 =	Текущая скорость	12 =	Вых. BusIO биты 0-7	23 =	Тек.ч-та со скольж.; „Текущая частота со скольжением“
03 =	Ток	13 =		24 =	Вед. тек. ч-та+скольж. „Ведущее значение текущей частоты со скольжением“
04 =	Моментный ток	...	Зарезервировано POSICON	53 =	Тек.знач. 1 ПЛК
05 =	Состояние Dig IO	16 =	
06 =		17 =	Значение AI 1	57 =	Тек.знач. 5 ПЛК
07 =	Зарезервировано POSICON	18 =	Значение аналогового входа 2	58 =	Тактовый вход 1
08 =	Уставка частоты	19 =	Ведущ. Знач частоты; „Ведущее значение частоты“		
09 =	Код ошибки	20 =	Ведущ. Знач частоты по рампе; "Уставка частоты по линейному изменению 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	16.4 кГц		
Заводские установки	{ 6.0 }		
Описание	<p>При помощи данного параметра меняется внутренняя частота ШИМ контроллера системы питания. Установка более высокого значения позволяет снизить шум при работе двигателя, но при этом приводит к увеличению электромагнитных помех и снижению потенциального номинального крутящего момента двигателя.</p>		
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 использовании синусного фильтра частота ШИМ не должна изменяться. Иначе это может спровоцировать «Ошибку модуля» (E4.0). См. настройки {16.2} и {16.3}.</p>		
Уставки	Значение	Описание	
мин. ... 16.0	Частота ШИМ мин. ... 16,0 кГц	<p>Настроенное значение используется в качестве стандартной частоты ШИМ. С возрастанием степени перегрузки преобразователь частоты автоматически поэтапно понижает частоту ШИМ до стандартного значения.</p>	
16.1	Автоматическая настройка максимально допустимой частоты ШИМ	<p>Преобразователь частоты непрерывно определяет и устанавливает автоматически максимально возможную частоту ШИМ.</p>	
16.2	Частота ШИМ 6 кГц	<p>Настройка фиксированной частоты ШИМ. Даже при перегрузке это величина остается постоянной (подходит для эксплуатации с синусным фильтром).</p>	
16.3	Частота ШИМ 8 кГц	<p>Внимание: При использовании этих настроек в некоторых случаях нельзя распознать короткие замыкания на выходе, возникшие до получения сигнала разблокировки.</p>	
16.4	Автоматическая регулировка нагрузки	<p>Частота ШИМ регулируется автоматически по нагрузке в диапазоне между минимальным (максимальная нагрузочная способность) и максимальным значениями (минимальная нагрузочная способность).</p> <p>Во время разгона, а также при работе на высокой мощности (\geq номинальной мощности) устанавливается минимальное значение. При постоянной частоте вращения и работе с мощностью $\leq 80\%$ от номинальной мощности задается более высокая частота ШИМ.</p>	

P505	Абсол. min частота	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 Гц		
Заводские установки	{ 2 }		
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 «Null», то при реверсе не будет выполняться переключение реле тормоза или цифрового выхода, для которого в параметре P434 установлена функция { 1 }.</p> <p>При управлении грузоподъемным оборудованием без обратной связи по скорости вращение данное значение необходимо установить на минимальную величину, равную 2 Гц. При значении 2 Гц и выше начинается регулировка тока преобразователя, и а подключенный двигатель может обеспечивать достаточный крутящий момент.</p>		
Примечание	Если значения выходной частоты < 4,5 Гц, включается контроль по предельному значению 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.	
	ВНИМАНИЕ! В данном параметре нельзя выбрать настройку 6 «всегда», если в P428 установлено «Вкл». Это может привести к постоянному включению устройства с активной ошибкой (например: короткое замыкание или замыкание на землю). Это может привести к выходу из строя устройства и возможному повреждению всего оборудования.	

Уставки	Значение	Описание
	0	нет автоматического сброса ошибки
1 ... 5	Число допустимых автоматических сбросов ошибок за один цикл подключения к сети электропитания. После отключения и включения сети электропитания снова будет доступно максимальное число сбросов.	
6	Всегда, сброс ошибки всегда производится автоматически после устранения ее причины, см. примечание.	
7	Выход запрещен, сброс ошибки возможен только после нажатия клавиши ОК / ввод или после отключения от сети. Сброс ошибки не производится даже после снятия сигнала разблокировки!	

P509		Ист. управл. по сети	
Диапазон регулирования	0 ... 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./кнопочная панель ¹⁾	„Управляющие клеммы или кнопочная панель“. Управление осуществляется с помощью опционального дисплея управления (SK TU5-CTR) (если P510 = 0), либо через цифровые и аналоговые входы, либо через биты BUS I/O.	
1	Только терминал ²⁾	Управление ПЧ только через цифровые и аналоговые входы или через биты BUS I/O.	
2	USS/ 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 кнопочной панели: В случае прерывания связи (таймаут 0,5 с) ПЧ блокируется без сообщения об ошибке.
- 2) Управление с кнопочной панели (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	
Сфера применения	[-01] с SK 500P	[-02] начиная с SK 530P	
	[-03] с SK 500P	[-04] с SK 550P	
Заводские установки	{ 0,0 }		
Описание	<p>Функция контроля активного шинного интерфейса. После получения действующего пакета данных следующий должен поступить в течение установленного периода времени. В противном случае преобразователь сообщает о неполадке и выключается с ошибкой E010 «Таймаут сети».</p> <p>При дистанционном управлении через NORDCON в случае прерывании связи преобразователь останавливается без появления ошибки.</p>		
Примечание	<p>Каналы передачи технологических данных для USS, CAN/CANopen и CAN/CANopen Broadcast в режиме широковещательной рассылки контролируются независимо друг от друга. В параметре P509 или P510 можно выбрать каналы, которые будут контролироваться.</p> <p>Возможна, например, такая ситуация: преобразователь перестает получать данные через CAN в режиме широковещательной рассылки, но продолжает обмениваться данными с ведущим устройством через шину CAN.</p>		
Уставки	Значение	Описание	
	-0,1	Отсутствие ошибки	Даже в случае потери связи между ПЧ и интерфейсом шины, ПЧ продолжает работать дальше без изменений.
	0	Выкл.	Функция контроля не используется.
	0,1	... 100,0	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				
Допустимый диапазон	0 ... 255					
Массивы	[-01] =	Адрес ведомого	Адрес приема для CAN и системной шины CANopen			
	[-02] =	Широковещательный адрес ведомого.	Широковещательный адрес приема для системной шины CANopen (ведомое устройство)			
	[-03] =	Адрес ведущего	Широковещательный адрес передачи для системной шины CANopen (ведущее устройство)			
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 (FU), то адреса должны быть настроены следующим образом: FU1 = 32, FU2 = 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	<p>Диапазон пропускания для параметра «Пропуск. частота 1» P516. Это значение прибавляется или вычитается из частоты пропуска.</p> <p>Пропуск. диапазон 1: (P516 - P517) ... (P516) ... (P516 + P517)</p>					
P518		Пропуск. частота 2		S	P	
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц					
Заводские установки	{ 0,0 }					
Описание	<p>На заданное здесь значение частоты в диапазоне между +P519 и -P519 происходит подавление выходной частоты .</p> <p>Данный диапазон поддерживается по установленной линейной характеристике торможения и ускорения; его непрерывная подача на выход не предусмотрена.</p>					
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	<p>Диапазон пропускания для параметра «Пропуск. частота 2» P518. Это значение прибавляется и вычитается из частоты пропуска.</p> <p>Пропуск. диапазон 2: (P518 - P519) ... (P518) ... (P518 + P519)</p>					

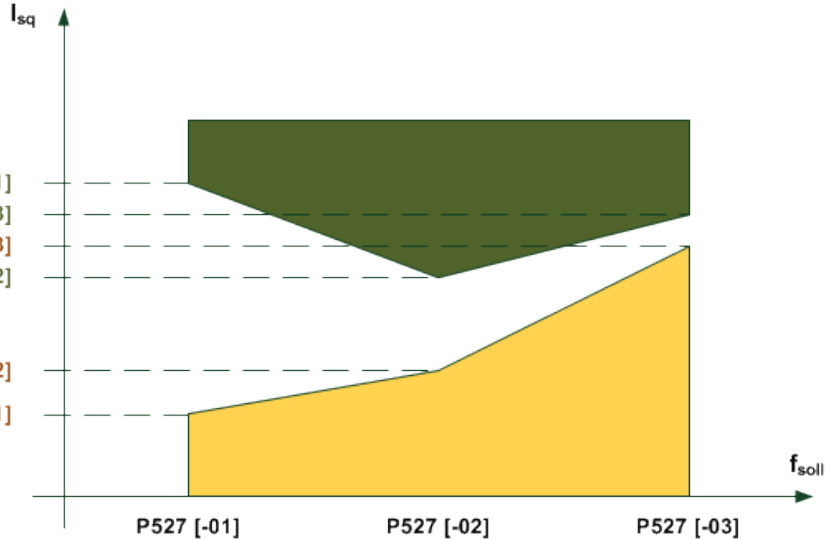
P520	Подхват част. вращ.		S	P	
Диапазон регулирования	0 ... 4				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	Данная функция необходима для подключения преобразователя к уже вращающемуся двигателю, к примеру, в приводах вентиляторов.				
Примечание	В силу причин, связанных с физическими свойствами, подхват частоты вращения производится при значениях выше 1/10 номинальной частоты двигателя P201 , но не ниже 10 Гц.				
	Если частота двигателя >100 Гц, подхват частоты возможен только в режиме регулировки скорости (P300 = 1).				
		Пример 1	Пример 2		
	P201	50 Гц	200 Гц		
	f = 1/10* P201	F = 5 Гц	F = 20 Гц		
	Результат f_{подхв} =	Подхват частоты работает от f_{подхв}=10 Гц.	Подхват частоты работает от f_{подхв}=20 Гц.		
СДПМ: Функция подхвата автоматически определяет направление вращения. При настройке функции 2 устройство ведет себя так же, как и с функцией 1. При настройке функции 4 устройство ведет себя так же, как и с функцией 3.					
СДПМ: В режиме управления по потокоцеплению с датчиком функция подхвата частоты может использоваться, если определено положение ротора по данным инкрементного энкодера. Для этого вначале двигатель не должен вращаться при первом включении после сигнала устройства «Вкл. сети».					
Это ограничение не распространяется на случай, когда используется нулевой канал инкрементного энкодера.					
СДПМ: Подхват не работает, если в параметре P504 назначена фиксированная частота ШИМ (настройка 16.2 и 16.3).					
Уставки	Значение	Описание			
	0	Функция отключена			
	1	Оба направления			
	2	Направление уставки			
	3	Оба направления, после отключения			
	4	Направление уставки после отключения			
		Нет подхват част. вращ.			
		Преобразователь ищет скорость в обоих направлениях.			
		Поиск осуществляется только в направлении имеющейся уставки.			
		Как настройка 1, только после отключения сети и ошибки.			
		Как настройка 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	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Ввод выбранного диапазона действия параметра в заводскую настройку путем выбора и активации соответствующего значения. Если значение изменено, значение параметра автоматически устанавливается равным нулю.		
Примечание	При установке настройки «Заводские настройки» отвечающие за безопасность параметры P423 , P424 , P499 , а также пароли в P004 и P497 не сбрасываются. Их сброс должен выполняться вручную.		
Уставки	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. Разрешается не более трех опорных значений для минимально допустимого крутящего момента и не более трех для максимально 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 (ниже) и зеленая (выше), ограниченные частотными параметрами P525, P526 и P527.</p>
	<p>Время, после которого выдается ошибка, определяется параметром (P528). Если производится выход из допустимой области (на графике — выход из желтой или зеленой области), выдается сообщение об ошибке E12.5, если в параметре P529 вывод ошибки не запрещен.</p>
	<p>По истечению половины интервала P528, после которого выводится ошибка, выдается предупреждение C12.5. Предупреждение выводится также в тех случаях, когда ошибка не выдается. Если осуществляется контроль только по максимальному или минимальному значению, другие предельные значения нужно оставить без изменения. В качестве контрольной величины используется значение моментобразующего тока, а не вычисленное значение момента. Это позволяет добиться более точного контроля в области, где нет ослабления поля, без режима сервоуправления. В области ослабления поля в силу естественных причин невозможно поддержание момента.</p>
	<p>Все параметры зависят от набора параметров. Разница между двигательным и генераторным крутящим моментом отсутствует, поэтому рассматривается значение момента. Таким же образом не делается разницы между левым и правым ходом. То есть, функция контроля не зависит от знака частоты. Существует четыре разных режима контроля нагрузки P529.</p>
	<p>Значения частоты, минимальное и максимальное частоты, заданные в разных элементах массива, рассматриваются всегда вместе. Частоты в элементах 0,1 и 2 не нужно сортировать в порядке увеличения. Это делает преобразователь 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					
Заводские установки	{ 2,00 }					
Описание	«Задержка контроля нагрузки». Параметр P528 определяет время задержки, в течение которого подавляется вывод сообщения об ошибке E12.5, генерируемого при выходе за пределы диапазона мониторинга P525 ... P527. После истечения половины этого времени выводится предупреждение C12.5. 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	Ошибка и предупреждение	В случае нарушения диапазона мониторинга по истечении времени, заданного в P528 , происходит ошибка E12.5 . После истечения половины этого времени выводится предупреждение C12.5 .	
	1	Предупреждение	При нарушении диапазона мониторинга по истечении половины времени, заданного в P528 , выводится предупреждение C12.5 .	
	2	Ош.и.пред.пост.движ.	„Ошибка и предупреждение при постоянном движении“. Как настройка {0}, однако функция контроля не используется во время разгона.	
	3	Предупр.пост. движ.	„Только предупреждение при постоянном движении“. Как настройка {1}, однако функция контроля не используется во время разгона.	
P533	Коэфф. 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] = Порог отключения двигателя	[-02] = Порог отключения генератора		
Заводские установки	все { 401 }			
Описание	„Предел отключения по моменту“. Настройка максимально допустимого ограничения момента. При достижении 80 % от установленного значения появляется предупреждение (C12.1 или C12.2). При 100 % установленного значения привод отключается. Появляется сообщение об ошибке (E12.1 или E12.2).			
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 I^2t» на выбор предусмотрены восемь характеристических кривых с интервалами срабатывания < 60 с, 120 с и 240 с. Интервалы срабатывания определены для классов 5, 10 и 20 полупроводниковых коммутационных аппаратов. В стандартных установках рекомендуется использовать P535=5.</p> <p>Все характеристики рассчитываются от 0 Гц до половины номинальной частоты двигателя P201. С момента достижения половины величины номинальной частоты всегда доступно полное значение номинального тока.</p> <table border="1" data-bbox="462 824 1386 1227"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="462 824 774 891">Класс отключения 5, 60 с при (1,5 x I_N x P533)</th> <th colspan="2" data-bbox="774 824 1077 891">Класс отключения 10, 120 с при (1,5 x I_N x P533)</th> <th colspan="2" data-bbox="1077 824 1386 891">Класс отключения 20, 240 с при (1,5 x I_N x P533)</th> </tr> <tr> <th data-bbox="462 891 614 936">I_N при 0 Гц</th> <th data-bbox="614 891 774 936">P535</th> <th data-bbox="774 891 925 936">I_N при 0 Гц</th> <th data-bbox="925 891 1077 936">P535</th> <th data-bbox="1077 891 1228 936">I_N при 0 Гц</th> <th data-bbox="1228 891 1386 936">P535</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="462 936 614 969">100 %</td> <td data-bbox="614 936 774 969">1</td> <td data-bbox="774 936 925 969">100 %</td> <td data-bbox="925 936 1077 969">9</td> <td data-bbox="1077 936 1228 969">100 %</td> <td data-bbox="1228 936 1386 969">17</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 969 614 1003">90 %</td> <td data-bbox="614 969 774 1003">2</td> <td data-bbox="774 969 925 1003">90 %</td> <td data-bbox="925 969 1077 1003">10</td> <td data-bbox="1077 969 1228 1003">90 %</td> <td data-bbox="1228 969 1386 1003">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 1003 614 1037">80 %</td> <td data-bbox="614 1003 774 1037">3</td> <td data-bbox="774 1003 925 1037">80 %</td> <td data-bbox="925 1003 1077 1037">11</td> <td data-bbox="1077 1003 1228 1037">80 %</td> <td data-bbox="1228 1003 1386 1037">19</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 1037 614 1070">70 %</td> <td data-bbox="614 1037 774 1070">4</td> <td data-bbox="774 1037 925 1070">70 %</td> <td data-bbox="925 1037 1077 1070">12</td> <td data-bbox="1077 1037 1228 1070">70 %</td> <td data-bbox="1228 1037 1386 1070">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 1070 614 1104">60 %</td> <td data-bbox="614 1070 774 1104">5</td> <td data-bbox="774 1070 925 1104">60 %</td> <td data-bbox="925 1070 1077 1104">13</td> <td data-bbox="1077 1070 1228 1104">60 %</td> <td data-bbox="1228 1070 1386 1104">21</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 1104 614 1137">50 %</td> <td data-bbox="614 1104 774 1137">6</td> <td data-bbox="774 1104 925 1137">50 %</td> <td data-bbox="925 1104 1077 1137">14</td> <td data-bbox="1077 1104 1228 1137">50 %</td> <td data-bbox="1228 1104 1386 1137">22</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 1137 614 1171">40 %</td> <td data-bbox="614 1137 774 1171">7</td> <td data-bbox="774 1137 925 1171">40 %</td> <td data-bbox="925 1137 1077 1171">15</td> <td data-bbox="1077 1137 1228 1171">40 %</td> <td data-bbox="1228 1137 1386 1171">23</td> </tr> <tr> <td data-bbox="462 1171 614 1227">30 %</td> <td data-bbox="614 1171 774 1227">8</td> <td data-bbox="774 1171 925 1227">30 %</td> <td data-bbox="925 1171 1077 1227">16</td> <td data-bbox="1077 1171 1228 1227">30 %</td> <td data-bbox="1228 1171 1386 1227">24</td> </tr> </tbody> </table>					Класс отключения 5, 60 с при (1,5 x I _N x P533)		Класс отключения 10, 120 с при (1,5 x I _N x P533)		Класс отключения 20, 240 с при (1,5 x I _N x 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 x I _N x P533)		Класс отключения 10, 120 с при (1,5 x I _N x P533)		Класс отключения 20, 240 с при (1,5 x I _N x 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. В этом случае необходимо выбирать преобразователь с достаточной перегрузочной способностью.</p> <p>При эксплуатации с несколькими двигателями функции контроля следует отключить.</p> <p>0 = Выкл → Контроль не производится.</p> <p>При первом включении может происходить задержка на несколько миллисекунд.</p>																																																																
P536	Ограничение тока				S																																																												
Диапазон регулирования	0.1 2.0 / 2.1																																																																
Заводские установки	{ 1.5 }																																																																
Описание	<p>Значение выходного тока ограничивается номинальным током преобразователя частоты (см. технические характеристики) с учетом коэффициента, заданного параметром P536. При достижении предельной величины преобразователь снижает текущую выходную частоту.</p>																																																																
Примечание	Настройка 2.1 = Выкл → Параметр не имеет функции.																																																																

P537	Перегрузка по току		S
Диапазон регулирования	10 ... 200 % / 201		
Заводские установки	{ 150 }		
Описание	При определенной нагрузке данная функция обеспечивает защиту от быстрого отключения преобразователя. Если функция активна, производится ограничение выходного тока по заданному значению. Вышеуказанное ограничение выполняется путем кратковременного отключения отдельных транзисторов выходного каскада, при этом величина рабочей выходной частоты не меняется.		
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 импульсов (> 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 импульсов снова увеличивается до исходного значения.</p>		
Уставки	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).			
Уставки	Значение	Описание		
	0	Нет ограничений	Нет ограничений направления вращения.	
	1	Откл. последов. фаз	Кнопка изменения направления вращения на 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 выдает частоту 0 Гц.	

¹⁾ применяется только при управлении через управляющие клеммы и кнопочную панель (SK TU5-CTR). Кнопки управления ControlBox дополнительно блокируются.

P541	Уст. Цифр.Вых.	S
Диапазон регулирования	0000 ... 3FFF (hex)	
Массивы	[-01] = Внутрен. (настройка реле) [-02] = Задать вых. Bus / IOE	
Заводские установки	{ 0000 }	
Описание	«Задать реле и цифровые выходы». Данная функция позволяет управлять реле и цифровыми выходами вне зависимости от состояния преобразователя частоты. Соответствующему выходу (например, Многофункциональные реле 1: P434 [-01]) должна быть назначена функция {12}, «Значение P541». Настройка выходов может производиться вручную или по запросу с шины.	
Примечание	Настройка не сохраняется в памяти EEPROM и после отключения преобразователя теряется!	
Уставки	[-01] = Внутрен. (настройка реле)	[-02] = Задать вых. Bus / IOE
	Бит 0 Двоич.вых.1/МФР1	Бит 0 Шина /IOE – Цифр.вых. 1
	Бит 1 Двоич.вых.2/МФР2	Бит 1 Шина /IOE – Цифр.вых.2
	Бит 2 Двоич.вых.3 / Цифр.вых. 1 ¹⁾	Бит 2 Шина /IOE – Цифр.вых.3
	Бит 3 Двоич.вых.4 / Цифр.вых. 2 ¹⁾	Бит 3 Шина /IOE – Цифр.вых.4
	Бит 4 Двоич.вых. 5 / Цифр.вых. 3 (CU5) ¹⁾	Бит 4 Шина /IOE – Цифр.вых.5
	Бит 5 Двоич.вых.6 / Цифр.вых. 4 (CU5) ¹⁾	Бит 5 Шина /IOE – Цифр.вых.6
	Бит 6 Двоич.вых.7 / Цифр.вых. 5 (CU5) ¹⁾	Бит 6 Шина /IOE – Цифр.вых.7
	Бит 7 Двоич.вых.8 / Цифр.вых. 6 (CU5) ¹⁾	Бит 7 Шина /IOE – Цифр.вых.8
	Бит 8 Циф функц Аn1	
	Бит 9 Зарезервировано	
	Бит 10 аналогового выхода 3 / IOE1 ¹⁾	
	Бит 11 аналогового выхода 4 / IOE2 ¹⁾	
	1) Начиная с SK 530P	

P542	Упр. значением АО	S
Диапазон регулирования	0 ... 100 %	
Массивы	[-01] = Аналоговый выход	встроенный в устройство аналоговый выход (АО) аналоговый выход первого модуля расширения аналоговый выход второго модуля расширения
	[-02] = Зарезервировано	
	[-03] = 1й IOE	
	[-04] = 2й IOE	
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P [-03] ... [-04] начиная с SK 530P	
Заводские установки	все { 0 }	
Описание	„Управление значением аналогового выхода“. Эта функция позволяет задать аналоговые выходы преобразователя или подключенного модуля расширения IO независимо от их текущего рабочего состояния. Соответствующему выходу должна быть назначена функция «Внешнее управление» (например: P418 = 7). Настройка выходов может производиться вручную или по запросу с шины. После подтверждения заданное значение выдается на аналоговом выходе.	
Примечание	Настройка не сохраняется в памяти EEPROM и после отключения преобразователя теряется!	

Информация

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

P543	Действ знач шины					S	P
Диапазон регулирования	0 ... 57						
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.						
Принимаемое значение	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 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 POSICON	53	Тек.знач. 1 ПЛК				
12	Вых. BusIO биты 0-7				
13	Зарезервировано POSICON	57	Тек.знач. 5 ПЛК				
...		58	Тактовый вход 1				
16							
17	Значение AI 1						

1) Схема цифровых входов:

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

i Информация

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

P546	Уставка по сети		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 57			
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			
0	Выкл	18	Кривая управления	
1	Setpoint frequency	19	Настройка реле, «Состояние выхода» (как P541)	
2	Граница момент. тока P112			
3	Текущая частота ПИД	20	Упр. значением АО (как P542)	
4	Сложение частот	21	Зарезервировано POSICON	
5	Вычитание частот	...		
6	Ограничение тока P536	24		
7	Максимальная частота P105	46	Задан.момент ПИ-рег, «Заданный момент ПИ-регулятора»	
8	Огранич значение ПИД			
9	Контр. значение. ПИД	47	Зарезервировано POSICON	
10	Серво-режим (момент) P300	48	Темп-ра двигателя	
11	Опережение момента P214	49	Время ramпы (ускорение/замедление)	
12	Зарезервировано	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	Вх. Bus I/O биты 0-7			

P549		Функция Ctrlbox		S	
Диапазон регулирования	0 ... 16				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	<p>Данный параметр позволяет корректировать значение текущей уставки (фиксированной частоты, аналогового значения, шины) с кнопочной панели модулей ControlBox. Пояснение настроек приводится в описании P400.</p>				
Уставки	Значение	Описание	Значение	Описание	
	0	Выкл.	4	Сложение частот	
	5	Вычитание частот			
P550		Команды μSD			
Диапазон регулирования	0 ... 10				
Заводские установки	{ 0 }				
Сфера применения	SK 530P, SK 550P				
Описание	<p>При наличии карты microSD в разъеме X18 можно производить обмен всеми наборами параметров (соответственно состоящими из наборов параметров 1 - 4) между картой microSD и преобразователем частоты.</p> <p>Примечание: Исключение составляют параметры, относящиеся к Ethernet.</p>				
Примечание	<p>На карте памяти microSD имеется 5 ячеек памяти. Это позволяет сохранять на карте данные с пяти различных преобразователей частоты.</p>				
	<p>ВНИМАНИЕ! Не извлекать карту памяти microSD во время передачи данных (Потеря данных! + ошибка E026)</p>				
	<p>ВНИМАНИЕ! Имеющиеся данные будут перезаписаны.</p>				
	<p>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.</p>				
Уставки	Значение	Описание			
	0	не изменять			
	1	ПЧ → μSD 1			
	2	ПЧ → μSD 2			
	3	ПЧ → μSD 3			
	4	ПЧ → μSD 4			
	5	ПЧ → μSD 5			
	6	μSD 1 → ПЧ			
	7	μSD 2 → ПЧ			
	8	μSD 3 → ПЧ			
	9	μSD 4 → ПЧ			
	10	μSD 5 → ПЧ			
11	Форматировать 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

- Упр.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 сост-я
- 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 для задающего режима CAN/CANopen и энкодера CANopen (см. P503/ P514/ P515). Минимальные значения, определенные за фактический интервал цикла, зависят от заданной скорости передачи данных.																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Скорость передачи в бодах</th> <th>Минимальное значение t_z</th> <th>Значение CAN для вед. устр-ва (по умолчанию)</th> <th>Абс. энкодер CANopen (по умолчанию)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 кБод</td> <td>10 мс</td> <td>50 мс</td> <td>20 мс</td> </tr> <tr> <td>20 кБод</td> <td>10 мс</td> <td>25 мс</td> <td>20 мс</td> </tr> <tr> <td>50 кБод</td> <td>5 мс</td> <td>10 мс</td> <td>10 мс</td> </tr> <tr> <td>100 кБод</td> <td>2 мс</td> <td>5 мс</td> <td>5 мс</td> </tr> <tr> <td>125 кБод</td> <td>2 мс</td> <td>5 мс</td> <td>5 мс</td> </tr> <tr> <td>250 кБод</td> <td>1 мс</td> <td>5 мс</td> <td>2 мс</td> </tr> <tr> <td>500 кБод</td> <td>1 мс</td> <td>5 мс</td> <td>2 мс</td> </tr> <tr> <td>1000 кБод</td> <td>1 мс</td> <td>5 мс</td> <td>2 мс</td> </tr> </tbody> </table>	Скорость передачи в бодах	Минимальное значение t_z	Значение CAN для вед. устр-ва (по умолчанию)	Абс. энкодер CANopen (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
	Скорость передачи в бодах	Минимальное значение t_z	Значение CAN для вед. устр-ва (по умолчанию)	Абс. энкодер CANopen (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																																			
	Диапазон изменяемых значений: от 0 до 100 мс. При настройке {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.																																					
Примечание																																						

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	Описание	Значение	Описание	
	0	Выкл	18	Кривая управления	
	1	Setpoint frequency	19	Настройка реле, «Состояние выхода» (как P541)	
	2	Граница момент. тока P112			
	3	Текущая частота ПИД	20	Упр. значением АО (как P542)	
	4	Сложение частот	21	Зарезервировано POSICON	
	5	Вычитание частот	...		
	6	Ограничение тока P536	24		
	7	Максимальная частота P105	46	Задан.момент ПИ-рег, «Заданный момент ПИ-регулятора»	
	8	Огранич значение ПИД			
	9	Контр. значение. ПИД	47	Зарезервировано POSICON	
	10	Серво-режим (момент) P300	48	Темп-ра двигателя	
	11	Опережение момента P214	49	Время ramпы (ускорение/замедление)	
	12	Зарезервировано	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	Вх. Bus I/O биты 0-7			
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 торм. прерывателя		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> <p>Расчет требуемого процентного значения производится следующим образом:</p> $k[\%] = \frac{R \cdot P_{\text{макс BR}}}{U_{\text{макс}}^2} * 100\%$		
	R =	Сопротивление тормозного резистора	
	P _{максТорм.рез.} =	кратковременная пиковая мощность сопротивления резистора	
	U _{макс} =	Порог отключения прерывателя преобразователя	
		1~ 115/230 В	⇒ 440 В =
		3~ 230 В	⇒ 500 В =
		3~ 400 В	⇒ 1000 В =
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 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 .		
Уставки	0,00	Контроль отключен	

P558		Время возбуждения	S	P
Диапазон регулирования	0, 1, 2... 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 этот параметр можно использовать для установки времени фиксации при определении положения ротора методом фиксации. Общая продолжительность = 2,5 x P558 [мс]		
Примечание	Установка слишком низких значений может привести к ухудшению динамических характеристик и понижению пускового крутящего момента.			
Уставки	Значение	Описание		
	0	Функция отключена		
	1	Автоматический расчет		
	2 ... 5000	Установка времени в [мс]		
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 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 x).			
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	Измененная	„Изменить последовательность фаз двигателя“. Направления вращения двигателя будет изменено. Принцип работы энкодера для определения скорости (при наличии) остается без изменений.	
	2	С обр.энкодером	Как настройка {1}, но дополнительно меняется порядок работы 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 <i>последней ошибки 1 ... 10</i> “. 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 А		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	„Ток <i>последней ошибки 1 ... 10</i> “. Данный параметр сохраняет значение выходного тока в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10-ти последних ошибок.		
P704	Напряжение. Ошибка		S
Диапазон показаний	0... 500 В АС		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	„Напряжение <i>последней ошибки 1 ... 10</i> “. Данный параметр сохраняет значение выходного напряжения в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10-ти последних ошибок.		
P705	Ош-ка цепи пост.тока		S
Диапазон показаний	0 ... 1000 В DC		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	„Напряжение в промежуточном контуре <i>последней ошибки 1...10</i> “. 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	« <i>Набор параметров последней ошибки 1...10</i> ». 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	„ <i>Версия / редакция программного обеспечения</i> “. 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	0000 ... 1FFF (hex)					
Массивы	[-01] = Состояние цифровых входов преобразователя частоты					
	[-02] = Состояние цифровых входов модулей расширения					
Описание	„Состояние цифровых входов“. Отображение состояния цифровых входов в шестнадцатеричном виде.					
		Бит 15-12	Бит 11-8	Бит 7-4	Бит 3-0	
Минимальное значение	0000	0000	0000	0000	0000	двоичн.
	0	0	0	0	0	hex
Максимальное значение	0001	1111	1111	1111	1111	двоичн.
	1	F	F	F	F	hex
Отображаемые значения	Массив [-01]			Массив [-02]		
	Значение	Функция		Значение	Функция	
	Бит 0	Цифровой вход 1 (DI1)		Бит 0	Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 1	
	Бит 1	Цифровой вход 2 (DI2)		Бит 1	Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 2	
	Бит 2	Цифровой вход 3 (DI3)		Бит 2	Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 3	
	Бит 3	Цифровой вход 4 (DI4)		Бит 3	Шина / 1.ИОЕ цифр. вход 4	
	Бит 4	Цифровой вход 5 (DI5)		Бит 4	Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 1	
	Бит 5	Цифровой вход 6 (DI6) ¹⁾		Бит 5	Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 2	
	Бит 6	Цифровой вход 7 (DI7) ²⁾		Бит 6	Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 3	
	Бит 7	Цифровой вход 8 (DI8) ²⁾		Бит 7	Шина / 2.ИОЕ цифр. вход 4	
	Бит 8	Цифровой вход 9 (DI9) ²⁾				
	Бит 9	Цифровой вход 10 (DI10) ²⁾				
	Бит 10	Функции обеспечения безопасности - Цифровой вход 11 (DI11) ³⁾				
	Бит 11	Зарезервировано				
	Бит 12	Цифровая функция аналогового входа 1 (AI1)				
	Бит 13	Цифровая функция аналогового входа 2 (AI2)				

1) начиная с SK 530P

2) только при наличии CU5-MLT

3) для SK 510P, SK 540P, а также SK 530P, SK 550P при наличии CU5-MLT

P709	U/I аналог. вх.	
Диапазон показаний	-100,0 ... 100,0 %	
Массивы	[-01] = Аналоговый вх. 1	встроенный в устройство аналоговый вход 1 (AI1)
	[-02] = Аналоговый вх. 2	встроенный в устройство аналоговый вход 2 (AI2)
	[-03] = Внеш. аналог. вход 1	«Внешний аналоговый вход 1» Аналоговый вх. 11
	[-04] = Внеш. аналог. вход 2	«Внешний аналоговый вход 2» Аналоговый вх. 22
	[-05] = Внеш. ан. вход 12	«Внешний аналоговый вход 1 второго модуля расширения». Аналоговый вх. 12
	[-06] = Внеш. ан. вход 22	«Внешний аналоговый вход 2 второго модуля расширения». Аналоговый вх. 22
	[-07] = Зарезервировано	
	[-08] = Зарезервировано	
	[-09] = Тактовый вход 1	
	[-10] = Зарезервировано	
Сфера применения	[-01] ... [-02] с SK 500P	
	[-03] ... [-10] начиная с SK 530P	
Описание	«Напряжение аналоговых входов». Отображение измеренного значения аналогового входа.	
Примечание	100 % = 10,0 В или 20,0 мА	

P710	U/I аналог.вых.	
Диапазон показаний	0 ... 100 %	
Массивы	[-01] = Аналоговый выход	встроенный в устройство аналоговый выход (АО)
	[-02] = Зарезервировано	
	[-03] = 1й IOE	„Внешний аналоговый выход первого модуля“. аналоговый выход первого модуля расширения
	[-04] = 2й IOE	„Внешний аналоговый выход второго модуля“. аналоговый выход второго модуля расширения
Сфера применения	[-01] с SK 500P	
	[-02] ... [-04] с SK 530P	
Описание	«Напряжение аналоговых выходов». Отображение переданного значения аналогового выходного сигнала.	
Примечание	100 % = 10,0 В или 20,0 мА	

P711	Сост-е циф.вых.					
Диапазон показаний	0000 ... 0FFF					
Описание	„Состояние цифровых выходов“. Отображение состояния цифровых выходов в шестнадцатеричном виде.					
		Бит 15-12	Бит 11-8	Бит 7-4	Бит 3-0	
	Минимальное значение	0000	0000	0000	0000	двоичн.
		0	0	0	0	hex
Максимальное значение	0000	1111	1111	1111	двоичн.	
	0	F	F	F	hex	
Принимаемое значение	Значение	Функция	Значение	Функция		
	Бит 0	Многофункциональное реле 1 (K1)	Бит 7	Цифр.вых. 6 (DO2) ²⁾		
	Бит 1	Многофункциональное реле 2 (K2)	Бит 8	Аналоговый выход 1 (AO1) - цифровая функция AO1		
	Бит 2	Цифр.вых. 1 (DO1) ¹⁾	Бит 9	Зарезервировано		
	Бит 3	Цифр.вых. 2 (DO2) ¹⁾	Бит 10	Цифровой выход 1/1.ЮЕ		
	Бит 4	Цифр.вых. 3 (DO3) ²⁾	Бит 11	Цифровой выход 2/1.ЮЕ		
	Бит 5	Цифр.вых. 4 (DO4) ²⁾	Бит 12	Цифровой выход 1/2.ЮЕ		
	Бит 6	Цифр.вых. 5 (DO5) ²⁾	Бит 13	Цифровой выход 2/2.ЮЕ		

1) Начиная с SK 530P

2) Начиная с SK 530P, с 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 ... 19999999,99 ч
Описание	Продолжительность готовности устройства к работе при наличии сетевого напряжения (общее время за весь срок службы устройства).

P715	Время работы			
Диапазон показаний	0,00 ... 19999999,99 ч			
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	0,0... 500,0 А			
Описание	Отображение действительного выходного тока.			

P720	Моментный ток			
Диапазон показаний	-500.0 ... 500.0 А			
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 А			
Описание	Значение текущего рассчитанного тока потокосцепления (реактивного тока). Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .			

P722	Текущее напряжение			
Диапазон показаний	0 ... 500 В			
Описание	Значение текущего напряжения переменного тока на выходе преобразователя.			
P723	Напряжение -d			S
Диапазон показаний	-500 ... 500 В			
Описание	„Текущая составляющая напряжения U_d “. Отображение компонента фактического напряжения возбуждения.			
P724	Напряжение -q			S
Диапазон показаний	-500 ... 500 В			
Описание	„Текущая составляющая напряжения U_q “. Отображение текущего значения напряжения крутящего момента.			

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 φ) 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	Потоко сцепление			
Диапазон показаний	0 ... 100 %			
Описание	Отображение текущего значения потоко сцепления двигателя, рассчитанного преобразователем. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .			

P731	Набор параметров			
Диапазон показаний	0 ... 3			
Описание	Отображение текущего рабочего набора параметров.			
Отображаемые значения	Показание	Функция	Значение	Функция
	0	Набор параметров 1	2	Набор параметров 3
	1	Набор параметров 2	3	Набор параметров 4

P732	Ток фазы U		S
Диапазон показаний	0,0 ... 999,9 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 ... 999,9 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 ... 999,9 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] = Энкодер TTL	[-03] = Энкодер Sin/Cos	
	[-02] = Энкодер HTL	[-04] = Значение от датчика скорости (скорость определяется альтернативными методами измерения и с помощью расчета)	
Сфера применения	[-01], [-03]	начиная с SK 530P	
	[-02], [-04]	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	Темп-ра радиатора	
Диапазон показаний	-40 ... 150 °C	
Массивы	[-01] = Радиатор	Текущая температура радиатора. По этому значению производится отключение по перегреву E001.0 .
	[-02] = Окружающая температура в промежуточной контуре (UZW)	Текущая температура внутри блока питания преобразователя. На базе этого значения производится отключение по перегреву E001.1 .
	[-03] = Внутр.Темп-ра ЧП:	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.	

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	0000 ... FFFF (hex)	
Массивы	[-01] = Упр.слово	Упр.слово, источник из P509 .
	[-02] = Уставка 1 ... [-06] = Уставка 5	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 параметров Вход 1 ... [-12] = Данные параметров Вход 5	Данные в процессе передачи параметров. идентификатор задачи (AK), номер параметра (PNU), индекс (IND), значение параметра (PWE1/2)
	[-13] = Уставка 1 ... [-17] = Уставка 5	Данные уставки (P510 [-02]) из значения основной функции (широковещательная рассылка), при условии P509 = {9/10}
	[-18] = Пароль ПЛК	Управляющее слово, источник — ПЛК
	[-19] = Уставка 1 ПЛК ... [-23] = Уставка 5 ПЛК	Данные уставки из ПЛК
	[-24] = Главная уставка ПЛК	Главная уставка из ПЛК
	[-25] = Дополнительный управляющий байт 1 ПЛК	Первый байт дополнительного управляющего слова с определенными специальными функциями для управления входами/выходами через ПЛК. 0 x 01 Фикс.частота 1 0 x 02 Фикс.частота 2 0 x 04 Фикс.частота 3 0 x 08 Фикс.частота 4 0 x 10 Фикс.частота 5 0 x 20 Толчковая частота 0 x 40 Поддержание частоты через потенциометр двигателя 0 x 80 Отмена разблокировки через аналоговый вход
	[-26] = Дополнительный управляющий байт 2 ПЛК	Второй байт дополнительного управляющего слова с определенными специальными функциями для управления входами/выходами через ПЛК. 0 x 01 Массив фикс. част. Бит 0 0 x 02 Массив фикс. част. Бит 1 0 x 04 Массив фикс. част. Бит 2 0 x 08 Массив фикс. част. Бит 3 0 x 10 Массив фикс. част. Бит 4 0 x 20 Функция потенциометра двигателя активирована 0 x 40 Повышение частоты - потенциометр двигателя 0 x 80 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 уставки / текущего значения")	

 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	0000 ... FFFF (hex)		
Массивы	[-01] =	Слово состояния шины	Слово состояния, в соответствии с выбранным значением в P551
	[-02] =	Отпр. знач. в сеть 1	Текущие значения в соотв. с P543
	
	[-06] =	Отпр. знач. в сеть 5	
	[-07] =	Шин.Вых в бит(P480)	Выводимое значение представляет собой значения из всех выходных битов источников. Значения разделены оператором «или».
	[-08] =	Данные параметров Выход 1	Данные в процессе передачи параметров.
	
	[-12] =	Данные параметров Выход 5	
	[-13] =	Тек.знач.вед.функц.1	Текущие значения ведущей функции P502 / P503
	
[-17] =	Тек.знач.вед.функц.5		
[-18] =	Слово сост. ПЛК	Слово состояния через ПЛК	
[-19] =	Тек.знач. 1 ПЛК	Текущие значения через ПЛК	
...	...		
[-23] =	Тек.знач. 5 ПЛК		
[-24] =	Рез: Слово состояния ПЧ	«Результирующее слово состояния» – слово состояния от преобразователя частоты.	
Описание	Данный параметр сообщает о текущем слове состояния и действительных значениях, передаваемых через систему шин.		
Примечание	Нормирование: (раздел 8.10 "Нормирование уставки / текущего значения")		
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	0000 ... FFFF (hex)	
Массивы	[-01] =	Модели устройств Отображение моделей устройств.
	[-02] =	Модуль расшир. XU5 Отображение модулей управляемых входов (SK XU5-...)
	[-03] =	Модуль расшир. CU5 Отображение модулей управляемых входов (SK CU5-...)
	[-04] =	Дополнительные интерфейсы Отображение интерфейсов для обмена данными
	[-05] =	Функции Отображение функций устройства
Описание	Отображение характеристик конфигурации устройства.	
Отображаемые значения	Значение	Описание
	Массив [-01] - модели устройств	
	0200	Basic
	0201	Advanced
	0202	PNT
	0203	ECT
	0204	EIP
	0205	POL
	Массив [-02]– модуль расширения XU5	
	0000	модуль расширения отсутствует
	0001	STO
	0002	Промышленный Ethernet
	Массив [-03] - модуль расширения CU5	
	0000	модуль расширения отсутствует
	0001	STO
	0002	ENC (энкодер)
	0003	MLT (Multi IO)
	0004	RES (резольвер)
	0005	SAF (модуль ProfiSafe)
	0006	SS1
	Массив [-04] - дополнительные интерфейсы	
	Бит 0	Наличие интерфейса для модуля IOE
	Бит 1	Интерфейсы 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 обмена данными USB
	Бит 9-15	Зарезервировано
	Массив [-05] - функции	
	Бит 0	Функции POSICON (POS)
	Бит 1	Функциональность ПЛК
	Бит 2	Возможность эксплуатации СДПМ
	Бит 3	Возможность эксплуатации РСД (SRM)
	Бит 4 ... 15	Зарезервировано

P745	Версия опций			
Диапазон показаний	-3276,8 ... 3276,7			
Массивы	[-01] =	Версия TU5	[-07] =	Версия XU5
	[-02] =	Редакция TU5	[-08] =	Редакция XU5
	[-03] =	Спец. версия TU5	[-09] =	Спец. версия XU5
	[-04] =	Версия CU5	[-10] =	XU5 Stack 1
	[-05] =	Редакция CU5	[-11] =	XU5 Stack 2
	[-06] =	Спец. версия CU5		
Сфера применения	[-01] ... [-03] с SK 500P			
	[-04] ... [-06] с SK 530P			
	[-07] ... [-11] с SK 550P			
Описание	Конфигурация (версия ПО) опциональных аппаратных модулей. При обращении в службу технической поддержки необходимо сообщить эти данные.			

P746	Состояние опций			S		
Диапазон показаний	0000 ... FFFF (hex)					
Массивы	[-01] =	TU5	[-02] =	CU5	[-03] =	XU5
Сфера применения	[-01]	с SK 500P	[-02]	с SK 530P	[-03]	с SK 550P
Описание	Отображает текущее состояние опциональных аппаратных модулей. 0 = не готов 1 = готов					

P747	Диапазон U питания					
Диапазон показаний	0 ... 3					
Описание	„Диапазон U питания“. Отображает диапазон напряжений сети электроснабжения, для работы в котором предназначено устройство.					
Отображаемые значения	0 =	100 В.. 200 В	1 =	200 В.. 240 В	2 =	380 В.. 480 В
	3 =	400 В.. 500 В				

Реверсивное устройство плавного пуска P748	Состояние CANopen			S
Диапазон показаний	0000 ... FFFF (hex)			
Массивы	[-01] = Состояние CANopen	[-02] = Зарезервировано	[-03] = Зарезервировано	
Описание	Отображение состояния системной шины (CANopen).			
Отображаемые значения	Показание	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.ожид.ошибка		
Диапазон показаний	0 ... 65535		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	Данный параметр сохраняет последние 10 ошибок из P700 [4]		
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.		
P780	ID преобразователя		
Диапазон показаний	0 ... 9 и A ... Z (char)		
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	„Моточасы после ошибки“. 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.		

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.
- **Предупреждения**
Достигнуто предельное значение. Устройство продолжает работать.
- **Сообщение блокировки** (блокировка включения, Switch-on Block)
Внешние причины, предотвращающие запуск.

Для сообщений используется следующая индикация:

- **Светодиодные индикаторы**
- **Панель управления** (опция)
- **Информационный параметр (P700)**

6.1 Представление сообщения

Светодиодные индикаторы

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.	• Обмен данными не выполняется
горит зеленый	• Выполняется обмен данными
мигает зеленый (4 Гц)	• Предупреждение шины
мигает красный (4 Гц)	• Ошибка параметра контроля P120 или P513 (E10.0/E10.9)
мигает красный (1 Гц)	• Таймаут сообщения интерфейса полевой шины (E10.2/E10.3)
горит красный	• Системная шина в состоянии «Bus off» (выкл.)

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

Состояние	Описание
оранжевый выкл.	• Не установлен правильный драйвер для USB на ПК
горит оранжевый	• Соединение USB активно
горит красный	• 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:

- выносная панель управления с 7-значным дисплеем (ControlBox SK TU5-CTR)
- 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 и SK PAR-3H)

	ControlBox SK TU5-CTR	SimpleControlBox SK CSX-3E/H	ParameterBox SK PAR-3E/H
Неисправности			
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 (блокировка включения, Switch-on Block)			
Обозначение	Нижние подчеркивания медленно мигают.	Нет индикации	«Отключ. напряжения IO» (Блокировка напряжения по входному/выходному сигналу)
Описание	P700 [-03]	P700 [-03]	P700 [-03]

6.2 Сообщения

Сообщения о неполадках

Отображение через Simple- / ControlBox		Неисправность Текстовое сообщение в модуле ParameterBox	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-01] / P701		
E001	1.0	Перегрев 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	Внутр.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. PTC	<p>Сработал датчик температуры двигателя (термистор), независимый вход термистора (X4) или КТУ / PT1000 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 PTC». Низкий уровень сигнала («low») на цифровом входе.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить соединение и датчик температуры.

6 Отображение информации о состояниях

E003	3.0	Перегрузка по току I²t	<p>Превышено ограничение тока (I²t) (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 I²t	<p>Превышено ограничение тока в тормозном прерывателе (I²t) (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 (перегрузка по току 125 % в течение 50 мс).</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить допустимую мощность преобразователя по таблицам понижения мощности (например, из-за повышенной пульсовой частоты).
E003	3.3	Перегрузка IGBTfast	<p>Привод работает выше своей возможной мощности (перегрузка по току 200 %).</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить допустимую мощность преобразователя по таблицам понижения мощности (например, из-за повышенной пульсовой частоты).
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.

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).

6 Отображение информации о состояниях

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	<p>Слишком низкое напряжение в промежуточном контуре.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить пригодность устройства для подключения к электрической сети (см. (раздел 7)).
E006	6.1	Низкое напряж. сети	<p>Слишком низкое напряжение в сети.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить пригодность устройства для подключения к электрической сети (см. (раздел 7)).
E007	7.0	Сбой питающей сети	<p>Ошибка подключения сети</p> <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	<p>Ошибка фазы сети</p> <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)	<p>Ошибка в данных EEPROM</p> <ul style="list-style-type: none"> Версия программного обеспечения, в котором производится сохранение набора данных, не соответствует версии программного обеспечения преобразователя частоты. <p>Примечание: Параметры, содержащие ошибку, будут загружены повторно автоматически (заводская настройка).</p> <ul style="list-style-type: none"> Электромагнитные помехи (см. также E020)
E008	8.1	Ошибка Inverter ID	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность EEPROM.
E008	8.4	Ошибка внутр. EEPROM (неверная версия базы данных)	<p>Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания.
E008	8.7	Разные копии EEPR	<p>Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания.
E009	9.0 – 9.9	Ошибка коммуникации	Зарезервировано для SK TU5-CTR

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	зарезервировано	
E010	10.2	Таймаут сети XU5	<p>Превышено время ожидания (таймаут сообщения), установленное для передачи блока данных в узел через ПЛК</p> <ul style="list-style-type: none"> Некорректная передача блока данных. Проверить физические соединения шины. Проверить выполнение программы протокола шины. Проверить ведущую шину. ПЛК в состоянии "СТОП" или "ОШИБКА".
E010	10.3	Таймаут сети XU5	<p>Превышено время ожидания (таймаут сообщения), установленное для передачи блока данных в узел (P513)</p> <ul style="list-style-type: none"> Сработал таймаут, установленный параметром (P513).
E010	10.4	Опции ошиб. инициал.	<p>Ошибка инициализации модуля шины</p> <ul style="list-style-type: none"> Перезапустить преобразователь частоты (отключить и снова включить подачу питания). Неправильное положение DIP-переключателя подключенного модуля расширения входов/выходов.
E010	10.5	Опции системн. ошиб.	<ul style="list-style-type: none"> Внешний модуль шины Несовместимые версии ПО netX- и управляющего контроллера Ошибка при переключении протокола полевой шины XU5 Превышена длина пакета для XU5 Условия переключения протокола полевой шины XU5 не заданы Проверить наличие напряжения 24 В на клемме X6
E010	10.6	Кабель Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> Кабель Ethernet не подключен и подключен неправильно.
E010	10.7	зарезервировано	
E010	10.8	Ошибка системной шины	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка между шинным интерфейсом и преобразователем частоты.
E010	10.9	Отсутств. опции /P120	<p>Модуль, указанный в параметре (P120), отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения с обеих сторон и кабель

E011	11.0	Управл. входы	<p>Ошибка связи с модулем CU</p> <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. <p>Примечание: Эта ошибка может означать, что сохраненная позиция (P619) больше не является верной и положение ротора для СДПМ может быть утеряно.</p>
E011	11.1	Несовместимо с CU	<p>Встроенное программное обеспечение модуля управляемых входов SK CU5 несовместимо.</p> <ul style="list-style-type: none"> • требуется обновление встроенного программного обеспечения модуля

E012	12.0	Внешний watchdog	<p>На одном из цифровых входов выбрана функция «<i>Watchdog(самоконтроль)</i>», а отсутствие импульса на соответствующем цифровом входе превышает время, заданное в параметре P460 («<i>Время самоконтроля</i>»).</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить соединения и цифровые входы. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить настройки 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>

6 Отображение информации о состояниях

E013	13.0	Ошибка энкодера	Отсутствие сигналов от энкодера. <ul style="list-style-type: none"> • проверить подключения с обеих сторон и кабель • Проверить механическое присоединение энкодера. Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> • Проверить тип энкодера и настройку параметров. • Проверить подачу питания. • Проверить кабели (ЭМС). • Энкодер не отправляет импульсы после достижения ошибки скольжения (например: остановлен вал двигателя)
E013	13.1	Ошибка скольжения	Разница между измеренной и рассчитанной частотой вращения превысила предельное значение. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить механическое присоединение энкодера • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> • Проверить предельные значения (P327) и (P328). • Увеличить время разгона. Произошло снижение мощности преобразователя. Отсутствует необходимый ток для ускорения (см. «Вопросы и ответы»).
E013	13.2	Управление отключ.	Обращение к устройству контроля отключения из-за ошибки скольжения. Двигатель не может следовать уставке. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. Дополнительные примечания: <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 скольжения Напр.вращ.	Неверное направления вращения <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения
E013	13.4	Ошибка скольж.HTL	Преобразователь частоты, находясь в состоянии «Готов к включению» (ПЧ не разблокирован), зафиксировал частоту вращения энкодера $\neq 0$. <ul style="list-style-type: none"> • Проверить механическое присоединение энкодера • Проверить оборудование на наличие перегрузки • Проверить работу стояночного тормоза, при наличии
E013	13.5	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
E013	13.6	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
E013	13.8	Конечное положение справа	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
E013	13.9	Конечное положение слева	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610

E014	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке, генерируемое в POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
E015	---	зарезервировано	
E016	16.0	Обрыв фазы двигателя	<p>Не подключена фаза двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения с обеих сторон и кабель Проверить двигатель. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить (P539).
E016	16.1	Контроль тока возбуждения	<p>Не достигнуто нужное значение тока возбуждения в момент включения.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения с обеих сторон и кабель Проверить двигатель. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить (P539). Проверить данные двигателя (P201 ... P209).
E016	16.2	Изм. порядка фаз	<p>Порядок фаз двигателя (U – V – W) был изменен по время работы (разблокировки).</p> <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить значения параметра (P583) Проверить выполнение переключения набора параметров (P100)?
E017	17.0	?Смена группы сбора?	<p>Модуль управляемых входов (SK CU5-...) не распознан преобразователем частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить крепление/ контакты модуля Электромагнитные помехи <p>Проверить экранирование кабеля и заземление электрических компонентов.</p>
E018	18.0	Безопасная цепь	<p>Во время разблокировки преобразователя безопасная цепь (контур обеспечения безопасности) инициировала «Безопасную блокировку импульса».</p>
E018	18.5	Безопасность SS1	<p>Истекло заданное параметром (P423) время срабатывания функционала SS1-t. Срабатывает функция безопасного отключения крутящего момента (STO), так как преобразователь еще посылает выходные импульсы.</p> <p>Эту ошибку нельзя сбросить. Необходимо перезапустить преобразователь частоты (отключить питание → 120 с → включить питание).</p>
E018	18.6	Система безопасности	<p>Ошибка функции обеспечения безопасности. Эту ошибку нельзя сбросить.</p>
E019	19.0	Идентификация парам.	<p>Не удалось автоматически идентифицировать подключенный двигатель</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения с обеих сторон и кабель Проверить двигатель. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить данные двигателя (P201 ... P209).
E019	19.1	Положение вала ротора	<p>Ошибочный результат определения положения ротора с помощью источника тестового сигнала.</p>
E019	19.2	Поз.ротора N/S	<p>Ошибочный результат определения положения ротора с помощью источника тестового сигнала</p>
E022	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550

6 Отображение информации о состояниях

E023	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
E024	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
E025	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
E026	---	Ошибка карты памяти microSD	<p>Нечитаемые данные на карте MicroSD.</p> <ul style="list-style-type: none"> Повторить передачу данных. Проверить формат данных (.nsdx). Использовать оригинальную карту microSD (арт.: 275292200).
E090	90.0	Системн. ошиб.	<p>Неизвестный номер ошибки из сети. ПЧ получил код ошибки от внешнего модуля, который ему неизвестен. Необходимо обновить ПЧ. Новый, расширенный код ошибки можно получить в P700 [-04]. Это позволяет определить ошибку.</p> <ul style="list-style-type: none"> Перезапустить устройство.
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 файла обновл.	
E099	99.0	Системн. ошиб.	<p>Внутренняя ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> Перезапустить устройство. <p>Примечание: Эта ошибка может означать, что сохраненная позиция (P619) больше не является верной и положение ротора для СДПМ может быть утеряно.</p>
E110	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для функций безопасности → см. дополнительное руководство BU 0630
E200	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для BUS → см. дополнительное руководство BU 0620
E220	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для BUS → см. дополнительное руководство BU 0620
E299	---	зарезервировано	Сообщение об ошибке для BUS → см. дополнительное руководство BU 0620

Предупреждения

Отображение через Simple- / ControlBox		Предупреждение Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-02]		
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 (I^2t)</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 току I2t	<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 I2t	<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.

6 Отображение информации о состояниях

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>
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 ramпы (P102/P103)
C008	8.0	Потеря параметров	<p>Не удастся 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.

Сообщение с блокировкой включения

Отображение через Simple- / ControlBox		Причина Текстовое сообщение в Parameter Box	Причина • Устранение
Группа	Описание в P700 [-03]		
10	0.1	Нап.выкл чер. Вх/Вых	Вход, для которого настроена функция «Отключение напряжения» (P420/P480), не задан («Low»). <ul style="list-style-type: none"> назначить вход («High»). проверить подключения с обеих сторон и кабель Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> проверить настройку параметров цифровых функций (P420/ P480).
10	0.2	Останов через Вх/Вых	Вход, для которого настроена функция « Быстрый останов» (P420/P480), не задан («Low»). <ul style="list-style-type: none"> назначить вход («High»). проверить подключения с обеих сторон и кабель Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> проверить настройку параметров цифровых функций (P420/ P480).
10	0.3	Нап.выкл чер. Шину	Если «Ист. управл. по сети» (P509) не равен 0 или 1, то бит 1 в управляющем слове не задан («Low»). Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> Установить «High» для бита 1 в управляющем слове.
10	0.4	Останов через Шину	Если «Ист. управл. по сети» (P509) не равен 0 или 1, то бит 2 в управляющем слове не задан («Low»). Дополнительные примечания: <ul style="list-style-type: none"> Установить «High» для бита 2 в управляющем слове.

6 Отображение информации о состояниях

10	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 «Блокировка включения» 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) – Вход шины BUS IO In (P480) – Слово управления (P740)
10	0.6	Нап.выкл чер. ПЛК	Сообщение для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
10	0.7	Останов через ПЛК	Сообщение для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
1000	0.8	Блокир. вращ. вправо	<p>Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P540 или из-за «Блокировка вращения вправо» (P420 = 31, 73) <p>Преобразователь частоты переходит в состояние «Готов к включению» (Ready for Switch-on).</p>
1000	0.9	Блокир. вращ. влево	<p>Сработала блокировка включения с отключением преобразователя из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P540 или из-за «Блокировка вращения влево» (P420 = 32, 74), <p>Преобразователь частоты переходит в состояние "Готов к включению".</p>
16	6.0	Сменить ошибку	<p>Реле загрузки не работает из-за</p> <ul style="list-style-type: none"> • Слишком низкое напряжение в питающей сети / промежуточной контуре • Отключение питающей сети
1011	11.0	Аналоговый стоп	<p>Если аналоговый вход преобразователя частоты или подключенного модуля расширения настроен на распознавание обрыва провода (сигнал 2 ... 10 В или сигнал 4 ... 20 мА), преобразователь частоты переключается в состояние «Готов к включению» при получении аналогового сигнала менее 1 В или 2 мА. Это происходит также в том случае, если соответствующему аналоговому входу присвоена функция 0 («без функции»).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключение.
1014 ¹⁾	14.4	зарезервировано	Сообщение для POSICON → см. дополнительное руководство BU 0610
1018 ¹⁾	18.0	зарезервировано	Сообщение для функции «Безопасный останов» → см. дополнительное руководство

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

7 Технические характеристики

7.1 Общие характеристики

Функция	Спецификация
Выходная частота	0,0 ... 400,0 Гц
Частота ШИМ	4,0 ... 16,0 кГц, стандартная настройка = 6 кГц Снижение мощности > 8 кГц в устройствах 230 В, > 6 кГц в устройствах 400 В
Допустимые перегрузки	150 % на 60 с, 200 % на 3,5 с
КПД	ТР 1 ... 3: ок. 95 %; ТР 4 ... 5: ок. 97 %
Энергоэффективность	IE2 (раздел 7.2)
Сопротивление изоляции	> 5 МОм
Температура окружающей среды	-10°C ... +40 °C (S1-100 % ED); -10 °C ... +50°C (S3-70% ED 10 мин)
Температура хранения и транспортировки	-20°C ... +60 °C
Длительное хранение	< 50 °C ((раздел 9.1 "Инструкции по техническому обслуживанию"))
Степень защиты	IP20, NEMA Open Type, NEMA 1
Макс. высота установки над уровнем моря	до 1000 м: без снижения мощности от 1000 м до 2000 м: снижение мощности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 3 от 2000 до 4000 м: снижение мощности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 2, на сетевой вход необходимо установить внешнюю защиту от перенапряжения
Условия эксплуатации	Транспортировка (IEC 60721-3-2): механические: 2М1 Эксплуатация (IEC 60721-3-3): механические: 3М4 климатические: 3К3
Время ожидания между двумя сигналами «Питание вкл»	60 сек для всех устройств, при нормальном рабочем цикле
Защита от	<ul style="list-style-type: none"> • перегрева преобразователя частоты • слишком малого напряжения и перенапряжения • 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) CANopen RS232 (single slave) начиная с SK 550P: PROFINET IO, USB (начиная с SK 530P) 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).
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, Ri = (2,2 кΩ) 6,1 кΩ, время цикла = 1 ... 2 мс + начиная с SK 530P: 1 x 7,5 ... 30 В, Ri = 6,1 кΩ, 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!

Производит	Тип ПЧ	отн. потери ¹⁾ (отн. частота статора двигателя / отн. ток крутящего момента)								Режим ожидания ²⁾	Режим ожидания ²⁾ (UKCA)	Класс IE
		90/100	90/50	50/100	50/50	50/25	0/100	0/50	0/25			
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	SK 5xxP-	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[W]	[%]	
	250-340	7,3	6,6	6,8	6,4	6,3	6,5	6,2	6,2	7,5	2,99	IE2
	370-340	6,2	5,3	5,6	5,1	5,0	5,3	5,0	5,0	7,5	2,02	IE2
	550-340	4,5	3,7	4,0	3,5	3,4	3,7	3,4	3,4	7,5	1,36	IE2
	750-340	3,9	2,9	3,4	2,8	2,6	3,1	2,7	2,5	7,5	1,00	IE2
	111-340	4,1	3,1	3,5	2,9	2,6	3,2	2,7	2,6	7,1	0,65	IE2
	151-340	3,7	2,6	3,1	2,4	2,2	2,8	2,3	2,1	7,1	0,47	IE2
	221-340	3,3	2,2	2,7	2,0	1,8	2,4	1,9	1,7	7,1	0,32	IE2
	301-340	3,3	2,2	2,6	2,0	1,7	2,3	1,8	1,6	7,9	0,26	IE2
	401-340	3,6	2,5	3,0	2,3	2,0	2,7	2,2	1,9	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	15,0	0,09	IE2
182-340	2,9	1,9	2,8	1,8	1,5	2,7	1,8	1,5	15,0	0,08	IE2	
222-340	2,8	1,8	2,7	1,7	1,4	2,7	1,7	1,4	15,0	0,08	IE2	

1) Потери мощности в % от номинальной выходной полной мощности

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

Произво	Тип ПЧ	Выходная мощность	Индикативная выходная мощность	Номинальный выходной ток	Макс. рабочая температура	Номинальная входная частота	Диапазон номинального входного напряжения
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	NORDAC PRO SK 5xxP-	[kVA]	[kW]	[A]	[°C]	[Hz]	[V]
	250-340	0,5	0,25	0,8	40	50	380 V – 480 V
	370-340	0,7	0,37	1,1	40	50	380 V – 480 V
	550-340	1,0	0,55	1,5	40	50	380 V – 480 V
	750-340	1,3	0,75	2,0	40	50	380 V – 480 V
	111-340	1,7	1,10	2,6	40	50	380 V – 480 V
	151-340	2,3	1,50	3,5	40	50	380 V – 480 V
	221-340	3,3	2,20	5,0	40	50	380 V – 480 V
	301-340	4,4	3,00	6,7	40	50	380 V – 480 V
	401-340	5,9	4,00	8,9	40	50	380 V – 480 V
	551-340	7,9	5,50	12,1	40	50	380 V – 480 V
	751-340	10,0	7,50	15,1	40	50	380 V – 480 V
	112-340	14,4	11,00	21,9	40	50	380 V – 480 V
	152-340	19,5	15,00	29,6	40	50	380 V – 480 V
182-340	23,9	18,50	36,3	40	50	380 V – 480 V	
222-340	28,3	22,00	42,9	40	50	380 V – 480 V	

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 2.4.1.1 "Сетевой дроссель SK C15").

7.3.1 Электрические характеристики 230 В

Тип устройства		SK 5ххР	-250-123-	-370-123-	-550-123-	-750-123-							
		Типоразмеры	1	1	1	1							
Номинальная мощность двигателя (4-х полюсный стандартный двигатель)	230 В		0,25 кВт	0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт							
	240 В		1/3 л.с.	1/2 л.с.	3/4 л.с.	1 л.с.							
Сетевое напряжение		230 В	1 AC 200 ... 240 В, ± 10 %, 47 ... 63 Гц										
Входной ток	ср.кв.знач		4,2 А	5,2 А	6,5 А	8,5 А							
	FLA (ток при полной нагрузке)		4,1 А	5,1 А	6,4 А	8,3 А							
Выходное напряжение		230 В	3 AC 0 – сетевое напряжение										
Выходной ток	ср.кв.знач		1,7 А	2,4 А	3,2 А	4,2 А							
	FLA (ток при полной нагрузке)		1,7 А	2,4 А	3,1 А	4,1 А							
с мин. резистором	тормозным резистором	Дополнительное оснащение	240 Ω	190 Ω	140 Ω	100 Ω							
Частота ШИМ	Диапазон		4 – 16 кГц										
	Заводская настройка		6 кГц										
макс. температура окружающей среды	S1		40° С	40° С	40° С	40° С							
	S3 70 %, 10 мин.		50° С	50° С	50° С	50° С							
Тип вентиляции			свободная конвекция		Обдув, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 57 °С, ВЫКЛ = 47 °								
			Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)										
инерционный			6 А	6 А	10 А	10 А							
			Предохранители (AC), разрешенные UL										
		Тип предохранителя	I _{sc} кА ²⁾										
240 В	410 В	480 В	715 В	Class	Автомат	SIBA 50 215 26	SIBA 20 028 20	5	20				
x				J					x	6 А	8 А	10 А	15 А
x					x			x		15 А	15 А	15 А	20 А
	x					x		x		15 А	20 А	–	–
	x						x	x		–	–	25 А	35 А

1) Быстрая диагностика после появления сетевого напряжения

2) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

Тип устройства		SK 5xxP	-111-123-	-151-123-	-221-123-									
Типоразмеры			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 при полной нагрузке)		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 при полной нагрузке)		5,6 А	7,2 А	9,5 А									
с мин. тормозным резистором	Дополнительное оснащение		75 Ω	62 Ω	46 Ω									
Частота ШИМ	Диапазон		4 – 16 кГц											
	Заводская настройка		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			Обдув, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 57 °C, ВЫКЛ = 47 °											
			Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)											
инерционный			16 А	20 А	20 А									
			Предохранители (AC), разрешенные UL											
		Тип предохранителя	I_{sc} кА ²⁾											
240 В	480 В	410 В	715 В	Class	Автомат	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) Быстрая диагностика после появления 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	0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт	1,1 кВт							
			1/3 л.с.	1/2 л.с.	3/4 л.с.	1 л.с.	1 1/2 л.с.							
Сетевое напряжение	400 В	EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz												
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		Обдув, температурное управление Пороги переключения: ¹⁾ ВКЛ = 57 °C, ВЫКЛ = 47 °C									
Предохранители (AC) общие (рекомендуемые)														
инерционный			6 А	6 А	6 А	6 А	6 А							
			Предохранители (AC), согласно UL											
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class	CB	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					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 пуск 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 480 В	1,5 кВт 2 л.с.	2,2 кВт 3 л.с.	3,0 кВт 4 л.с.	4,0 кВт 5 л.с.	5,5 кВт 7,5 л.с.			
Сетевое напряжение	400 В	EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz							
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		Обдув, 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 CB 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 пуск после подачи сетевого напряжения

2) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

– Недоступно!

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 480 В	7,5 кВт 10 л.с.	11 кВт 15 л.с.	15 кВт 20 л.с.	18,5 кВт 25 л.с.	22 кВт 30 л.с.								
Сетевое напряжение	400 В	EN: 3 AC 380 ... 480 В, -20 % / +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277V -20%/+10% 47-63Hz												
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		Обдув, 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							
		Предохранители (AC), согласно UL												
		Тип предохранителя	I _{sc} kA ²⁾											
240 В AC	480 В AC	410 В DC	715 В DC	Class	CB	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 пуск после подачи сетевого напряжения

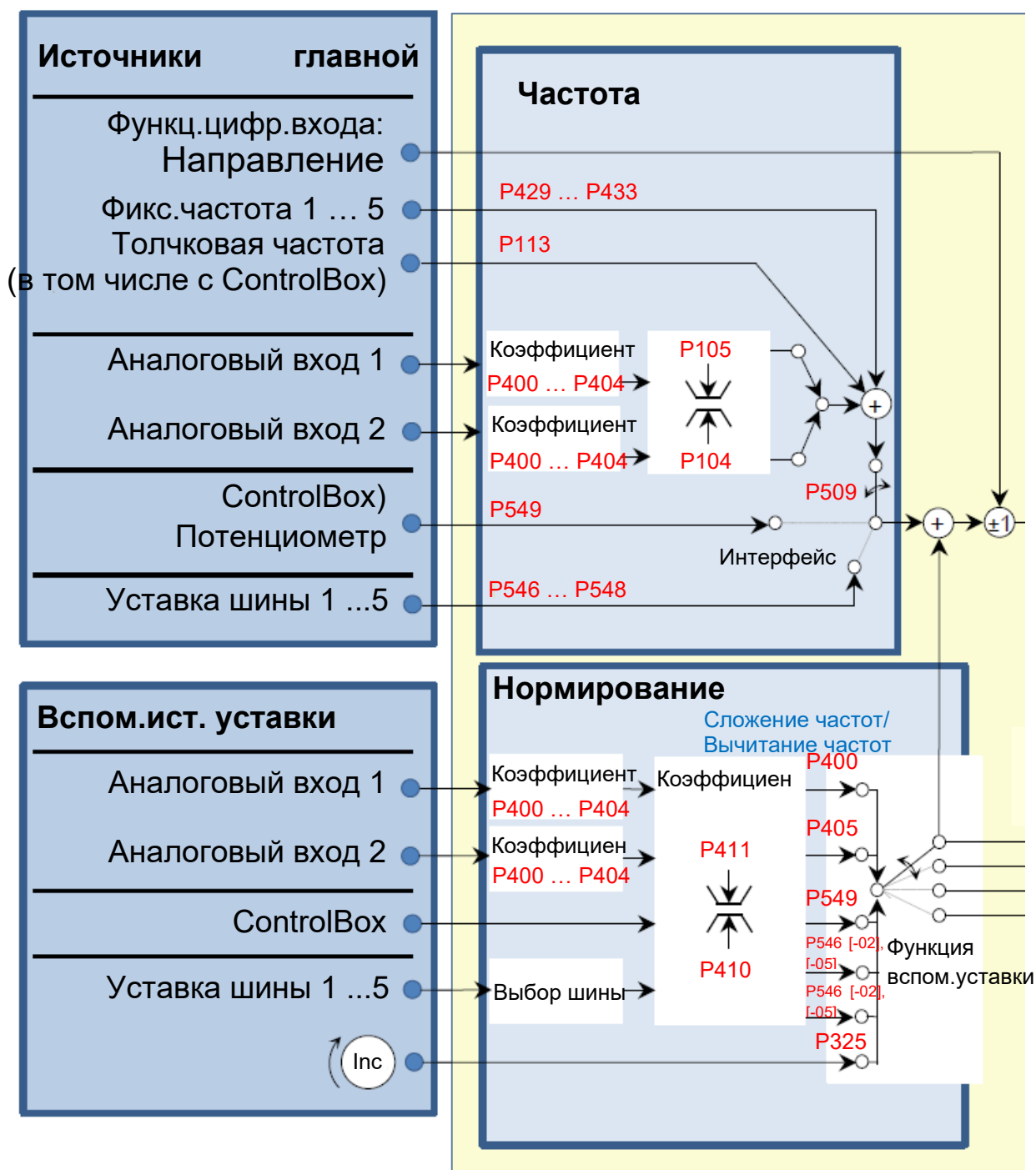
2) Максимально допустимый ток короткого замыкания в сети

– Недоступно!

8 Дополнительная информация

8.1 Обработка уставки

Схема обработки уставки.



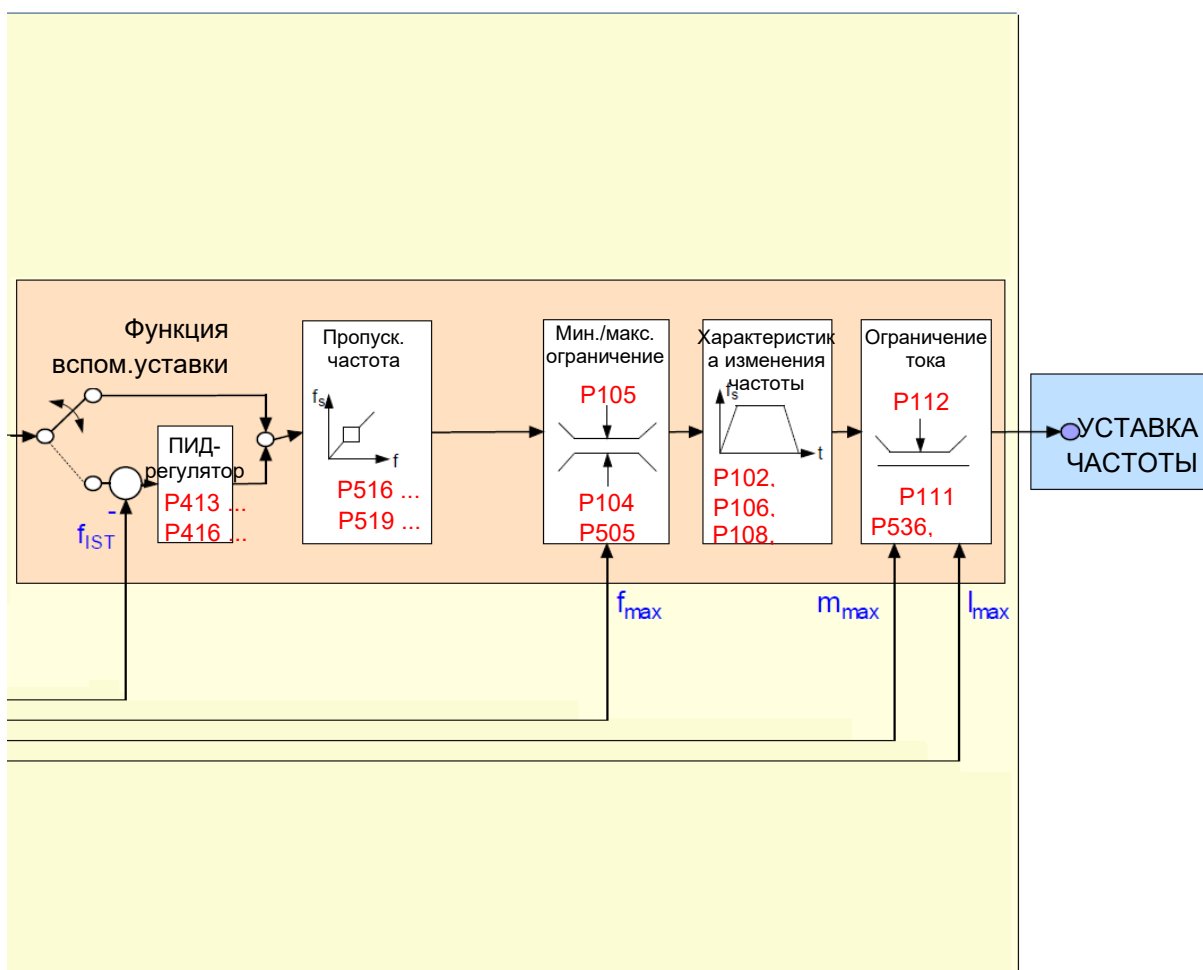


Рисунок 7: Обработка уставки

8.2 Процессный регулятор

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

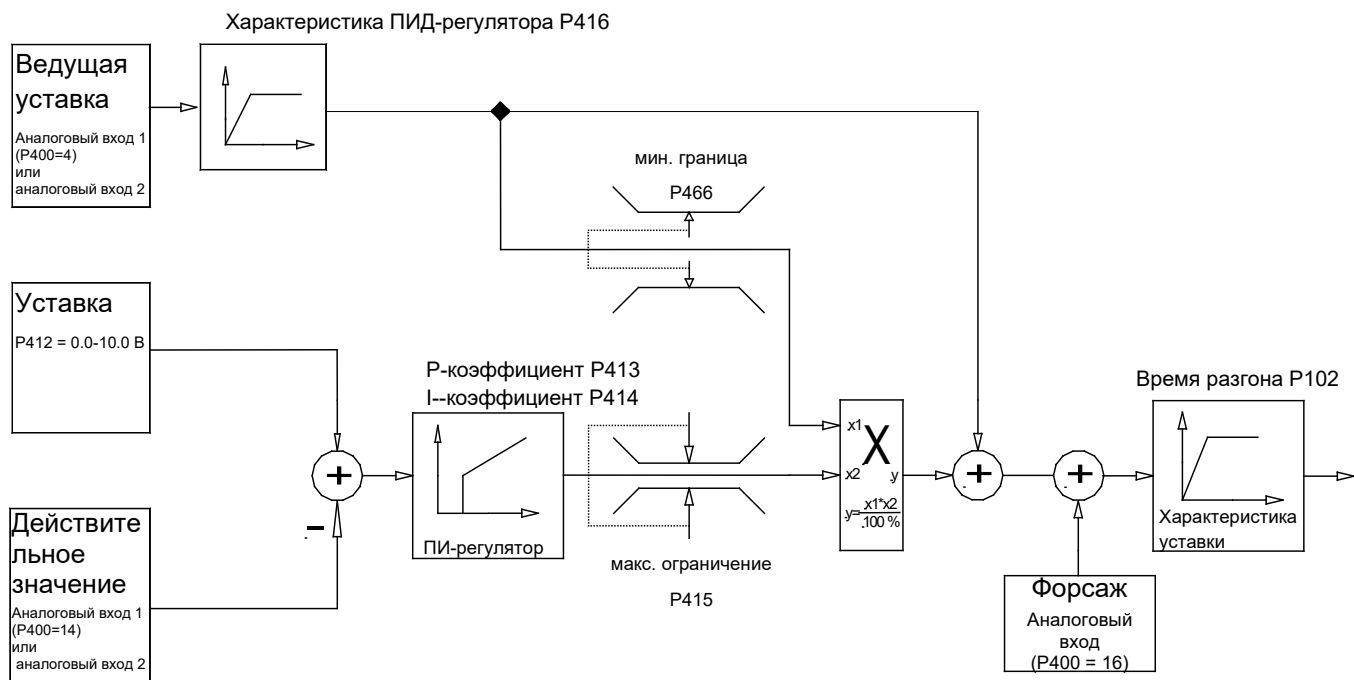
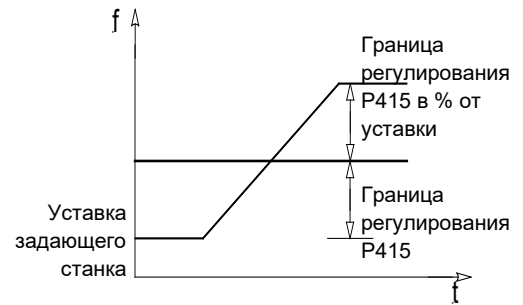
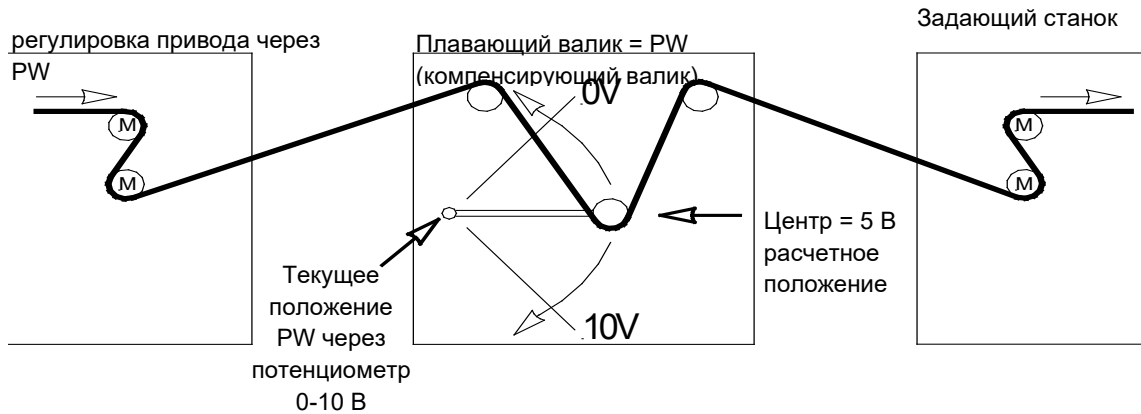


Рис. 8: Блок-схема работы процессного регулятора

8.2.1 Примеры применения процессного регулятора



8.2.2 Настройки параметров процессного регулятора

Пример: Серия SK 500P, уставка частоты: 50 Гц, ограничение регулирования: +/- 25%

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

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

P400 [-01] (функция аналогового входа): **«4»** (сложение частот)

P411 (расч. частота) [Гц]

Расчетная частота при 10 В на аналоговом выходе 1

Пример: **50 Гц**

P412 (уставка процессного регулятора): среднее положение PW / заводская настройка **5 В** (при необходимости изменить)

P413 (П-регулятор) [%]: заводская настройка **10 %** (при необходимости изменить)

P414 (И-регулятор) [%/мс]: рекомендуется **100%/с**

P415 (ограничение +/-) [%] ограничение регулятора (см. выше)

Примечание:

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

Пример: **25 %** уставки

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

P420 (функция цифрового входа 1): **«1»** Вправо разрешено

P400 [-02] (функция аналогового входа 2): **«14»** Текущее значение ПИД-регулятора

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 «CE», 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 A1, A2 и B**.

2. EN 61800-3 (изделия)

Этот стандарт устанавливает предельные величины в зависимости от области применения изделия. По предельным величинам этот стандарт различает четыре категории устройств: **C1, C2, C3 и C4**, где класс C4 включает, как правило, приводные системы с более высоким напряжением (≥ 1000 В AC) или с более высоким током (≥ 400 А). Класс C4 может распространяться на отдельные устройства, которые работают в составе сложных систем.

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

Взаимосвязь между двумя этими стандартами представлена в таблице ниже:

Категория по EN 61800-3	C1	C2	C3
Классы предельных значений в соответствии с DIN 55011	B	A1	A2
Разрешена эксплуатация в			
1. окружающей среде (жилая зона)	X	X ¹⁾	-
2. окружающей среде (промышленная зона)	X	X ¹⁾	X ¹⁾
Обязательное указание согласно EN 61800-3	-	2)	3)
Доступность	Общедоступная	Ограниченного доступа	
Компетентность по ЭМС	Требования отсутствуют	Установка и ввод в эксплуатацию должны осуществляться специалистом, обладающим знаниями в области ЭМС.	

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

Табл. 11: 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.

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 .

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 экранирующего уголка 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 30 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 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-112-340-A	В разработке	
SK 5xxP-152-340-A ... SK 5xxP-222-340-A	В разработке	

Таблица 12: 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. 13: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3

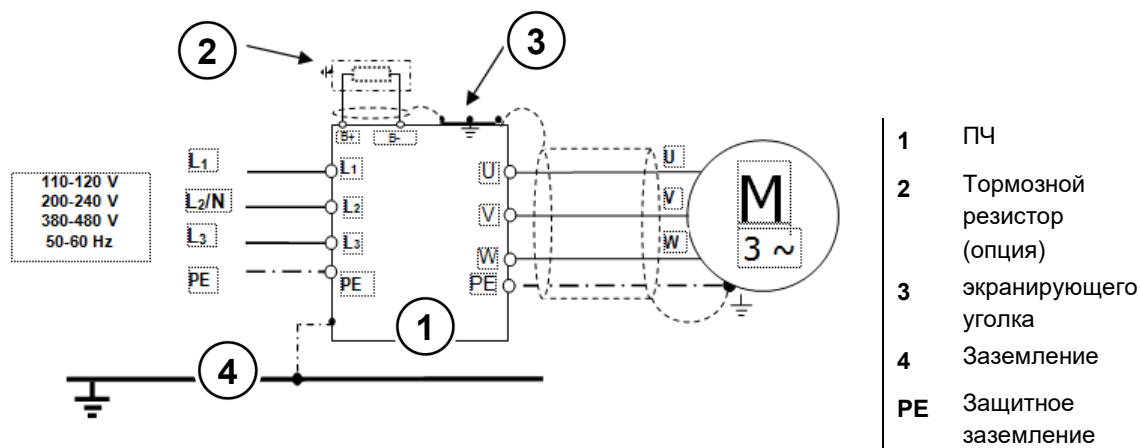



Рис. 9: Рекомендации по электромонтажу

8.3.4 Декларации соответствия

GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



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

C310601_0122

EU Declaration of Conformity

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

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares,
 that the variable speed drives of the product series NORDAC PRO

Page 1 of 1

- **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/..

comply with the following regulations:

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


Applied standards:

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


It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive.
 Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.

First marking was carried out in 2019.




Bargteheide, 07.01.2022



U. Küchenmeister
Managing Director



pp F. Wiedemann
Head of Inverter Division

<p style="font-size: 24px; font-weight: bold; margin: 0;">NORD GEAR LIMITED</p> <p style="font-weight: bold; margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP</p>									
<p style="font-size: 10px; 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="font-size: 10px; margin: 0; text-align: right;">DoC number C350001_0821_EN_UKCA</p>									
	<h2 style="margin: 0;">Declaration of Conformity</h2>								
<p>NORD Gear Limited hereby declares under sole responsibility that the product series as originally delivered:</p> <p>SK 500P-xxx-123-.-., SK 500P-xxx-340-.-. (xxx = 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751) 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; margin-top: 10px;"> <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 style="font-size: 10px; margin-top: 10px;">According to the EMC directive, the listed devices are not independently operable products, they are intended for installation in machines. Compliance to the directive requires the correct installation of the product, it is necessary to take notice of the data and safety instructions in the installation and operating manual. Specifically take care regarding the correct EMC installation and cabling requirements.</p>		complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:	and conforms with the following designated standards:	Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)	EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)	BS EN IEC 63000:2018
complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:	and conforms with the following designated standards:								
Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)	EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016								
Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014								
Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)	BS EN IEC 63000:2018								
<p>Abingdon, 07.04.2021</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Andrew Stephenson Managing Director</p>									

8.4 Пониженная выходная мощность

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

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

Ограничения на ток и мощность можно определить по характеристическим кривым.

8.4.1 Повышенные теплотери, обусловленные пульсовой частотой

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

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

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

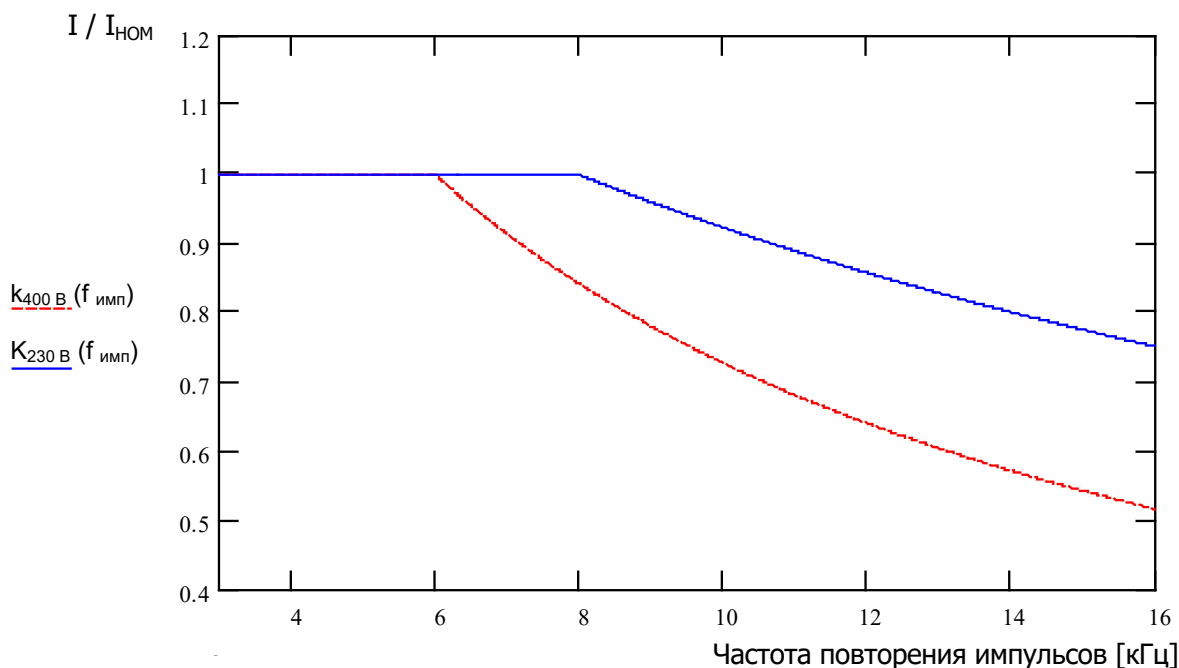


Рис. 10: Тепловые потери, вызванные пульсовой частотой

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.

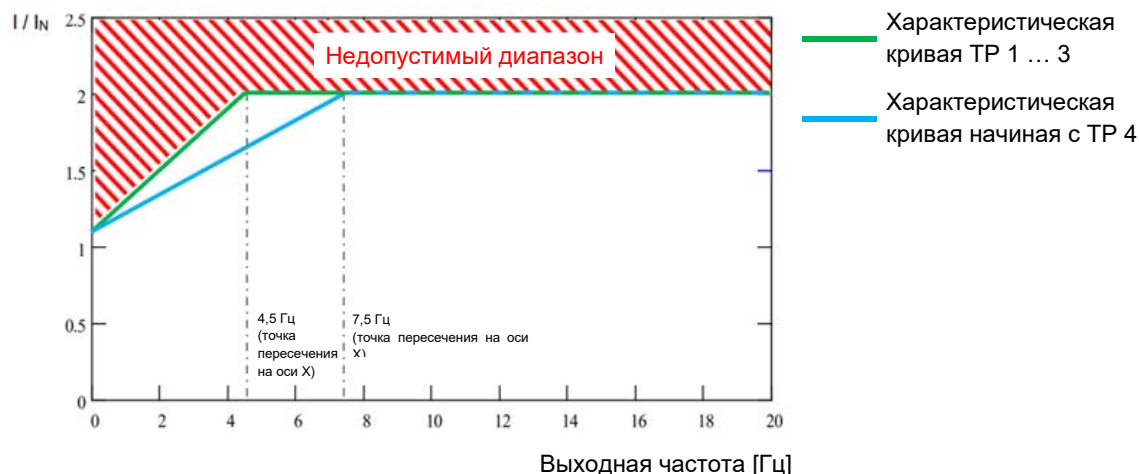
Устройства 230 В: Снижение устойчивости к перегрузкам (прибл.) при пульсовой частоте (P504) и с течением времени						
Пульсовая частота [кГц]	Время [с]					
	> 600	60	30	20	10	3,5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	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. 14: 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 15: 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.

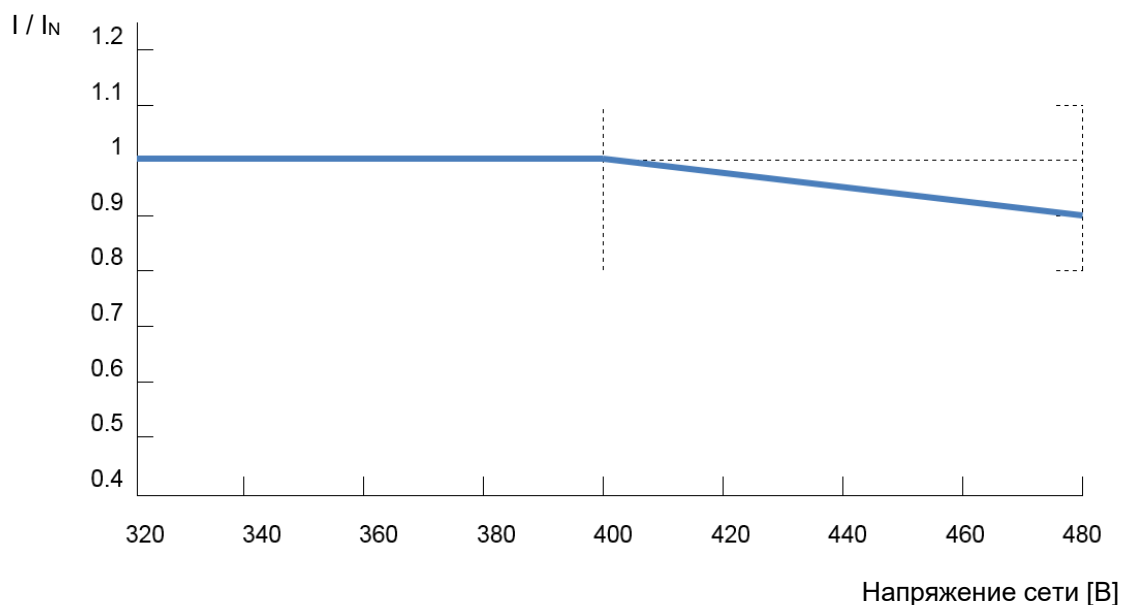


Рис. 11: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения

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

Для устройств с активным сетевым фильтром (стандартная конфигурация для сетей TN / TT) токи утечки, как правило, ниже ≤ 16 мА. Такие устройства могут использоваться с устройствами защитного отключения.

Для устройств с неактивным сетевым фильтром (специальная конфигурация для сетей IT) токи утечки, как правило, составляют ≤ 30 мА. Такие устройства не могут использоваться с устройствами защитного отключения.

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

(раздел 2.5.3.2 "Подключение к источнику питания (PE, L1, L2/N, L3)")

( См. также документ [TI 800_000000003](#).)

8.6 Системная шина NORD

8.6.1 Описание

Обмен данными между различными устройствами Getriebbau NORD GmbH & Co. KG (преобразователь частоты и дополнительные модули), а также с другими комплектующими, 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 550P
SK EBIOE-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 с интерфейсом полевой шины (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.

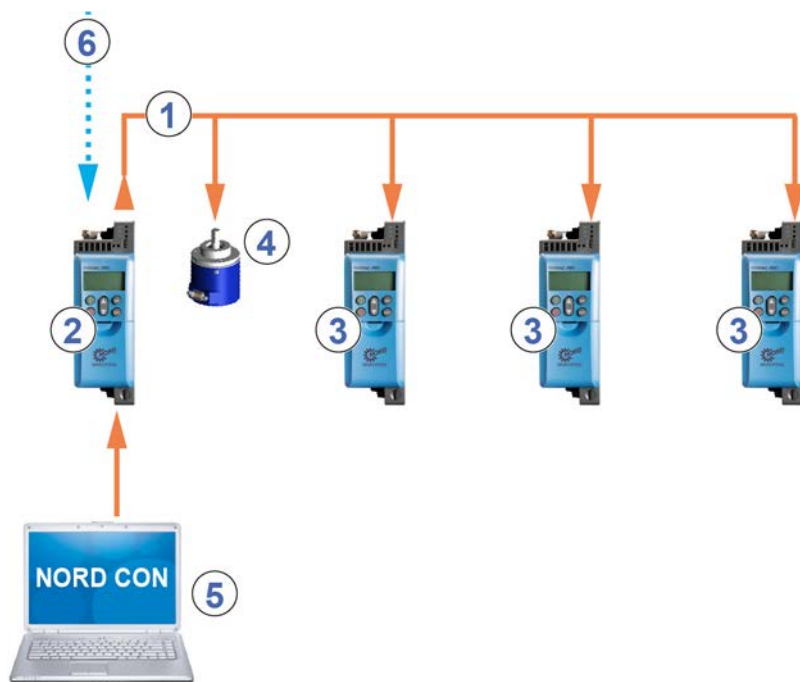


Рис. 12: Пример установки системной шины NORD

Поз.	Описание
1	Системная шина NORD (полевая шина CAN)
2	Преобразователь частоты с интерфейсом полевой шины SK 550P
3	Преобразователи частоты SK 5x0P
4	Абсолютный энкодер
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 Возможности оптимизации энергоэффективности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение в результате перегрузки

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

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

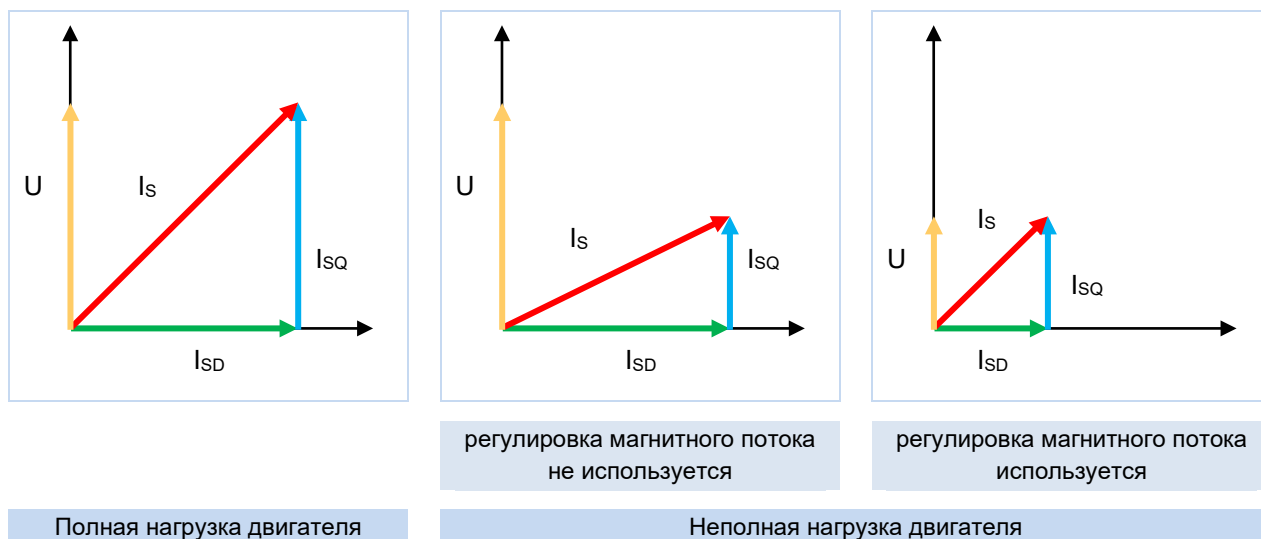
Чтобы исключить возможные риски, выполнить следующее:

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

Частотные преобразователи NORD обладают низким энергопотреблением и высоким коэффициентом полезного действия. Кроме того, в определенных условиях (в частотности, при эксплуатации с неполной нагрузкой), меняя настройки параметра «Автоматическая регулировка магнитного потока» (P219)) можно повысить энергоэффективность всей приводной установки.

В зависимости от требуемого крутящего момента преобразователь может уменьшать ток намагничивания (и, соответственно, момент двигателя) до уровня, достаточного для обеспечения требуемой мощности привода. В результате удается снизить – иногда существенно – потребление тока и получить значение коэффициента мощности, близкое к номинальному, даже в условиях неполной нагрузки, а также улучшить показатели энергопотребления.

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



- I_s = Вектор тока двигателя (ток фазы)
- I_{sD} = Вектор тока намагничивания (ток намагничивания)
- I_{sQ} = Вектор тока нагрузки (ток нагрузки)

Рис. 13: Изменение энергоэффективности при использовании автоматической регулировки намагничивания

8.8 Характеристики двигателя — характеристические кривые (асинхронные электродвигатели)

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

8.8.1 Характеристическая кривая 50 Гц

(→ Диапазон регулирования 1:10)

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

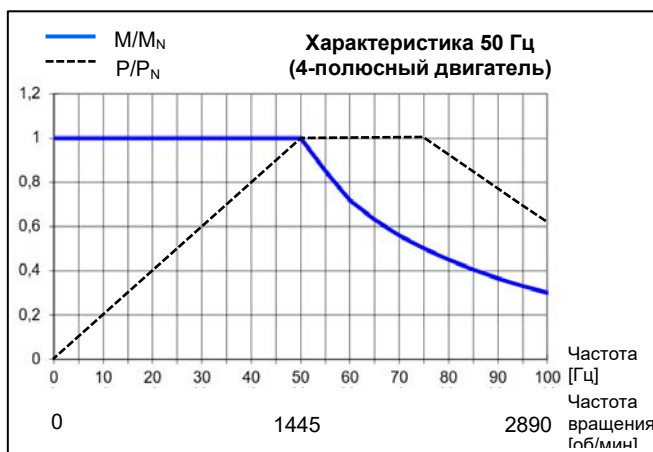


Рисунок 14: Характеристическая кривая 50 Гц

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 представлены все двигатели NORD класса IE3.
- При использовании двигателей класса IE1 или IE2, а 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
100LA/4	301-323-	20,2	50	1415	11,76	230	3,0	0,78	Δ	1,71
112M/4	401-323-	26,4	50	1430	14,2	230	4,0	0,83	Δ	1,11
132S/4	551-323-	36,5	50	1450	20,0	230	5,5	0,8	Δ	0,72
132M/4	751-323-	49,6	50	1450	26,8	230	7,5	0,79	Δ	0,46
132MA/4	112-323-	60,6	50	1455	32,6	230	9,2	0,829	Δ	0,39

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 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]
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)

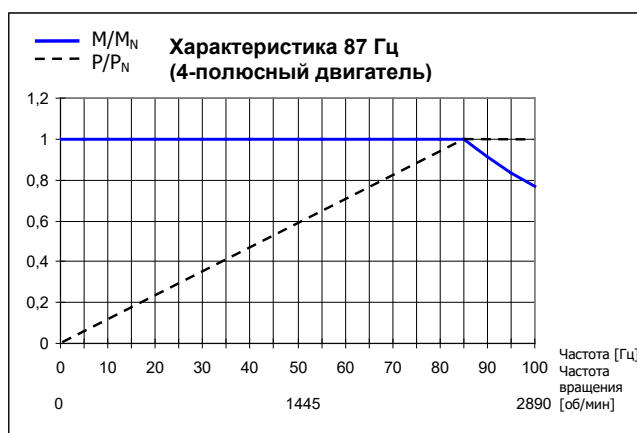


Рис. 15: Характеристика 87 Гц

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]	$\cos \varphi$	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 APAB

8.8.3 Характеристика 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 номинальную точку 100 Гц / 400 В. В этом случае требуются специальные характеристики двигателя (см. ниже), отличные от тех, которые используются в режиме 50 Гц. Необходимо учитывать, что на всем диапазоне регулирования сохраняется постоянный момент вращения, который, однако меньше, чем номинальный момент вращения при 50 Гц.

Помимо увеличения диапазона регулирования имеется еще один плюс — лучшие тепловые характеристики двигателя. При более низких скоростях вращения выходного вала можно отказаться от принудительного охлаждения.

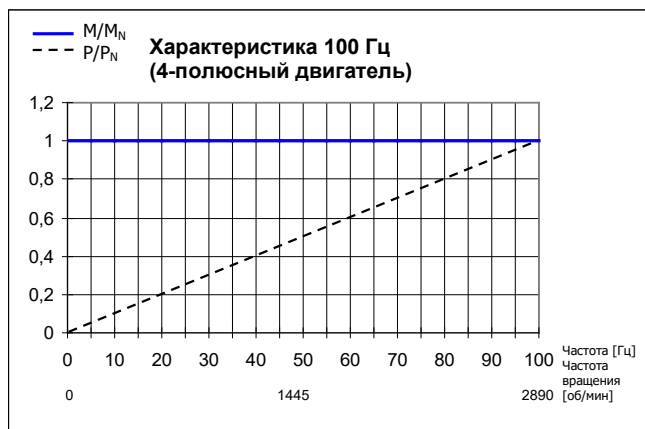


Рис. 16: Характеристика 100 Гц

ПРИМЕЧАНИЕ. Ниже приводятся характеристики для стандартного двигателя с обмоткой 230/400 В. Необходимо учитывать, что данные могут несколько отличаться от указанных ввиду технологических допусков двигателей. Рекомендуется произвести измерение сопротивления подключенного к преобразователю двигателя (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-A	1,79	100	2925	1,34	400	0,55	0,72	Δ	17,7
80 SP/4	750-340-A	2,44	100	2935	1,77	400	0,75	0,73	Δ	10,4
80 LP/4	111-340-A	3,58	100	2930	2,13	400	1,1	0,84	Δ	6,50
90 SP/4	151-340-A	4,86	100	2945	3,1	400	1,5	0,79	Δ	4,16
90 LP/4	221-340-A	7,17	100	2930	4,33	400	2,2	0,83	Δ	3,15
100 LP/4 ²⁾	301-340-A	9,65	100	2970	5,79	400	3,0	0,82	Δ	1,77
100 AP/4 ²⁾	401-340-A	12,9	100	2960	7,52	400	4	0,85	Δ	1,29
112 MP/4	551-340-A	17,8	100	2950	10,3	400	5,5	0,85	Δ	0,91
132 SP/4	751-340-A	24,1	100	2970	14,3	400	7,5	0,83	Δ	0,503
132 MP/4	112-340-A	29,6	100	2970	18	400	9,2	0,82	Δ	0,381
160 SP/4	152-340-A	35,3	100	2975	21	400	11	0,85	Δ	0,295
160 MP/4	152-340-A	48,2	100	2970	27,5	400	15	0,86	Δ	0,262
160 LP/4	182-340-A	59,4	100	2975	34,4	400	18,5	0,85	Δ	0,169
180 MP/4	222-340-A	70,4	100	2985	40,6	400	22	0,85	Δ	0,101

1) в номинальной точке

2) Модельный ряд APAB

8.9 Характеристики двигателя — характеристические кривые (Синхронные электродвигатели)

Далее приводится сопоставление двигателей и преобразователей частоты, а также важных данных для настройки параметров. Необходимо использовать только данные, указанные в таблице.

Данные двигателя					Преобразователь частоты SK 5xxP-...	Выбор данных двигателя с помощью параметра P200 Значение параметра
Двигатель (IE4) SK ..	Y/Δ	M _N ¹⁾ [Нм]	P _N [кВт]	n _N [об/мин]		
80T1/4	Y	5,00	1,10	2100	-111-123-	0.75 kW 230V 80T1/4
					-111-340-	1.10 kW 400V 80T1/4
80T1/4	Δ	4,80	1,50	3000	-151-340-	1.50 kW 400V 80T1/4
90T1/4	Y	6,80	1,50	2100	-151-123-	1.10 kW 230V 90T1/4
					-151-340-	1.50 kW 400V 90T1/4
90T1/4	Δ	7,00	2,20	3000	-221-340-	2.20 kW 400V 90T1/4
90T3/4	Y	10,0	2,20	2100	-221-123-	1.50 kW 230V 90T3/4
					-221-340-	2.20 kW 400V 90T3/4
90T3/4	Δ	9,50	3,00	3000	-301-340-	3.00 kW 400V 90T3/4
100T2/4	Y	13,6	3,00	2100	-301-340-	3.00 kW 400V 100T2/4
100T2/4	Δ	12,7	4,00	3000	-401-340-	4.00 kW 400V 100T2/4
100T5/4	Y	18,2	4,00	2100	-401-340-	4.00 kW 400V 100T5/4
100T5/4	Δ	17,5	5,50	3000	-551-340-	5.50 kW 400V 100T5/4

Данные двигателя					Преобразователь частоты SK 5xxP-...	Выбор данных двигателя с помощью параметра P200 Значение параметра
Двигатель (IE5) SK ..	Y/Δ	M _N ¹⁾ [Нм]	P _N [кВт]	n _N [об/мин]		
71N1/8	Y	1,60	0,35	2100	-370-340- -550-340-	0.35 kW 400V 71N1/8
71N2/8	Y	3,20	0,70	2100	-750-340-	0.70 kW 400V 71N2/8
71N3/8	Y	4,80	1,05	2100	-111-340-	1.05 kW 400V 71N3/8
71F1/8	Y	2,00	0,50	2400	-550-340-	0.50 kW 400V 71F1/8
71F2/8	Y	4,00	1,00	2400	-111-340-	1.00 kW 400V 71F2/8
71F3/8	Y	6,00	1,50	2400	-151-340-	1.50 kW 400V 71F3/8
71F4/8	Y	8,80	2,20	2400	-221-340-	2.20 kW 400V 71F4/8
90N1/8	Y	5,00	1,10	2100	-111-340-	1.10 kW 400V 90N1/8
90N2/8	Y	6,82	1,50	2100	-151-340-	1.50 kW 400V 90N2/8
90N3/8	Y	10,0	2,20	2100	-221-340-	2.20 kW 400V 90N3/8
90F1/8	Y	6,00	1,50	2400	-151-340-	1.50 kW 400V 90F1/8
90F2/8	Y	8,80	2,20	2400	-221-340-	2.20 kW 400V 90F2/8
90F3/8	Y	11,9	3,00	2400	-301-340-	3.00 kW 400V 90F3/8
90F4/8	Y	14,7	3,70	2400	-401-340-	3.70 kW 400V 90F4/8

8.10 Нормирование уставки / текущего значения

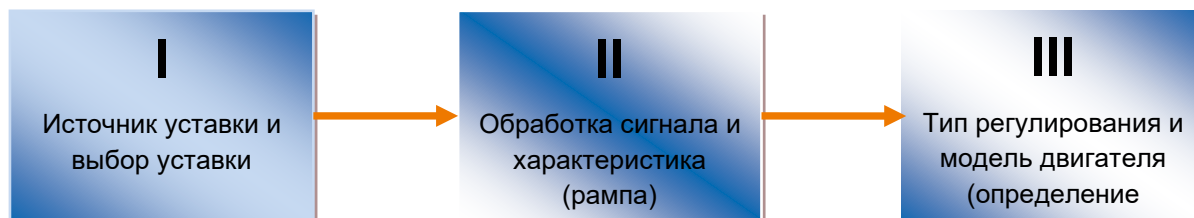
В следующей таблице представлены данные по нормированию уставки и текущего значения. Эти данные относятся к параметрам (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) или (P741).

Обозначение Уставка {функция}	Аналоговый сигнал		Сигнал шины						Ограни- чение абс.
	Диапазон значений	Нормиро- вание	Диапазон значений	макс. значение	Тип	100% =	-100% =	Нормирование	
Уставка частоты {01}	0-10 В (10 В=100%)	P104 ... P105 (мин - макс)	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{уст} [Гц]/P105	P105
Сложение частот {04}	0-10 В (10 В=100%)	P410 ... P411 (мин - макс)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{уст} [Гц]/P411	P105
Вычитание частот {05}	0-10 В (10 В=100%)	P410 ... P411 (мин - макс)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{уст} [Гц]/P411	P105
Максимальная частота {07}	0-10 В (10 В=100%)	P411	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{уст} [Гц]/P411	P105
Значение ПИД {14}	0-10 В (10 В=100%)	P105* U _{Ain} (В)/10 В	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * 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	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{уст} [Гц]/P105	P105
Граница моментного тока {2}	0-10 В (10В=100%)	P112* U _{Ain} (В)/10 В	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * Момент [%] / P112	P112
Ограничение тока {6}	0-10 В (10 В=100%)	P536* U _{Ain} (В)/10 В	0-100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * 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	7FFF _{hex} 32767 _{dez}	/	P102 / P103 Уставка шины/4000 _{hex}	P102 / P105
Время замедления {57}									
Текущее значение {функция}									
Мгновенная частота {01}	0-10 В (10 В=100%)	P201* U _{Aout} (В)/10 В	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Гц]/P201	
Текущая скорость {02}	0-10 В (10 В=100%)	P202* U _{Aout} (В)/10 В	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * n[об/мин]/P202	
Ток {03}	0-10 В (10 В=100%)	P203* U _{Aout} (В)/10 В	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * I[A]/P203	
Моментный ток {04}	0-10 В (10 В=100%)	P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{Aout} (В)/10 В	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * 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	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Гц]/P105	
Скорость энкодера {22}	/	/	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} .16385 _{dez}	4000 _{hex} * n[об/мин] / (P201 * 60с / число пар полюсов)	

Таблица 16: Нормирование уставок и текущих значений (выбор)

8.11 Определение порядка обработки уставки и действительного значения (частоты)

Используемые в параметрах (P502) и (P543) значения частоты могут обрабатываться по-разному. Ниже приводится таблица, в которой перечислены способы обработки частоты.



Функ.	Название	Значение	Вывод ...			без вращения вправо/влево	со скольжением
			I	II	III		
8	Уставка частоты	Уставка частоты из источника уставки	X				
1	Действительная частота	Уставка частоты до модели двигателя		X			
23	Действительная частота со скольжением	Действительная частота на двигателе			X		X
19	Уставка ведущ. значение	Уставка частоты из источника уставки Ведущ. значение (освобождается разрешенным направлением)	X			X	
20	Уставка n R ведущ. знач.	Уставка частоты до модели двигателя Ведущ. значение (освобождается разрешенным направлением)		X		X	
24	Ведущ. знач. действ. знач. со скольж.	Действ. частота двигателя Ведущ. значение (освобождается разрешенным направлением)			X	X	X
21	Действ. знач. без скольж. вед. знач.	Действ. значение без скольжения Ведущее значение			X		

Табл. 17: Обработка уставки и действительного значения на преобразователе

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/en/global/locatortool.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: **Fehler! Linkreferenz ungültig.**

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

6	
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)	103
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 поз. (P048)	97
606B & 606C & 6069 Уставка скор. (P062)	102
606D & 606E Окно скор. (P063).....	102
606F & 6070 Порог скор. (P064).....	103
6071 Уставка момента (P033).....	94
6077 Д. Знач Моментa (P073)	104
6078 Д. знач. Тока (P074).....	104
6079 DC звено напр. (P075)	104
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).....	103
6085 qStop замедл. (P067)	103
6086 Тип движения (P053)	98
6087 Рампа момента (P076)	104
608A Поз. Габариты (P055).....	99
6091 Перед. число (P056)	99
6092 Пост.подача (P057).....	99
6098 Метод возвр. (P058).....	100
6099 Скорости возвр. (P059).....	101
609A Ускор. возвр. (P060).....	101
60FD Цифр. входы (P034)	95
60FE Цифр. выходы (P035).....	96
60FF Уставка скор. (P072)	104
C	
CAN-ID	258
CANopen	256
ControlBox	66
COS(phi) (P206)	116
D	
Digit inputs (P420)	153
E	
EN 55011	245
EN 61000	248
EN 61800-3.....	245
H	
High Resistance Grounding.....	49
I	
ID преобразователя (P780)	213
K	
KTY84-130	80
L	
Lim моментного тока (P314).....	129
Lim ослабления потока (P320)	130
M	
Multi I/O	64
N	
NORD	
Системная шина	256
P	
POSICON	198
PT100	80
PT1000	80
P-фактор момента (P111).....	112

S	Время возбуждения (P558)	197
SK CI5-	Время замедления (P103).....	106
SK CO1-	Время опереж. буста (P216).....	120
SK CU5-MLT	Время под питанием (P714).....	202
SK TU5-CTR	Время работы (P715).....	203
U	Время разгона (P102)	105
U/I аналог. (P405).....	Время реакции тормоза (P107).....	109
U/I аналог. вх. (P709).....	Время самоконтроля (P460).....	164
U/I аналог.вых. (P710)	Время х.х DC тормож. (P559).....	197
W	Время цикла CAN (P552).....	194
Watchdog(самоконтр.)	Встраиваемый	29
A	Входное напряжение (P728)	204
Абсол. min частота (P505).....	Входной дроссель	40
Авт.подмагничивание (P219)	Выбор инд. величины (P001)	89
Автоматическая регулировка магнитного потока.....	Выбор уставки ПЛК (P351)	137
Автоматический пуск (P428)	Высота установки.....	232
Адрес CAN (P515).....	Выходной дроссель	41
Адрес USS (P512)	Г	
Активное R статора (P208)	Гистерезис вых шины (P483)	171
B	Гистерезис Цвых. (P436)	164
Базовые параметры	Глубина модуляции (P218).....	120
Биты на вых шине (P482).....	Граница момент. тока (P112).....	112
Быстр. стоп при сбое (P427)	Группа меню	84
B	Д	
Ведущая функция	Данные двигателя.....	73, 114, 218, 228, 260
Ведущее (Master)-ведомое (Slave) устройство	Датчик температуры	80
векторного регулирования.....	Действ знач шины (P543)	190
Векторное управление по току	Действительный ток (P719).....	203
Вентилятор	Декларация соответствия стандартам ЕС	245
Вентиляция.....	Диапазон U питания (P747).....	211
Версия базы данных (P742).....	Диапазон регулирования 1/10.....	260, 262, 263
Версия опций (P745).....	Динамический буст (P211).....	117
Версия ПО (P707)	Динамическое торможение	35
Внешние управляющие устройства (P120)	Директива об электромагнитной совместимости	245
Вращающий момент (P729).....	Директивы по электромонтажу	45
Время DC торможения (P110)	Дисплей управления	64
Время быстрого стопа (P426)	Д-ком-т ПИД-рег-ра (P415)	149
	Длительное хранение	232

Дополнительные параметры	172	Кнопка запуска.....	66
Допуски UL / cUL	235	Кнопка ОК.....	66
Дроссель.....	39	Кнопка останова	66
Дроссель двигателя.....	41	Кнопки выбора	66
З		Кнопки ВЫБОРА.....	66
Заводская табличка	73	Кнопки значений.....	66
Заводские установки (P523)	182	Кнопки ЗНАЧЕНИЙ.....	66
Задерж. мех. тормоза (P114).....	113	Код супервизора (P003).....	90
Задержка вкл/выкл (P475).....	166	Код типа	26, 28
Задержка скольжения (P328).....	133	Количество импульсов на оборот.....	61
Зат. кол. СДПМ векторн. (P245)	126	Команды μ SD (P550).....	192
Знаки CE	245	Компенсация скольжения (P212).....	118
Знач. вед. функции (P502)	172	Компьютер NORDCON.....	257
Значения BusIn (P740).....	208	Контр. Нагруз. Зад. (P528).....	184
Значения BusOut (P741).....	209	Контр. Нагруз. Макс. (P525).....	182
И		Контр. Нагруз. Мин. (P526).....	184
Идент.старт.поз.вала (P330).....	133	Контр. Нагруз. Част. (P527)	184
Идентификация двиг. (P220)	123	Контроль	
Идентификация параметров.....	123	Температура двигателя	80
Изменения пароля (P005)	91	Контроль вх. напряж. (P538)	187
Импульсное отключение	185	Контроль вых. напряж. (P539).....	188
Имя ПЧ (P501).....	172	Контроль нагрузки.....	169, 193
Индуктивность СДПМ (P241)	124	Контроль нагрузки (P525 ... 529)	183
Инкрементн. энкодер (P301).....	127	Контроль температуры двигателя.....	80
Инкрементный энкодер	62	Конфигурация опций (P744).....	210
Интернет	270	Копирование набора параметров (P101)	105
Информация.....	198	Коэфф исп. двигателя [%].....	206
И-рег. моментн. тока (P313).....	128	Коэфф исп. тормоза (P737).....	206
И-рег. ослаб. потока (P319)	130	Коэфф. ISD ctrl. (P213)	118
И-рег. тока потока (P316)	129	Коэфф. индикации (P002)	90
И-регулятор скорости (P311)	128	Коэфф. энкодера (P326).....	132
Ист. управл. по сети (P509).....	176	Коэффициент I _{2t} двигателя (P533)	185
Источник уставки (P510).....	177	Коэффициент И-рег. (P414)	148
К		Коэффициент полезного действия.....	29
Кабель двигателя	41	Краткое руководство	79
Кабельный канал	29	Л	
Карта памяти microSD	60	Линейная характеристика U/f.....	122
Карта памяти SD	60	М	
Квадр.ток двигателя (P535)	186	Макс. частота AI 1/2 (P411)	148
Кнопка ввода	66	Максимальная частота (P105)	107

Массив фикс. частот (P465).....	165	О	
Масштаб. аналогового выхода (P419)	152	Обработка действительного значения (частоты)	268
Масштабирование Цвых. (P435)	163	Обработка уставки	240
Метод управления (P300)	127	Обработка уставки (частоты).....	268
Механическ. мощность (P727).....	204	Обратная связь по потоку CFC ol (P333)	135
Мин частота ПИД-рег. (P466).....	165	Огранич. тока поля (P317).....	129
Мин. исп. торм.прерывателя (P554).....	195	Ограничение мощности	251
Мин. частота AI 1/2 (P410)	147	Ограничение тока (P536).....	186
Минимальная конфигурация	79	Оперез. по моменту (P214).....	118
Минимальная частота (P104)	106	Опережение бустера (P215).....	119
Модуль управления	64	Откл.энкодера СМПМ (P334)	135
Момент инерции СДПМ (P246).....	126	Отключение в результате перенапряжения	35
Моментный ток (P720).....	203	Отображаемое значение ПЛК (P360).....	138
Мониторинг нагрузки	169, 193	Оффсет подхвата (P522)	182
Моточасы посл.ош-ка (P799)	213	Ошибка скольжения (P327)	132
Н		Ошибка шины (P700)	198
Набор параметров (P100).....	105	ошибки.....	231
Набор параметров (P731)	205	Ош-ка цепи пост.тока (P705).....	199
Напр. ЭДС СДПМ (P240).....	124	П	
Направление вращения	188	Параметр DS402	91
Напряжение DC-link (P736).....	206	Параметры характеристической кривой	114, 218, 228
Напряжение -q (P724).....	204	Параметры. Ошибка (P706)	199
Напряжение. Ошибка (P704)	199	Параметры-массивы	71
Напряжение-d (P723).....	204	Пароль (P004).....	90
Настр. адреса CANbus (P515)	258	Перегрев	218
Настройка AI 0% (P402).....	144	Перегрузка по току (P537)	187
Настройка AI 100% (P403)	145	Перекл. част. V/f СДПМ (P247)	126
Настройка устройства для подключения по схеме IT	49	Перекл.частота гист. (P332).....	135
Настройка характеристики.....	118	Переключающая частота CFC ol (P331) .	135
Неисправности	214	Перенапряжение	221
Ном. знач. ПИД рег. (P412)	148	Пиковый ток СМПМ (P244).....	126
Ном. Напряжение (P204).....	116	ПИ-регулятор.....	242
Номинальная мощность (P205).....	116	П-ком-т ПИД-рег-ра (P413).....	148
Номинальная скорость (P202).....	115	Подключение к шине постоянного тока	51
Номинальная точка		Подключение энкодера	61
50 Гц	260, 262, 263	Подхват част. вращ. (P520).....	181
Номинальная частота (P201).....	115	Подъемный механизм с тормозом	109
Номинальный ток (P203).....	115	Помехоустойчивость.....	248
Нормирование уставки / текущего значения	208, 209, 267		

Помехоэмиссия248	Режим сохр. параметр. (P560)..... 197
пониженная выходная мощность251	Режим торможения (P108) 110
Порядок фаз (P583) 198	Режим фикс.частоты (P464)..... 165
Посл.ожид.ошибка (P752)213	Реле температуры 35
Последняя ошибка (P701)..... 198	С
Последняя ошибка (P703)..... 199	Сброс ошибки (P506) 175
Потери тепла.....29	Светодиодные индикаторы 215
Потеря параметра221	Сглаж. кривой разг. (P106) 108
Потокоцепление (P730)205	Сглаживание осциллограммы (P217)..... 120
Потребл. мощность (P726).....204	Сетевой дроссель 40
Потребление энергии (P712)202	Сеть HRG 49
П-рег. моментн. тока (P312)..... 128	Сеть IT 49
П-рег. ослаб. потока (P318) 130	скалярного регулирования 122
П-рег. тока потока (P315) 129	Скорость CANbus (P514) 179, 258
П-регулятор скорости (P310) 128	Скорость USS (P511) 177
П-регулятор торм. прерывателя (P555)...196	Скорость энкодера (P735) 206
Пред. откл. по моменту (P534) 185	Соединение обмоток (P207)..... 116
Предупреждение.....21	Сообщения 214
Предупреждения.....214, 227	Сообщения об ошибках 214
Преобразователь ID (P743)209	Сост-е циф.вых. (P711)..... 202
Причина остановки (P700) 198	Состояние CANopen (P748) 212
Промежуточный контур51	Состояние Dig.In. (P708)..... 200
Пропуск. диапазон 1 (P517) 180	Состояние опций (P746) 211
Пропуск. диапазон 2 (P519) 180	Состояние ПЛК (P370) 138
Пропуск. частота 1 (P516) 179	Состояние при поставке 79
Пропуск. частота 2 (P518) 180	Состояние шины через ПЛК (P353)..... 137
Профиль привода (P551) 193	Список двигателей (P200) 114
Процессный регулятор242	Среды 245
Прямое подключение к шине постоянного тока.....51	Стандарт на изделие 245
Р	Стандартное исполнение 14
Рабочее состояние214	Статистика ошибок (P750)..... 212
Размер30	Статический буст (P210)..... 117
Разъем управления53	Суммарные токи 54
Рассогл. ан. вых. (P417) 149	Счетчик статист. (P751) 213
регулирования по Isd..... 122	Т
Регулятор процесса..... 165	Таймаут сообщения (P513) 178
Реж.контр.нагр. (P529) 185	Текущая ошибка (P700) 198
Режим AI (P401) 142	Текущая скорость (P717)..... 203
Режим идент.поз.вала (P336) 136	Текущая уст. частот (P718) 203
Режим направл. вращ. (P540)..... 188	Текущая частота (P716)..... 203

Текущее значение.....	208, 209, 267	Фиксированная частота 3 (P431)	159
Текущее напряжение (P722).....	204	Фиксированная частота 4 (P432)	159
Текущее предупрежд. (P700).....	198	Фиксированная частота 5 (P433)	159
Текущее рабочее состояние (P700).....	198	Фильтр AI (P404)	147
Текущие ошибки DS402 (P700).....	198	Функциональность ПЛК (P350).....	136
Текущий cos(phi) (P725)	204	Функция AI (P400).....	139
Темп-ра радиатора (P739)	207	Функция АО (P418).....	150
Теплопотери.....	29	Функция Pot Box (P549)	192
Технические характеристики 29, 46, 232, 269		Функция PTC input (P425).....	157
Техническое обслуживание	269	Функция цифр.выхода (P434).....	160
Тип торм. резистора (P557)	196	Функция энкодера (P325)	131
Ток DC торможения (P109)	111	Х	
Ток потокоцепления (P721).....	203	Характеристики	11
Ток утечки	49, 255	Характеристики двигателя	262, 263
Ток фазы U (P732)	205	Характеристики устройств.....	11
Ток фазы V (P733)	205	Хранение.....	232, 269
Ток фазы W (P734)	205	Ц	
Ток холостого хода (P209)	117	Целочисленное (Integer) рассчитанное значение ПЛК (P355).....	137
Толчковая частота (P113)	112	Целочисленное (Long) расч. значение ПЛК (P356)	138
Тормозной прерыватель	35	Циклы включения.....	232
Тормозной резистор	35, 235	Ч	
Тормозной резистор (P556)	196	Частота ШИМ (P504).....	174
Точность подхвата (P521).....	181	Частота. Ошибка (P702)	199
Траектория ПИ регул. (P416).....	149	Чувствительность тормоза (P321).....	130
Туннелирование через системную шину ...	72	Ш	
У		Шин Входы в битах (P480)	167
Угол индукт. СДПМ (P243)	125	Шин Выходы в битах (P481).....	168
Упр. значением АО (P542)	189	Шина вед. функции (P503)	173
Управляющее напряжение	54	Шинный узел.....	258
Управляющие клеммы	139	Шлюз	72
Условное обозначение.....	21	Э	
Уст. Цифр.Вых. (P541).....	189	Электрические характеристики....	23, 25, 235
Уставка.....	208, 209, 267	Энергия тормозн.резист. (P713)	202
Уставка вел PLC (P553).....	195	Энергоэффективность	259
Уставка по сети (P546)	191	Энкодер.....	61
Устройство защитного отключения	255	Энкодер HTL	62
Утилизация	271	Энкодер TTL	62
Ф			
Фиксированная частота 1 (P429).....	158		
Фиксированная частота 2 (P430).....	159		

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